

# Mobilt & personligt lys

Et samarbejde mellem Aarhus & Københavns Kommune



## Indholdsfortegnelse

<b>Resumé</b>	<b>3</b>
<b>Indledning</b>	<b>4</b>
<b>Formål</b>	<b>5</b>
<b>Teknologi</b>	<b>6-7</b>
<b>Metode</b>	<b>8-9</b>
<b>Materiale</b>	<b>10</b>
<b>Resultater</b>	<b>11-20</b>
<b>Diskussion</b>	<b>21-22</b>
<b>Cases</b>	<b>23</b>
<b>Konklusion</b>	<b>24-25</b>
<b>Anbefalinger</b>	<b>26</b>
<b>Tidslinje</b>	<b>27</b>
<b>Bilag</b>	<b>28</b>

## Ressourcer

**Aarhus Kommune**  
Center for Frihedsteknologi



Ivan Kjær Lauridsen  
Velfærdsteknologichef

Søren Holm  
Projektleder  
sohp@aarhus.dk

Lotte Lucia Jelnes  
Velfærdsteknologisk  
ressourceperson  
llj@aarhus.dk

**Københavns Kommune**  
Afdeling for Velfærdsinnovation



Nanna Skriver  
Innovationschef

Lene Vad Jensen  
Projektleder  
g52h@kk.dk



## Resumé

### Formål

Test og kvalificering af et udvalg af eksisterende mobile og personlige belysningsløsninger, der kan være med til at sikre at svage ældre i plejeboliger, på en fleksibel og omkostningseffektiv måde, optager den rette mængde og type lys, og dermed styrkes i egen døgnrytme, søvn samt fysisk og psykisk helbred.

### Metode

17 eksisterende mobile belysningsløsninger er teknisk undersøgt og valideret for deres visuelle og non-visuelle kvalitet. Heraf er ni lysløsninger testet på plejehjem i henholdsvis Aarhus og Københavns Kommune på samlet 26 borgere med en gennemsnitsalder på 78,5 år. Før- og efter målinger er foretaget på de fysiologiske parametre; søvn, træthed, angst og depression via scoringsskalaer over fem uger. Brugeroplevelsen er afdækket gennem fire fokusgruppeinterviews med medarbejdere samt spørgeskema til borgere, medarbejdere og pårørende.

### Resultater

Intensivt lys har vist delvist effekt for borgerne og en kort afstand mellem lyskilde og borger er afgørende.

Natlys har været enkelt og intuitivt. Alle fire borgere med natlys har haft en positiv oplevelse og effekt.

Lysguidning om natten har haft særlig positiv effekt for urolige borgere, i form af færre kald og mindre arbejde for nattevagterne.

Døgnlys kombineret med lysguidning og standerlampe giver fleksibilitet og mobilitet samt effekt til alle tre borgere med denne løsning.

### Diskussion

De ni belysningsløsninger er testet på 26 borgere, hvilket giver en lille population til hver løsning. Resultaterne kan være influeret af, at forskellige medarbejdere har udfyldt før- og eftermålinger for den enkelte borgere med lav reliabilitet til følge. De fysiologiske parametre skal derfor tages med forbehold. Evalueringen bygger således overvejende på resultaterne af den teknologiske undersøgelse og brugerundersøgelse.

### Konklusion

På markedet findes der få fleksible og omkostningseffektive belysningsløsninger der kan tilpasses den enkelte borgers behov. Evaluering i plejeboliger i Aarhus og Københavns kommune har vist stort potentiale indenfor kategorierne intensivt lys, natlys og døgnlys.

Der er grundlag for videre implementering og/eller videreudvikling af produkter der matcher borgernes individuelle behov, men det kræver en yderligere markedsafdækning for at afdække løsninger som er hjemlige, mobile, intuitive og lavteknologiske.

## Indledning

Opmærksomheden på lys og belysning i sundhedssektoren er steget markant inden for de seneste år. Alle offentlige steder er gamle lyskilder ved at blive skiftet ud med LED lys. Det giver i sig selv en kommunal energibesparelse. Derudover er der fokus på lysets betydning for borgernes sundhed. Regionerne har flere steder etableret døgnrytmebelysning på psykiatriske afdelinger og fødegange med beroligende effekt for patienter og medarbejdere.

Både Københavns Kommune (KK) og Aarhus Kommune (AAK) har etableret fuldautomatisk døgnrytmebelysning på flere plejecentre. Disse løsninger er omfattende installationer med specielle armaturer og styresystemer, og er økonomisk meget dyre at implementere.

Projektet om mobil og personlig belysning har derfor taget afsæt i et fælles ønske fra KK og AAK om at undersøge, hvad vi kan gøre for borgernes sundhed og hverdag med mindre, billigere og mere personlige belysningsenheder.

Projektet tager afsæt i litteraturstudier, behovs- & markedsafdækning (Bilag I), dialogmøder med eksperter samt erfaringer indsamlet fra hhv. AAK og KK's egen brug af døgnrytmebelysning.

Test og kvalificering af mobilt og personligt lys handler om at få forståelse for målgruppen, lysløsningernes design og anvendelighed samt borgernes og personalets håndtering af lav- og højteknologiske løsninger.

Ekskluderet fra test er brug i hjemmeplejen, samt lysets effekt på medarbejdere. Trods ønsket om at finde billigere alternativer til nuværende døgnrytmebelysning, er der i evalueringen ikke fokus på de økonomiske effekter. Testen er foretaget på to plejecentre i hhv. AAK og KK.

### **Rundskuedagens Plejecenter**

ligger på Vesterbro i København. Plejecentret huser 37 beboere fordelt på fire etager. 1. og 2. sal fungerer som et almindeligt somatisk plejehjem og har installeret døgnrytmebelysning på gange, fællesarealer og køkken samt i to lejligheder pr. etage. Fem borgere har deltaget i test fra 1.+2. etage. De to øverste etager er allokeret til borgere med alkoholrelateret demens. I alt har otte borgere deltaget i test fra 3. + 4. etage.

### **Ceres Huset**

ligger ved Aarhus Å tæt ved midtbyen. Ceres Huset har 72 plejeboliger fordelt på 6 etager med 12 boliger på hver etage. Alle boligerne er normale plejeboliger. Ceres Huset blev indviet i 2011 og har store, moderne og lyse boliger.

## Formål

**Formålet er at sikre, at svage ældre i plejeboliger på en fleksibel og omkostningseffektiv måde optager den rette mængde og type lys, og dermed styrkes i egen døgnrytme, søvn samt fysisk og psykisk helbred.**

### Mål

Eksisterende mobile og personlige belysningsløsninger skal tilpasses den enkelte borgers behov gennem test og kvalificering af teknologiske og fysiologiske parametre samt brugeroplevelse for at give et validt beslutningsgrundlag for videre implementering i praksis og/eller videreudvikling af løsninger.



### Delmål

- Tekniske parametre skal undersøges og måles for specifikt udvalgte belysningsløsninger for at matche det rigtige lys til den enkelte borger.
- Borgernes søvnscore skal forbedres med 15 % over 5 ugers interventionsperiode.
- Borgernes score for træthed skal reduceres med 10 % over 5 ugers interventionsperiode.
- Borgernes symptomer på depression skal reduceres med 10 % over 5 uger interventionsperiode.
- Borgernes symptomer på angst skal reduceres med 10 % over 5 uger interventionsperiode.
- Brugeroplevelsen af belysningsløsningerne hos borgerne, medarbejderne og pårørende skal undersøges for oplevelse, betjening, design og effekt for borgerne i afslutningen af interventionsperioden.

## Teknologi

### Udvælgelsen af teknologier bygger på en grundig markedsafdækning i samarbejde mellem AAK og KK

- Evaluering af døgnrytmelys på Plejehjemmet Rosenvang, Aarhus Kommune
- Evaluering Egebo, Københavns Kommune
- Markedsdialog med 40 deltagere forskningsinstitutioner, designere, producenter, rådgivere samt medarbejdere fra praksis i Københavns Kommune.
- Markedsanalyse af op imod 139 forskellige aktører og interessenter
- Screening og produktanalyse af 17 forskellige mobile belysningsløsninger



#### Kriterier for udvælgelse

På baggrund af markedsafdækningen blev 17 belysningsløsninger udvalgt til videre teknologisk undersøgelse (jf. metode).

Af de 17 forskellige løsninger blev der udvalgt ni mobile belysningsløsninger til test på plejecentrene (se tabel 1).

Fælles var at de alle adskilte sig fra den almindelige daglige belysning.

De valgte løsninger blev udvalgt ud fra følgende kriterier:

**Bedste tekniske værdier**  
**Mobile løsninger**  
**Intuitiv betjening**  
**Plug & Light med automatisk styring**  
**Hjemligt design**  
**Mulighed for individuelle tilpasninger**  
**Pris**

## Teknologi

### Mobile belysningsløsninger udvalgt til test

#### Intensivt lys

Formålet er at give borgeren kraftigt intensivt lys med en circadian stimulus factor (CS-faktor)  $> 0,3$  over en kort, intens periode på 30-60 min/dag. Lyset gives i perioden kl. 7-11. Én timer forhindrer brug udenfor anbefalet tidsrum.

