



IMPLEMENTERING AF HØJKVALITETS DYNAMISK LED BELYSNING

Projektnummer: PSO 344-002

Projektperiode: 1 Jan. 2012 – 31. Dec. 2013

Dato 01.09.2016

Projektgruppe:

I-NO

SBi

Novo Nordisk

Forfatter: Peter Selmer Gade

Indhold

Konklusion og resultater.....	3
Formål.....	4
Produkter.....	4
Forskningsresultater.....	4
Udbredelse	5
Relevans.....	5
Praktisk realisering af PSO projektet	6
Anbefaling og optimering.....	6

Konklusion og resultater

Elforsk-projekt 344-002 er realiseret i form af dels en armatur serie DayLight, der allerede nu sælger særdeles godt både nationalt og internationalt. Sideløbende med dette, har det genereret forskningsresultater inden for energiforbrug og brugertilfredshed i kontorer på en kommerciel arbejdsplads: Novo Nordisk.

Armaturserien har gjort det helt enkelt at anvende ”dynamisk belysning”, bl.a. ved en standardisering af den måde lyset styres på, således at alle styringsproducenter nemt kan arbejde med belysningsteknikken (ny DALI Color standard). Ved dynamisk belysning forstår vi lys, der kan ændres i intensitet og farvetemperatur. Derudover er armaturserien meget nem, at om-programmere, hvilket vil sige det er en ideel platform at kommercialisere de forskningsresultater, der kommer frem.

Produktet har i dag indkodet de opnåede forskningsresultaterne i et elegant letvægtsdesign, så gennemtænkt, at det kan produceres i Danmark og konkurrerer på markedsvilkår. Det har allerede nu skabt flere arbejdspladser.

De nye styringsmekanismer, der er testet i kommercielle installationer af SBi, giver realiserbare energibesparelser på op til 67% for installeret effekt på 6 W/m² og 21% for installeret effekt på 2,4W/m² som giver op til 200 lux i gennemsnit i hele lokalet. Styringsmekanismerne er generiske, hvilket vil sige, at de uden større besvær kan anvendes generelt af belysningsindustrien og ikke kun af DayLight serien, der er frontløber på området.

Resultaterne bekræfter laboratorieresultaterne fra ELFORSK projekt 340-036 i en kommerciel sammenhæng: Et lavt startniveau for belysningen medfører højere besparelse end et højt startniveau. Fx 67% vs. 12% besparelse ved installeret effekt på 6W/m² og 21% vs. 0% besparelse ved 2,4W/m².

Styringsmekanismerne er implementeret direkte i Armaturserien, der sælges på det danske og internationale markeder. Styringsmekanismerne er generelt anvendelige