#### Natlys

Formålet er give borgeren dæmpet rødt lys med en CS-faktor  $< 0,1$  om aftenen og natten, så borgere kan orientere sig og være trygge. Desuden at undgå hvidt kraftigt lys.

#### Døgnlys

Formålet er at sikre borgeren har belysning igennem hele døgnet med intensivt lys om morgen/formiddag samt dæmpet rødt lys om aftenen og natten.

## Metode

### Der blev testet på plejehjemmene fra d. 18. marts – 26. april 2019.

Indledningsvist blev der fortaget en gennemgang af litteraturen. Der blev søgt på både dansk og engelsk på emneordene; døgnrytmelys, lys, demens, søvn, træthed, depression, angst, hørtrate variabilitet, melatonin, cortisol, serotonin, lysstyrke, farvespektrum og circadian stimulus factor.

Efterfølgende blev der afholdt sparringsmøder med både tekniske og sundhedsfaglige personer fra forskellige videns-institutioner.

De inkluderede borgere gav samtykke til deltagelse på baggrund af informeret eller stedfortrædende samtykke. (Bilag 3)

Metodisk har det været vigtigt at evaluere teknologierne med både kvantitative og kvalitative data. Ydermere er der i designet fokus på evidens og objektivitet i evaluering af belysningsløsninger.

#### Teknologisk undersøgelse

Aarhus og Københavns Kommune har indgået et samarbejde med Aalborg Universitet, Department of Architecture, Design and Media Technology om teknologisk undersøgelse og evaluering af 17 udvalgte belysningsløsninger.

Lysløsningerne er evalueret og valideret på deres visuelle og non-visuelle kvaliteter, samt via målinger med specialudstyr i et lyslaboratorie. Lysstyrke og CS-faktor blev målt ved en afstand på hhv. 20, 50 og 100 cm. Resultaterne er præsenteret i rapport "Evaluating portable circadian lighting market" (Bilag 4) samt artikel "Kvalificering af døgnrytmelys" (Bilag 5).

Alle teknologier blev målt på følgende parametre:

**Lysstyrke (LUX)**

**Farve temperatur (Kelvin)**

**Døgnrytme/Circadian stimulus faktor (CS-faktor)**

**Flicker (Flimmer)**

**CRI (Farvegengivelsesindeks)**

**GAI (Farvemætning)**

**Glare (Blænding)**

#### CS-faktor

CS-faktoren har været den primære vurderingsparameter. CS-faktoren bruges til at vurdere den ikke-visuelle virkning af belysningen og er baseret på grundlæggende viden om øjets fysiologi samt den proces hvormed nethinden omdanner lys til neurale signaler for kredsløbssystemet fra responsgrænsen til responsmætning.

Seks tidligere udførte feltundersøgelser med CS-faktor har indikeret, at en circadian stimulus leveret i dagtimerne større end eller lig med en værdi på 0,3 er forbundet med bedre søvn, bedre humør og mindre risiko for depression.

Herunder viste det sig at Alzheimer patienter som blev udsat for en CS-faktor på 0,3 om dagen og mindre end 0,1 om aften øgede deres søvnmængde, bedre søvnkvalitet og reducerede deres symptomer på depression og agitation.

**En CS-faktor på 0,3 om dagen og mindre end 0,1 om aften og nat anvendes som vurderingsparametre for den videre afprøvning af belysningsløsningerne i test.**



# Metode

## Generic Circadian Lighting Levels

Time	Lux	Kelvin
1	3	2500
2	3	2500
3	3	2500
4	3	2500
5	3	2500
6	3	2500
7	50	2500
8	200	3000
9	500	6500
10	500	6500
11	400	4500
12	200	4500
13	200	4500
14	200	4500
15	200	4500
16	200	3500
17	200	3000
18	200	2700
19	150	2700
19.30	150	2700
20	100	2700
20.30	50	2500
21	3	2500
22	3	2500
23	3	2500
24	3	2500

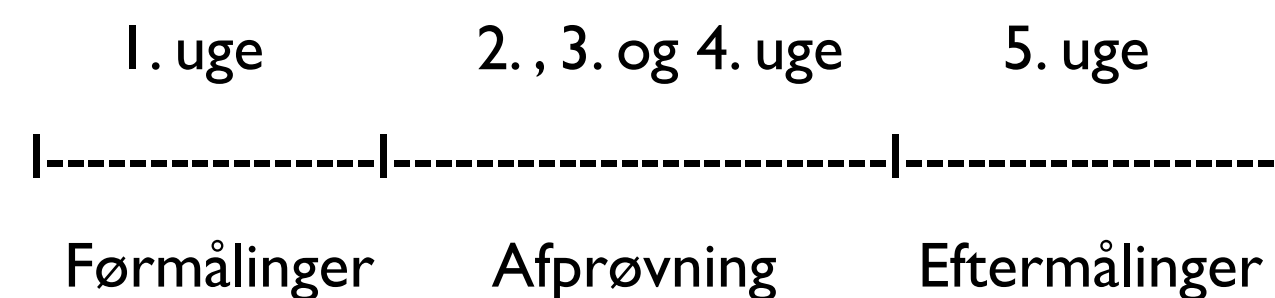
Tabel 2 viser en generisk lysanbefaling til ældre udviklet af AAU.

## Fysiologisk undersøgelse

I udvælgelse af fysiologiske parametre er den aktuelle litteratur gennemgået og der har været tæt dialog med tre sundhedsfaglige forskere inden for fysiologisk effekt af lys. Det har ført til vurdering af fire parametre via standardiserede medicinske scoringsskemaer ( Bilag 6):

- Søvn The Sleep Disorder Inventory
- Træthed Epworth Sleepiness Scale
- Angst Geriatric Anxiety Scale
- Depression Geriatrisk Depressionsskala

Scoringsarkene er blevet oversat til dansk. De fire scoringsskemaer blev udfyldt af medarbejdere med kendskab til den enkelte borger. Der blevet foretaget før- og eftermålinger over de fem uges periode med udgangspunkt i nedenstående model:



**Metodisk har der været fokus på tre overordnede undersøgelsesområder: teknologisk-, fysiologisk- og brugeroplevelse.**

## Brugerundersøgelse

De forskellige belysningsløsninger blev drøftet i fire fokusgruppeinterviews i henholdsvis Aarhus og København i den sidste del af interventionsperioden. Løsningerne blev vendt ift. oplevelse, betjening, design, effekt og ønsker. Desuden blev der givet en score fra 1 til 5, hvor 5 er det højeste.

Fokusgruppeinterviewene havde repræsentanter fra både dag-, aften- og nattevagten. Interviewene blev foretaget med afsæt i en interviewguide (Bilag 7.)

Den kvalitative brugerundersøgelse blev suppleret med et spørgeskema med de overordnede parametre: betjening, design, lyset og effekt.

Spørgeskemaer blev udleveret i den sidste del af afprøvningen. Borgere, pårørende og medarbejdere havde alle mulighed for at udfylde spørgeskemaet (Bilag 8).

## Materiale

Målgruppen for projektet var borgere i plejeboliger. Grundet aldersforandringer i øjet har ældre en nedsat evne til at optage dagslys. Plejehjemsbeboere har ofte begrænset mobilitet og kommer mindre udenfor, hvilket disponerer dem for at være i underskud af et tilstrækkeligt lysindtag.

I alt deltog 26 borgere i test. I Københavns Kommune på Plejehjemmet Rundskuedagen blev der inkluderet 13 borgere i test.

I Aarhus Kommune på Plejehjemmet Ceres Huset blev der inkluderet 13 borgere i test.

I undersøgelsen skelnes der mellem tre typer af plejehjemsborgere i forhold til mobilitet og bevægemønstre:

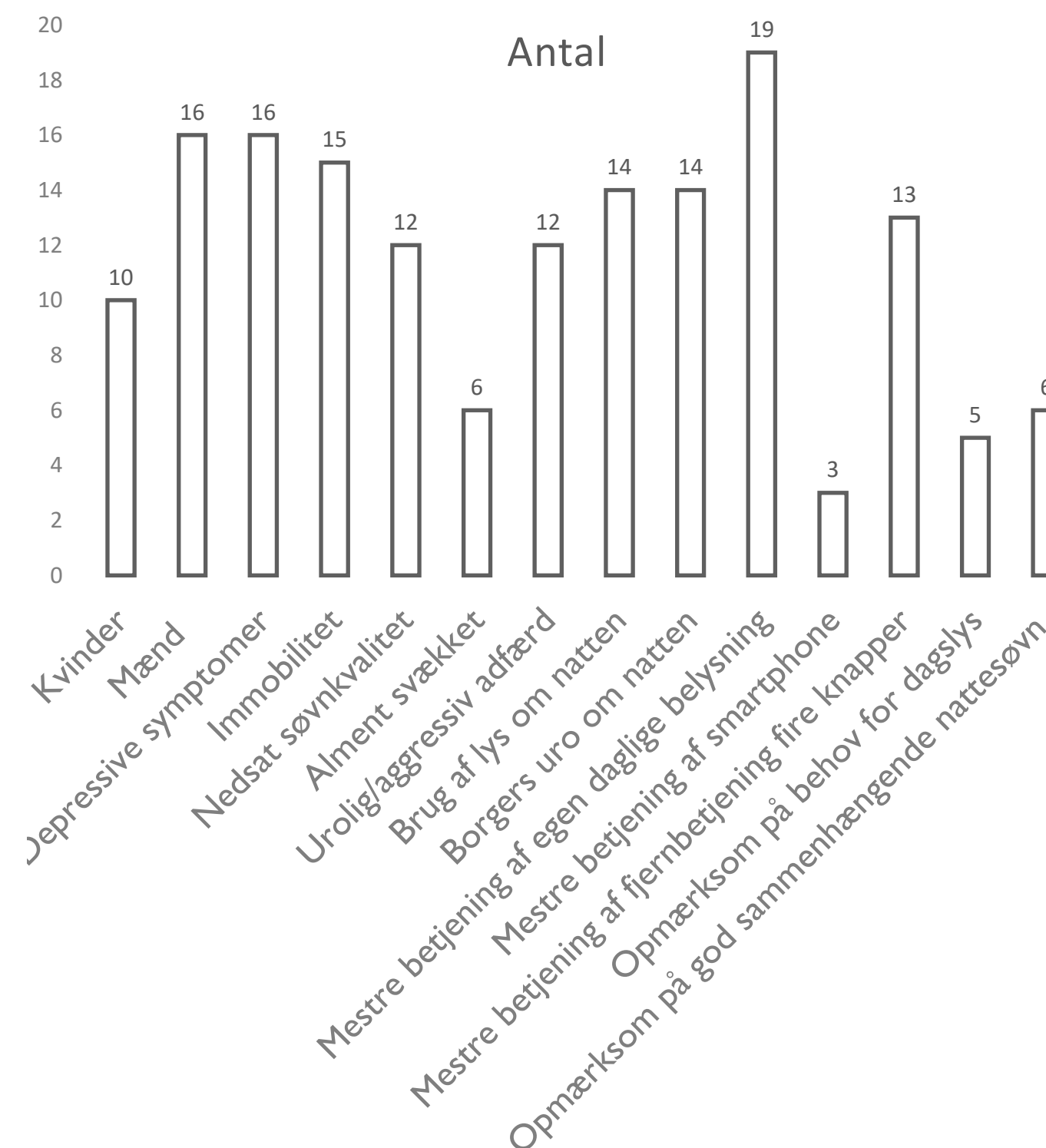
**Immobil borgere - sengeliggende**

**Borgere med nedsat mobilitet - opholder sig primært i egen bolig**

**Mobile borgere - opholder sig primært i fællesrum**

Alle borgere har deltaget på baggrund af et informeret eller stedfortrædende samtykke. Alt data er blevet håndteret i overensstemmelse med Københavns og Aarhus Kommunes retningslinjer for IT-sikkerhed.

Nedenstående tabel illustrerer en samlet baseline status på de 26 inkluderede borgere. (Bilag 9)



For målgruppen blev der opstillet en række in- og eksklusionskriterier som kontaktpersonen på de to test steder benyttede til udvælgelse af borgere:

### Inklusionskriterier

#### Demens og andre kognitive udfordringer:

- Depressiv og nedtrykt adfærd
- Udadreagerende og aggressiv adfærd
- Vrede
- Initiativløshed
- Utryghed og angstpræget adfærd

#### Nedsat søvnkvalitet:

- Træthed
- Manglende sammenhæng i søvn
- Mange vågne perioder om natten
- Borgere med svær indslumring
- Følelse af håbløshed

### Eksklusionskriterier

- Svær diabetes
- Stærkt nedsat syn
- Grå stær
- Epilepsi

Resultaterne for de enkelte belysningsløsninger findes på de efterfølgende sider i følgende tre kategorier; intensivt lys, natlys og døgnlys.

## Intensivt lys - løsning I



### Beskrivelse

Denne lysterapilampe havde til formål at give intensiv lyspåvirkning i en afgrænset periode på 30-60 min/dag. Lyset gives i perioden kl. 7-11. En timer blev i testfasen opsat for at forhindre brug udenfor anbefalet tidsrum.

### Konklusion & Anbefaling

Score 1,5 / 5

Manglende accept af lampen samt kognitiv udfordring medførte at borgerne ingen gavn havde af lyset. For at sikre effekt, bør lyset bruges som intensiv behandling med styring fra medarbejder.

Det anbefales at være meget opmærksom på lampens placering og afstand til borger og opstille lampen indenfor en radius af 1 m. for ønsket effekt.

Det anbefales at benytte intensivt lys hvis design ligner en almindelig lampe for at højne accepten af lampens tilstedeværelse i rummet.

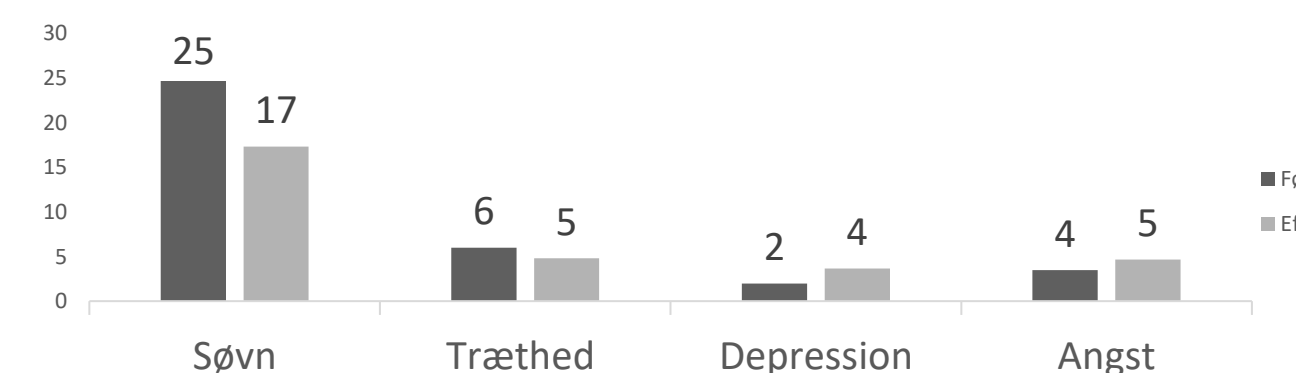
### Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20	50	100
Vertical Illuminance from distance(Lux)	4160	1193	453
Color Temperature Avg(Kelvin)	4000		
Circadian stimulus value(CS)	0,641	0,487	0,302

### Fysiologisk undersøgelse

Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 4 borgere:



### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Borgerne fandt ingen mening med lyset. De syntes det var for kraftigt.
- Betjening: Lampen lyste automatisk grundet timerfunktion. Borgerne betjente således ikke lampen selv.
- Design: 50% mente lampen passer ind, 50% mente ikke den passer ind.
- Effekt: Lampen havde ikke effekt på borgerne. Borgerne opholdt sig ikke nok i egen lejlighed til at få effekt af lyset.

## Intensivt lys – løsning II



### Beskrivelse

Denne lampe er en væghængt lysskærm, hvis formål er at yde lysterapi om formiddagen og aktivitetsbaseret lys henover dagen. Bruges sammen med medfølgende trådløs lysdæmper. Skærmen har tre farveindstillinger og kan ydermere reguleres i lysstyrke.

### Konklusion & Anbefaling

Score 1 / 5

Der er ikke opnået den ønskede effekt da alle borgerne mente at skærmen og lyset var unaturligt og derfor slukkede.

Det anbefales at benytte en mobil lampe som virker hjemlig for at højne accepten af lyset som intensiv behandling med styring fra medarbejder.

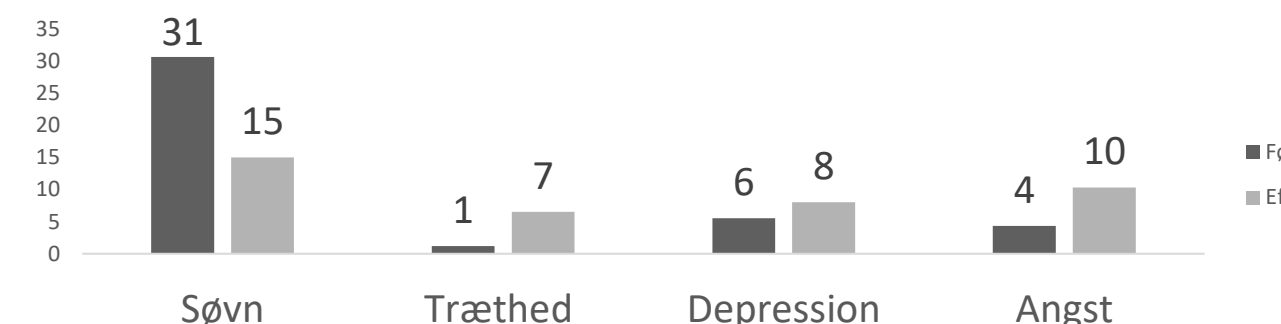
### Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20			50			100		
3 CCT presets	Cold	Mid	Warm	Cold	Mid	Warm	Cold	Mid	Warm
Vertical Illuminance from distance(Lux)	8183	7208	6604	3517	3111	2843	1174	1035	954
Color Temperature Avg(Kelvin)	4149	2757	2246	4134	2758	2252	4115	2756	2246
Circadian stimulus value(CS)	0,68	0,67	0,66	0,64	0,64	0,60	0,51	0,52	0,45

### Fysiologisk undersøgelse

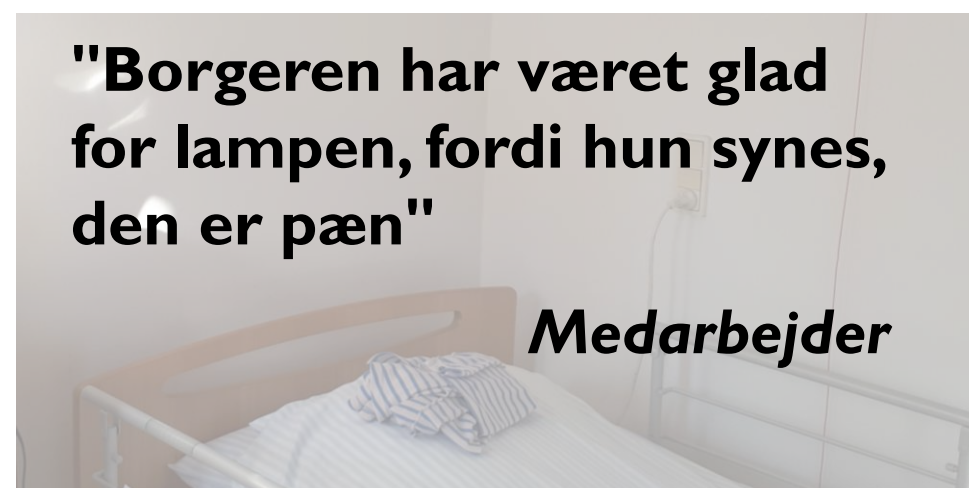
Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 3 ud af 4 borgere:



### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Lysstyrken oplevedes som kraftig og unaturlig, hvorfor floalt var slukket det meste af tiden. Borgerne ser ikke pointen med lyset og alle fire borgere har fået taget lyset ned før tid. Én borger udviste aggressiv adfærd efter opsætning af lyset.
- Betjening: Betjeningen fungerede fint, borgerne slukkede dog for lyset.
- Design: 50% mener skærmen passer ind, 25% mener den skæmmer og 25% ved ikke. Lampen virker unaturlig og voldsom, lyset blænder og generer.
- Effekt: Ingen effekt pga. manglende brug og accept af lampen.

## Intensivt lys – løsning III



### Beskrivelse

Dette er en lysterapilampe hvis formål er at give intensiv lyspåvirkning i en afgrænset periode på 30-60 min/dag. Lysstyrken kan reguleres med en drejeknap så produktet både kan variere i lysstyrke fra meget kraftig til meget svag og kan derfor bruges både som terapilampe og almindelig rumbelysning. Lyset gives i en periode mellem kl. 7-17. Én timer blev opsat for at forhindre brug udenfor anbefalet tidsrum.

### Konklusion & Anbefaling

Score 3,5 / 5

Accept af lampens design medfører at borger accepterer lyset og lampens tilstedeværelse.

Det anbefales at være meget opmærksom på lampens placering og afstand til borger og opstille lampen indenfor en radius af 1 m. for ønsket effekt.

Denne lampe anbefales som intensivt lys grundet design, accept samt CS-faktor, forudsat at den bruges og opstilles som anbefalet.

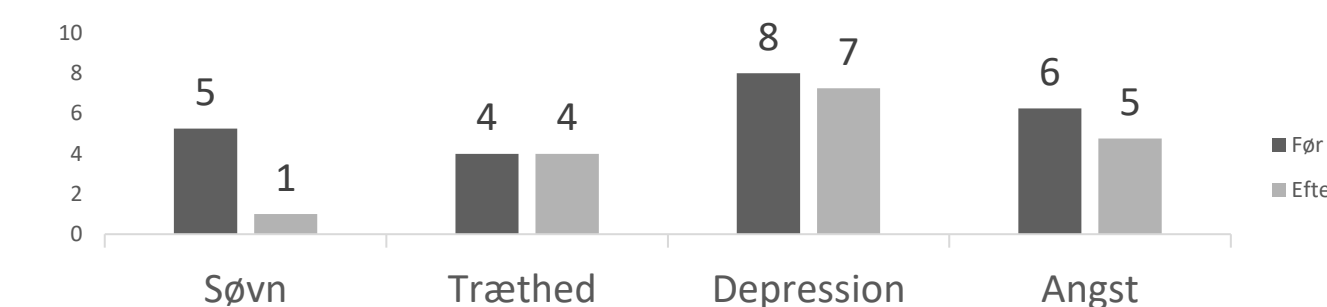
### Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20			50			100		
1 static Color Temperature over 3 dimming levels	High	Mid	Low	High	Mid	Low	High	Mid	Low
Vertical Illuminance from distance(Lux)	3813	1948	116	952	542	35	543	123	21
Color Temperature Avg(Kelvin)	4189								
Circadian stimulus value(CS)	0,634	0,561	0,092	0,439	0,325	0,027	0,325	0,097	0,016

### Fysiologisk undersøgelse

Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 4 borgere:



### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Denne lampe er blevet meget positivt modtaget. Lyset er behageligt.
- Betjening: Lampen har lyst automatisk grundet timerfunktion, dette fungerede fint.. Borgerne har således ikke betjent lampen selv.
- Design: 100 % mener lampen passer ind i borgers hjem. Lampen er pæn og passer ind, derfor glad for lyset.
- Effekt: Delvist effekt oplevet. Borgers eksponering overfor den rette mængde lys er tvivlsomt grundet lampen placeret for langt fra borgerne samt at borgerne ikke nok i eget hjem.

## Natlys – løsning I

"Hun giver mere udtryk for, at hun egentlig gerne vil ned i egen bolig. Hvor hun før i tiden blev meget vred, men også blev lidt utryg af at være dernede. Nu finder hun lidt mere ro dernede."  
**Medarbejder**

### Beskrivelse

Dette er en lampe, hvis formål er at yde dæmpet rød natbelysning. Lampen kan også skifte til hvidt lys. Lysstyrken kan reguleres med en drejeknap så produktet kan variere i lysstyrke.

Denne lampe er testet med én timer i 50% af scenarierne. Lampen lades op via USB og har 30 timers batteritid.

### Konklusion & Anbefaling

Score 5 / 5

Der er oplevet god effekt hos alle borgere. Positive resultater på effekt, design, betjening og oplevelse. Borgerne oplever tryghed ved rødt lys hele natten.

Natbelysning er interessant at gå videre med pga. enkel opsætning, betjening og mobilitet.

Potentiale for brug af lampens hvide lys som arbejdsbelysning er ikke udfoldet. Der er potentiale i en lampe som både kan lyse rødt og hvidt.

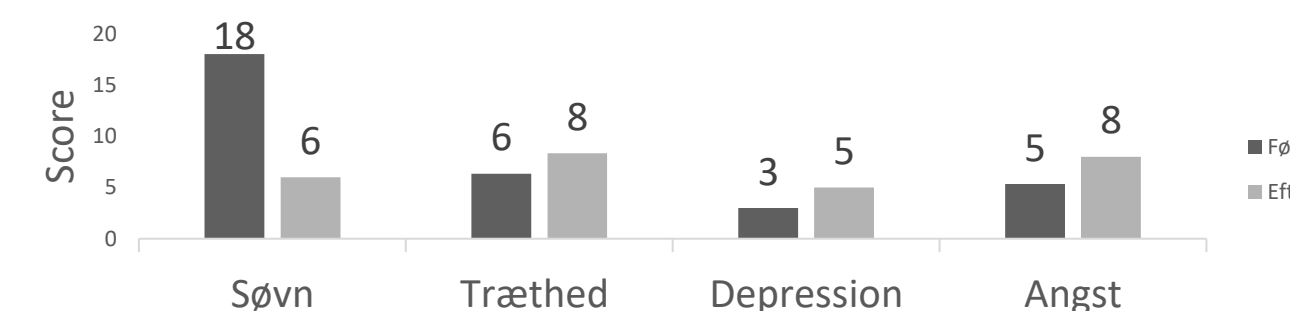
### Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20	
2 colors presets	Red	Warm white
Vertical Illuminance from distance(Lux)	2	3
Color Temperature Avg(Kelvin)	-	1747
Circadian stimulus value(CS)	0,01	0,04

### Fysiologisk undersøgelse

Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 3 ud af 4 borgere:



### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Rødt lys giver tryghed om natten. Rødt lys ikke kraftigt nok til, at personalet kan arbejde i det om natten.
- Betjening: Det oplevedes som positivt at man kunne justere lysstyrken.
- Design: 100% mener lampen passer ind. Fint, diskret design.
- Effekt: Nattevagt oplever at borgeren sover og har færre kald om natten. Borger oplever ro, tryk nat og er ikke længere dørsøgende om natten. En borger der normalvis tager ble og natdragt af om natten, gør ikke længere dette. Sover bedre og er ikke længere psykotisk om morgenen.

## Natlys – løsning II

" Lampen er meget skarp om natten. Jeg bruger den til at se hvad klokken er."

Borger

### Beskrivelse

Dette er en pære som betjenes via almindelig kontakt, enten på væg eller på lampe. Pæren har tre lysindstillinger som betjenes v. hhv. 1, 2 eller 3 klik på kontakten.

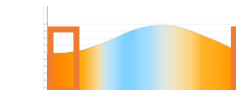
Under test er denne pære indsat i et armatur i borgers hjem.

### Konklusion & Anbefaling

Pærens svageste lyseffekt er for kraftig til natbelysning. Pæren vil muligvis kunne bruges som arbejdsbelysning, dette kræver introduktion til medarbejderne.

Ingen score

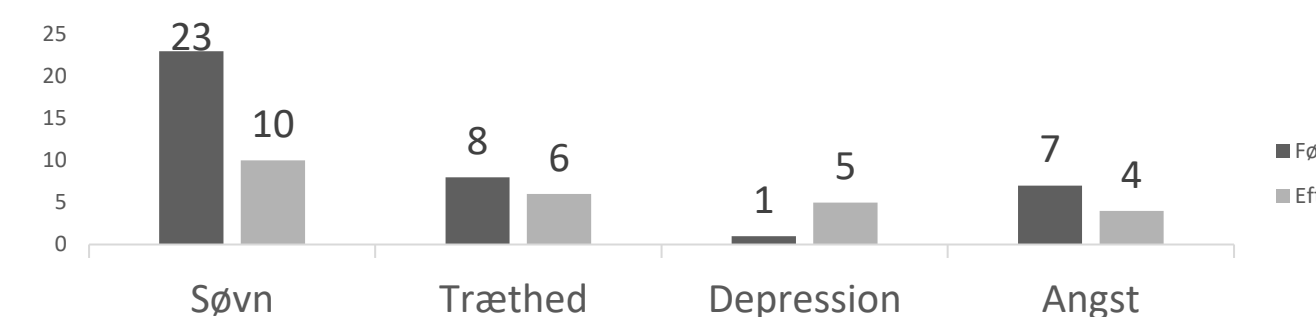
### Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20			50		
	2300	2500	2700	2300	2500	2700
3 CCT presets						
Vertical Illuminance from distance(Lux)	58	252	748	20	88	250
Color Temperature Avg(Kelvin)	2229	2579	2768	2214	2584	2783
Circadian stimulus value(CS)	0,05	0,23	0,45	0,02	0,1	0,02

### Fysiologisk undersøgelse

Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 1 borger. :



### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Pæren opleves som havende for skarpt lys om natten til natbelysning og den er derfor ikke brugt meget, hverken af borger eller medarbejdere.
- Betjening: Betjening sker på kontakt på lampe, dette er uproblematisk. Medarbejdere har ikke været opmærksomme på de tre 3 forskellige lyssætninger.
- Design: 100% mener lampen passer ind.
- Effekt: Der er ikke set effekt, da lampen har været slukket meget.

## Natlys - lysguidning

"Borgeren går selv på toiletet (om natten) og sover bagefter."

"Borger er tryk og ikke længere dørsøgende men går på WC og ikke på gang. Opholder sig mere i egen bolig om natten."

Medarbejder

### Beskrivelse

Denne løsning er en intelligent lysstrip som monteres i boligen. Formålet er at yde dæmpet rød natbelysning og natguidning.

Lyset aktiveres via bevægelsessensor under sengen. Sensoren tænder simultant en strip under seng og strip på badeværelse.

Lyset indstilles via app og opsætning kræver en bridge samt wi-fi.

### Konklusion & Anbefaling

Score 5 / 5

Meget positiv effekt hos alle borgere. Der er positive resultater på effekt, design og oplevelse.

Guidet natbelysning som tændes automatisk ved bevægelsessensor anbefales.

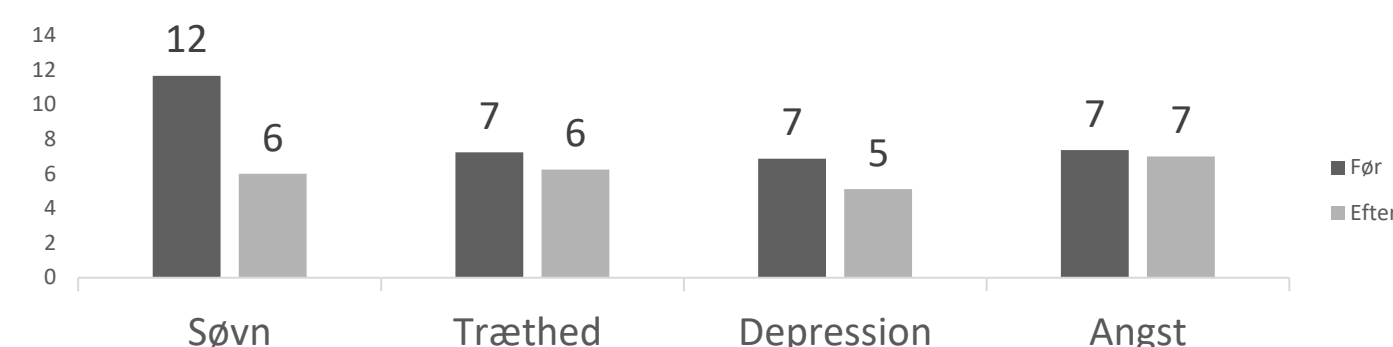
Træning af medarbejdere i brug og opsætning af denne løsning er en nødvendighed.

### Teknologisk undersøgelse

Ikke undersøgt

### Fysiologisk undersøgelse

Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 1 borger. :



### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Denne lysguidning opleves som "foryrygende" og meget positivt. Borgere kommer ikke længere på gangene og er mindre aktive om natten. Både RGB rødt lys og en anden indstilling har været nok til arbejde med at tømme kateter, men kræver mere lys ved fx bleskift. Godt med placering under seng og på badeværelse. Både medarbejdere og borgere har været begejstrede for automatisk tænding med bevægelsessensor.
- Betjening: Løsningen er kompleks i opsætning og installation, da den er afhængig af wifi, smartphone, app samt bridge. Lyset ophører hvis strømmen afbrydes og wifi skal kobles til for at lysætningen genfinder oprindelig opsætning.
- Design: 100% mener lampen passer ind. Lyset opleves som flot, blødt og behageligt.
- Effekt: Der er oplevet meget god effekt, borgernes natteuro er reduceret, der opleves bedre søvn og mindre angst. Medarbejderne oplever færre kald og derfor mindre arbejde om natten.



# Døgnlys – kombinerede løsninger I

"Jeg får langt færre skidebatter, når jeg er derinde."  
 "Det er sjældent, at man kommer ind om morgenen, hvor hun har lyset tændt, det var det altid tidligere"  
 Medarbejder

## Beskrivelse

Denne løsning er en væghængt lysskærm hvis formål er at yde lysterapi om formiddagen og aktivitetsbaseret lys henover dagen.

Lyssceneriet er suppleret med lysstrips, der opsat i bad og under seng. Se yderlig beskrivelse på foregående slide.

Pris 3.097,-

## Konklusion & anbefaling

Score 4 / 5

Der ses en tendens til at der med kombinationen af lysguidning og intensivt lys kan der opnås god effekt.

Den væghængte løsning virker dog voldsom og er ikke mobil, hvorfor andre løsninger er mere relevante.

## Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20			50			100		
3 CCT presets	Cold	Mid	Warm	Cold	Mid	Warm	Cold	Mid	Warm
Vertical illuminance from distance(Lux)	8183	7208	6604	3517	3111	2843	1174	1035	954
Color Temperature Avg(Kelvin)	4149	2757	2246	4134	2758	2252	4115	2756	2246
Circadian stimulus value(CS)	0,68	0,67	0,66	0,64	0,64	0,60	0,51	0,52	0,45

## Fysiologisk undersøgelse

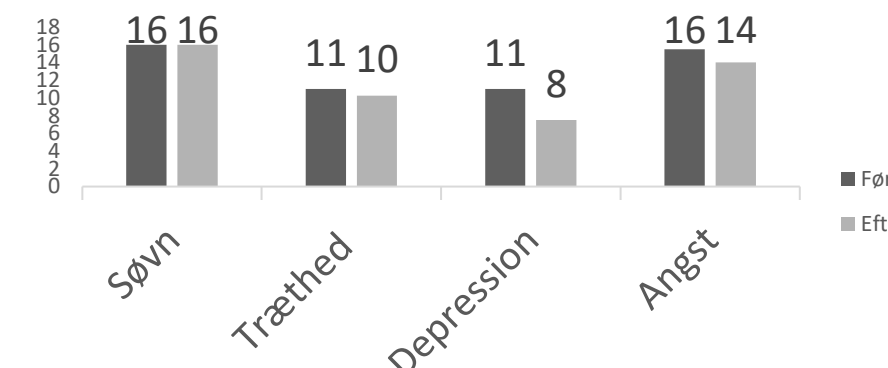
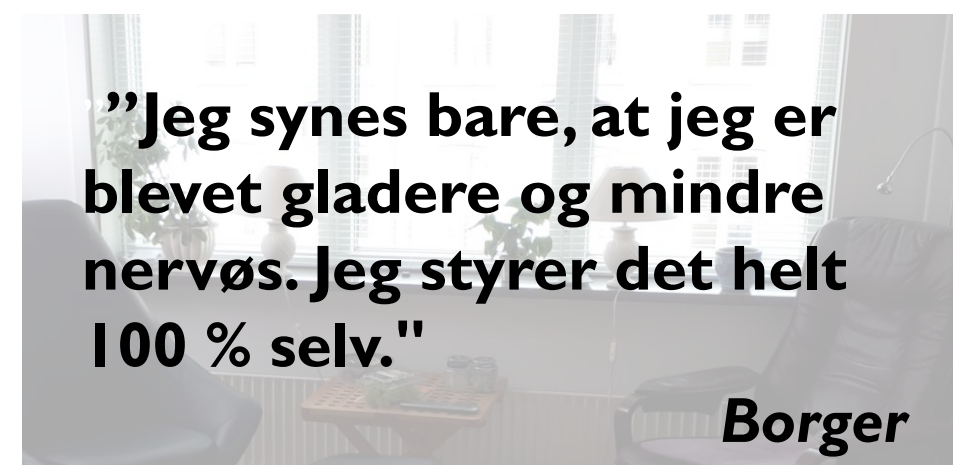


Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 2 borgere ud af 3. En borger er ekskluderet fra målingerne da denne har reageret meget aggressivt og destrueret lysopsætningen.

## Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Der har været divergerende oplevelser af lysskærmen; enten en accept eller at den ikke passer ind i boligen eller til borgerens funktionsniveau. Skærmen er ikke mobil og kan derfor ikke let flyttes hvis borger ændre vaner. Én borger nød lyset fra lysstrips.
- Betjening: Betjening af lysskærm fungerer fint. Lysstyrke er blevet nedtonet om natten under test. Betjening af lysstrips fungerer fint. Én borger har oplevet hvidt lys om natten.
- Design: 50% mener lyset passer ind, 50% mener ikke det passer ind.
- Effekt: Én borger oplever at være tryk i egen hjem, bedre søvn og lettere ved at falde i søvn. Borgeren kan nu til tider sove i egen seng frem for på sofaen. De pårørende oplever, at borgeren mere positiv. To borgere har ikke oplevet effekt.

# Døgnlys – kombinerede løsninger II



”Jeg synes bare, at jeg er blevet gladere og mindre nervøs. Jeg styrer det helt 100 % selv.”

**Borger**

## Beskrivelse

Denne løsning er en væghængt lysskærm med integreret hylde, hvis formål er at yde lysterapi om formiddagen og aktivitetsbaseret lys henover døgnet.

Skærmen har i test haft fire farveindstillinger. Betjenes via kontakt på væg. Denne løsning har tunable white og RGB. Lyssceneriet er suppleret med lysstrips opsat i bad og under seng.

## Konklusion & anbefaling

Score 5 / 5

Der ses en tendens til at der med kombinationen af lysguidning og intensivt lys kan der opnås god effekt.

Designet er af solhylden er god, den skal dog kunne styres automatisk.

## Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20			50			100		
	Cold	High Lux	warm	Cold	High Lux	warm	Cold	High Lux	warm
3 CCT presets									
Vertical Illuminance from distance(Lux)	9056	13204	701	4320	6294	332	1674	2442	128
Color Temperature Avg(Kelvin)	7612	4541	1879	7510	4521	1881	7310	4463	1879
Circadian stimulus value(CS)	0,693	0,691	0,433	0,682	0,678	0,29	0,644	0,632	0,14

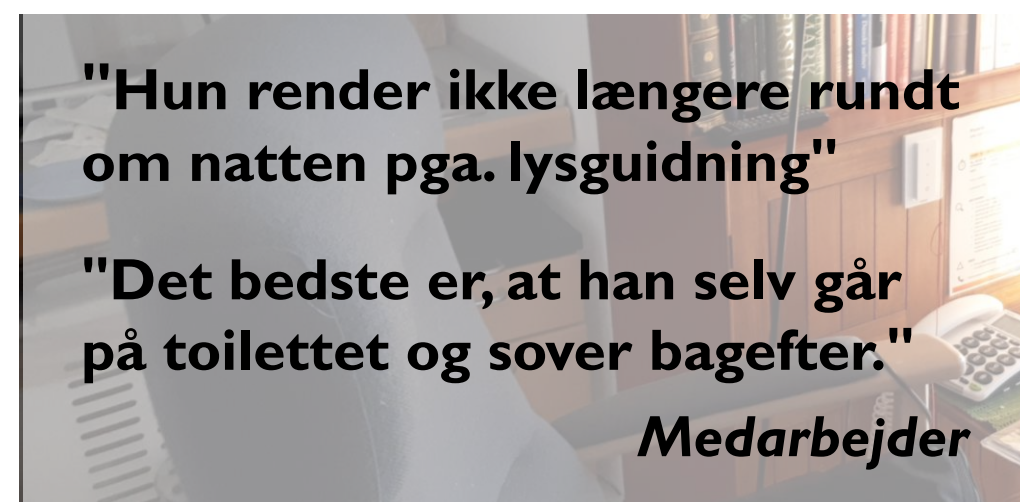
## Fysiologisk undersøgelse



## Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Skærmen er ikke mobil og kan derfor ikke let flyttes hvis borger ændrer vaner. Opleves som positivt at skærmen kan hjemliggøres ved at sætte personlige ting på hylden. Én borger oplever skærmens røde lys som for kraftigt.
- Lyset fra lysstripsene er godt til guidning og tilsyn. Ved bleskift o.a. er der generelt behov for mere arbejdsbelysning.
- Betjening: Det opfattes generelt negativt at solhylden ikke styres automatisk. Medarbejderne glemmer at slukke den om aftenen, så nattevagten har oplevet kraftigt lys om natten. Lysguidning har været rigtig god. Én borger har styret systemet 100% autonomt i forhold til manual med 4 x skift dagligt.
- Design: 100% mener lampen passer ind. Lyskilden med hylden opleves som værende stor, dog gør designet med hylden at lyskilden accepteres.
- Effekt: Der er opnået god effekt. Borgere oplever bedre og dybere søvn, roligere morgener samt er mindre aktive om natten. En borger oplever reduceret natte uro: nu uro én af 11 nætter, før 4/7 nætter.

## Døgnlys – kombinerede løsninger III



### Beskrivelse

Dette er en intelligent pære som integreres i eksisterende lamper. I test er tre pærer installeret i en almindelig og tilgængelig lampe. Formålet er at yde lysterapi om formiddagen og aktivitetsbaseret lys henover døgnet.

Lyset reguleres via app og opsætning kræver en bridge samt wi-fi. Appen har fire forudindstillinger og kan reguleres i lysstyrke. Betjenes via batteridrevet kontakt på væg. Der er endvidere lysstrips opsat i bad og under seng. Se yderligere beskrivelse side 16.

### Konklusion & anbefaling

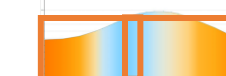
Score 5 / 5

Ved kombinationen af lysguidning og intensivt lys, matchet med borgerens behov, kan der opnås god effekt.

Designet af standerlampen er god, den er hjemlig og accepteres af borger.

Det er en god ide at benytte en standerlampe til disse pærer, da dette signalerer hjemlighed og mobilitet.

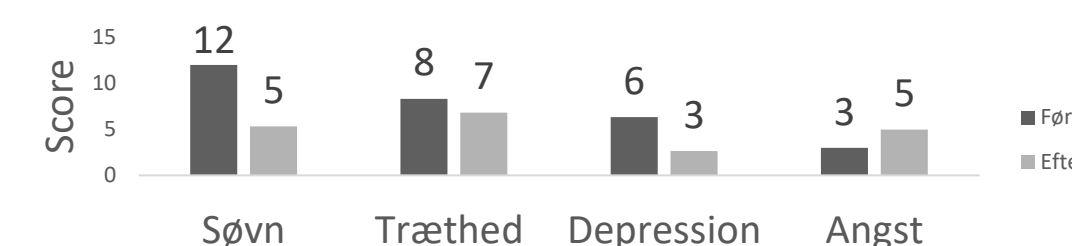
### Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20				50			
	Relax	Read	Concentrate	Energize	Relax	Read	Concentrate	Energize
4 CCT presets								
Vertical Illuminance from distance(Lux)	317	514	622	393	149	243	289	176
Color Temperature Avg(Kelvin)	2341	2975	4378	6221	2340	2967	4368	6312
Circadian stimulus value(CS)	0.25	0.40	0.39	0.40	0.13	0.25	0.24	0.25

### Fysiologisk undersøgelse

Illustration af scoren for hhv.: søvn, træthed, depression og angst for 3 borgere.



### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Mørkeræd borger som tidligere tittede i sengen, kan nu selv gå på toilettet om natten. Svært at accepterer at lys er tændt hele tiden, spild af energi. Rødt lys om natten har fungeret og været nok til arbejde som at tømme kateter, men kræver mere lys ved fx bleskift. Lyset fra lysstrips er godt til guidning og tilsyn.
- Betjening: Lampen lyser automatisk. Borger slukker selv standerlampen efter behov.
- Design: 100% mener lampen passer ind. Lampen er fin og ser dyr ud.
- Effekt: Alle tre borgere har oplevet god effekt. Borgerne oplever mindre nattevandring, vågner tryggere, kan selv gå på toilettet samt oplever mindre angst. Tidligere kraftigt lys kan holdes slukket om natten. Pårørende er positive.

## Døgnlys

"Lampen passer godt ind i arealerne. Lampeskærmene skal være hvide og ikke sorte, fordi det anbefales, at man ikke bruger sorte farver til personer med demens." *Medarbejder*

### Beskrivelse

Denne løsning er en standerlampe med integreret automatisk døgnrytmelys. Formålet er at yde lysterapi om formiddagen og aktivitetsbaseret lys henover døgnet. Tændes og slukkes via kontakt på lampe. Denne løsning har tunable white.

### Konklusion & Anbefaling

Score 5 / 5

Designet opfattes som god.

Lampen bør opsættes i et fællesområde, hvor der er aktivitet på tværs af døgnet.

Borger bør sidde lige under lampen for at opnå effekt.

### Teknologisk undersøgelse



Distance(cm)	20			50		
	3000	4300	6500	3000	4300	6500
3 custom CCT						
Vertical Illuminance from distance(Lux)	252	247	258	141	138	146
Color Temperature Avg(Kelvin)	3124	4264	6492	3123	4262	6467
Circadian stimulus value(CS)	0,26	0,23	0,34	0,17	0,14	0,23

### Fysiologisk undersøgelse

Denne løsning var under test opsat i fællesrum, derfor findes der ingen fysiologiske data.

### Brugerundersøgelse

- Oplevelse: Lampen opleves som passende godt ind i miljøet. Dagslys og en opak skærm gør at medarbejderne har været i tvivl om lampen har været tændt.
- Betjening: Lampen lyser automatisk 24/7.
- Design: 100% mener lampen passer ind.
- Effekt: Der er ikke oplevet effekt, da lampen har været opstillet i fælles arealer for langt fra borger.

## Diskussion

### Match mellem borger og løsning er essentiel

#### Match mellem løsning og borger

Overordnet har målet været at kvalificere eksisterende personlige belysningsløsninger tilpasset den enkelte borger. En forudsætning for at personificere løsningen har været at matchet mellem løsninger og borgere blev truffet på et korrekt grundlag.

En kontaktperson på de enkelte plejecentre har, via dialog med de forskellige vagtlag, udvalgt borgerne til test. Kontaktpersonerne har dog ikke haft det fornødne kendskab til de enkelte belysningsløsninger til, i alle tilfælde at kunne lave det rigtige match. Således er der borgere der er blevet inkluderet, hvor løsninger ikke har matchet borgerens behov og forudsætninger. Tilsvarende kunne inklusionskriterierne præciseres og forbedres.

Kontaktpersonerne kunne med fordel været klædt bedre på med kendskab til teknologierne bl.a. ved at have haft mulighed for se og teste dem.

Borgerne kunne med fordel være screenet systematisk ud fra et screeningsark før matchet med teknologi.

#### Mængden af lys

Evalueringsdesignet giver ikke mulighed for at måle mængden af lyset som borgerne opholder sig i. Det har ikke været muligt at måle hvor borgerne opholder sig og om de har fået den rigtig mængde og type lys på det optimale tidspunkt.

Ligeledes oplevede medarbejderne at lyset enkelte steder ikke altid fulgte protokol og skulle programmeres om.

**”Udvælgelsen af borgere kunne foregå på tværfaglige møder med aften- og nattevagterne.”**

**Medarbejder**

#### Teknologisk undersøgelse

Den teknologiske undersøgelse er foretaget i et tæt samarbejde med Aalborg Universitet, Dept. of Architecture, Design and Media Technology. Deres ekspertise har bevirket en stor troværdighed af den teknologiske evaluering af belysningsløsningerne.

Den tætte dialog har givet god sparring og udvælgelse af teknologierne i en tidlig fase og inden test i praksis. Der kunne med fordel have været etableret en testlejlighed med de forskellige belysningsløsninger til demonstration, afprøvning, test, programmering og etablering af lyset.

Den teknologiske udvælgelse af lysløsningerne bygger overvejende på målinger af CS-faktoren og AAU ekspertvejledning. Der er i forskningsmiljøet diskussion om denne CS-faktoren er en 'god nok' parametre til at vurdere ud fra. Valget er truffet ud fra nuværende viden og forskning på området.

## Diskussion

### Fysiologisk undersøgelse

Målet var at teste flere forskellige eksisterende belysningsløsninger. Det har bevirket, at der har været en lille population til de forskellige belysningsløsninger.

Generelt er før- og eftermålingerne er fortaget af forskellige medarbejdere og enkelte steder har borgere selv været med til at score på de fysiologiske parametre. Der er således været forskellige udgangspunkt og syn på udfyldning af scoren. Ikke alle medarbejderne har fået den fornødne undervisning til at udfylde skemaerne. Det resulterer i lav validitet og reliabilitet.

Medarbejdernes motivation for udfyldning af skemaerne har været størst i forhold til før-målingerne og det har været svært at få eftermålingerne indsamlet.

Det har været svært for medarbejderne at udfylde scoringsarket for søvn. Tilbagemeldingerne har været at skemaerne var for komplekse. Det blev løst ved at projektlederne vejledte medarbejderne til at udfylde skemaerne. I AAK blev før- og eftermålingerne for søvn udfyldt af samme

medarbejdere fra nattevagten. I KK blev skemaerne udfyldt af nattevagten. De fysiologiske data kan således tages med forbehold og bruges til at se tendens og retninger til den videre proces. Søvn, træthed, angst og depression er alle relevante parametre at vurdere lysets betydning ud fra. Fremadrettet kan der med fordel anvendes automatiseret data opsamling.

Evalueringen er et eksempel på udfordringer ved at bygge et testmiljø i praksis med høj validitet og reliabilitet.

### Data for de forskellige løsninger bygger flere steder kun på data fra en til to borgere.

### Brugerundersøgelse

Brugerundersøgelsen bygger på både kvantitativ og kvalitativ data. De kvantitative data med spørgeskema er udfyldt af både borgere, medarbejdere og pårørende.

Data for de forskellige løsninger bygger flere steder kun på data fra en til to borgere. Det er en meget lille population at vurdere løsninger på. Data fra spørgeskemaet indgår derfor kun enkelte steder i resultaterne.

Medarbejderne har i fokusgruppeinterview bidraget med stort engagement og feedback på de enkelte løsninger. Her har været deltagelse fra de forskellige vagtlag. Det er således lykket at få mange meninger og bred repræsentation af medarbejdere. Medarbejderne har desuden haft mulighed for at give feedback, kommentarer og meninger via logbøger.

**”Vi skal ikke have en hel masse at pille ved. Det skal bare virke.”**

**Medarbejder**

## Cases

### Case Intensivt lys

#### Hjemlighed

Anne er alderssvækket og træt. Hun sover dårligt og tilbringer generelt megen tid i sengen.

Under test har Anne haft intensivt lys ved Floalt. Lampen har tændt automatisk ved timer.

Lysstyrken oplevedes som kraftig, blændende og generende, hvorfor Floalt var slukket det meste af tiden.

Anne ser ikke pointen med lyset og accepterer ikke lampen, da den virker unaturlig og voldsom og ville have foretrukket en almindelig lampe.

### Case Natlys

#### Tryk nat

Magda er psykotisk og tager ble og natdragt af om natten. Hun sover uroligt og vågner angst. Medarbejderne kigger ofte ind for at sikre sig at hun er OK. Ved bleskift tændes loftslampen og hvid lys oplyser rummet, hvilket gør Magda mere oprevet.

Under test har Magda haft natlys ved lampen Glød til at lyse med konstant svagt rødt lys om natten. Nu oplever nattevagten, at Magda normalvis ikke tager ble og natdragt af længere. Hun sover bedre og er ikke længere psykotisk om morgenen.

### Case Døgnlys

#### Lysguidning

Per er dement. Han vågner tit om natten og skal på toilettet, men søger ud på gangene, da lejligheden er mørk og lyset fra døren tiltrækker ham. Medarbejderne guider ofte Per tilbage i seng, her har han svært ved at falde i søvn igen.

Under test har Per haft døgnlys v. skærm i kombination med lysguidning om natten, aktiveret ved bevægelsessensor. Lysguidning tændte med svagt rødt lys under sengen, når Per svingede benene ud over sengekanten. Derved tændtes simultant ligeledes rødt dæmpet lys på badeværelset, og Per kan nu for det meste finde på toilettet uden hjælp.

Nattevagten oplever mindre natterend, at Per er mere tryk og har lettere ved at falde i søvn. De pårørende oplever, at Per er mere positiv.

## Konklusion

### Overordnet konklusion

Der er indledningsvist testet 17 potentielle belysningsløsninger i samarbejde med Aalborg Universitet og muliggjort en tidlig selektion inden test af løsninger hos borgerne. Et valid beslutningsgrundlag førte til videre test af ni fleksible og omkostningseffektive belysningsløsninger, der blev tilpasset den enkelte borgers behov. Den videre afprøvning i praksis på plejecentre i Aarhus og Københavns kommune har vist stort potentiale indenfor katogierne intensivt lys, natlys og døgnlys. Det har givet et grundlag for videre implementering og/eller videreudvikling af produkter, der matcher borgernes individuelle behov.

### Teknologisk undersøgelse

Den teknologiske undersøgelse blev foretaget i samarbejde md Aalborg Universitet og viste, at der var stor variation på målingerne af CS-faktoren på de forskellige belysningsløsninger. Det var således nødvendigt at lave en tidlig selektion af ni forskellige belysningsløsninger inden test i praksis, for at kunne sikre den rigtige type lys til borgernes behov.

## Det er helt afgørende at have fokus på oplevelsen, betjening, design samt effekten for at imødekomme borgernes individuelle behov.

### Fysiologisk undersøgelse

Data og resultaterne fra de fysiologiske undersøgelser af træthed, angst og depression giver ikke noget entydigt billedet grundet metoden. Det kan dermed ikke konkluderes at belysningsløsninger har den ønskede effekt med 10% reduktion på disse parametre.

Metodisk er indsamling af data for søvn mere valid. Her ses i AAK en samlet reduktion på 32%.

På baggrund af de kvalitative resultater er der mange interessante udsagn og cases, som bakkes op af de fysiologiske data på enkelte af belysningsløsningerne. Det vil være relevant at undersøge videre i en større evaluering, hvor der anvendes objektive og mere automatiserede dataindsamlingsmetoder på ovenstående fysiologiske parametre.

### Brugerundersøgelse

Resultaterne af brugerundersøgelsen af de tre kategorier har i høj grad kvalificeret mobile og personlige belysningsløsninger. Det er helt afgørende at have fokus på oplevelsen, betjening, design samt effekten for at imødekomme borgernes individuelle behov.

**”Han ambulerer ikke længere om natten og tisser heller ikke længere i potteplanterne om natten.”**

**”Pårørende giver udtryk for at hun er mere klar om dagen.”**

**Medarbejder**



## Konklusion

### Intensivt lys

Der har været testet tre forskellige løsninger i denne gruppering.

En af disse løsninger var design- og lysmæssigt bedst egnet til borgerens behov for intensivt lys.

Der er været delvis effekt hos borgerne. Placering inden for kort afstand til borgeren er afgørende.

### Ressourcer

Samarbejdet mellem AAK og KK har resulteret i allokering af ressourcer til nærværende evaluering. Det har bl.a. resulteret i en stor og bred markedsafdækning af eksisterende mobile belysningsløsninger.

Der har i hele forløbet været en god dialog, sparring og diskussion som har styrket projektet.

### Natlys

Til natlys blev der testet tre forskellige produkter.

Løsningen til natlys med timer, har været enkel, intuitiv og mobil. Alle fire borgere har haft positiv effekt og oplevelser samt den er nem at betjene og passer ind i borgernes hjem.

Lysguidning med lysstrips og bevægelsessensor har givet positive effekter for borgerne.

Lysstrips har været udfordrende i opsætning og installation. Men har efterfølgende været en god oplevelse for urolige borgere om natten i form af færre kald og mindre arbejde for nattevagterne. Designmæssigt har lyset været flot, blødt og behageligt.

**”Hun er ikke længere psykotisk om morgenen.”**

**Medarbejder**

## Det er afgørende at belysningsløsningen er mobil og individualiseres til den enkelte borgeres behov.

### Døgnylys

I kategorien har der været kombineret forskellige produkter. Disse kombinationer muliggør, at borgerne kan få fuld lyspåvirkning i løbet af dagen.

Lysstrips har været gennemgående i alle kombinationerne. Der har generelt være positive tendenser.

Designet med kombination af 3 løsninger (side 19) har givet de bedste oplevelser.

Kombination af lysguidning og et design med standerlampe giver en fleksibilitet og mobilitet samt effekt for alle tre borgere.

Det er afgørende af belysningsløsningen er mobil og individualiseres til den enkelte borgeres behov.

## Anbefaling

### Tendenserne i resultaterne af døgnlys viser, at der godt kan være alternativer til store døgnrytmelys løsninger.

#### Evalueringsdesign

I kommende evalueringsdesign anbefales følgende:

- Match mellem teknologier og borgere f.eks. via screeningsark
- Vurdering og måling af mængden af lys ved observation eller tracking
- Inddrage vidensinstitution i processen for at kvalificere løsningerne teknologisk
- Test af færre løsninger med større population både ift. fysiologiske parametre og brugerundersøgelse
- Automatisk dataopsamling eller oplæring i udfyldning af skemaer og samme person, der laver før- og eftermålinger

**Det anbefales at løsninger er hjemlige, mobile, intuitive, og lavteknologiske for at holde kompleksitetsniveau og risiko for fejlhåndtering minimal med bedre implementering for øje.**

#### Intensivt lys

For at få de ønskede effekter er lysløsningens placering tæt på borgeren afgørende. Dertil at designet er hjemligt, mobilt og ligner en normal lampe. Lyset kan med fordel suppleres med belysningsløsninger, hvor borgerne opholder sig som f.eks. i dagligstuen.

For borgerne med kognitive udfordringer vil intensivt lys kræve høj grad af styring fra personalet.

#### Natlys

De positive tendenser der er set med natlys er interessante at gå videre med. Det er en fordel med en løsning som kan skifte mellem rødt natlys og arbejdslys samt reguleres i lysstyrke, da disse kan bruges både til konstant natbelysning for borgeren samt arbejdsbelysning til medarbejderen. Designet bør være hjemligt.

Lysguidning der tændes med bevægelsessensorer og guider borgerne til toilet har vist meget positive tendenser.

Det er relevant arbejde med rødt eller neddæmpet lys under seng og på toilet som tænder simultant.

En lavteknologisk løsning anbefales for at holde kompleksitetsniveau og fejkilde minimal.

#### Døgnlys

Tendenserne i resultaterne af døgnlys viser, at der godt kan være alternativer til store døgnrytmelys løsninger. Løsningen kan være en kombination af lysguidning og intensivt lys samt evt. supplement på fællesarealer.

Idealet er en lampe, der er mobil og designmæssigt er som standerlampe der automatisk kan give det rigtige lys på rigtige tidspunkt og kombineres med lysguidning. Det skal kunne opsættes og programmeres meget simpelt og intuitivt.

#### Overordnet anbefaling

Med udgangspunkt i ovenstående ønsker og krav til de enkelte kategorier kan det anbefales at foretage en mere dybdegående markedsafdækning med potentielt indkøb til følge.

Derudover anbefales det at inddrage effekt for medarbejdere samt økonomiske gevinster samt udforske perspektiv til installation i hjemmeplejen.

# Tidslinje

**2018**

**2019**



Behov	Marked	Scoping	Screening	Test	Evaluering	Next Step
Behovsafklaring Workshop Evaluering Døgnrytmelys Rosenvang Aak	Samarbejde Aarhus & Københavns Kommune  Markedsdialog med 40 deltagere; Virksomheder, praksis, vidensinstitutioner	Markedsafdækning - 139 aktører  Litteraturgennemgang I:I møder eksperter Behovsanalyse Målgruppe Projektdesign	Teknologi screening AAU partner  Teknologisk undersøgelse af 17 produkter	Rundskuedagens Plejecenter, KK Cereshuset, AAK Informationsmøder m. personale Plakat, Infofolder Test af 10 scenarier 26 borgere Baseline Søvn Angst Depression Træthed Interview Spørgeskema	Databehandling Teknologisk undersøgelse Fysiologisk undersøgelse Brugerundersøgelse Rapportskrivning Feedback leverandører Artikel: Kvalificering af Døgnrytmelys teknologi i Plejehjem, Center for Lys, AAU	Markedsscreening Leverandørmøder I:I AaK, Implementering i Katalog for aktivitet og urodæmpning (natlys og lys guidning) IOT-evaluering af Døgnlys på helt Plejecenter med AAU KK, Test af lys ifb. med kobling til sanseteknologi for demente (natlys og lysguidning)



## Bilag

- 1 Markedsafdækning
- 2 Lysteknologi\_udvalgt
- 3 Samtykke
- 4 Evaluating portable circadian lighting market
- 5 Kvalificering af døgnrytmelys\_Center for Lys
- 6 Medicinske skemaer
- 7 Interviewguide\_Fokusgruppe
- 8 Spørgeskema\_Brugevenlighed og anvendelighed
- 9 Baseline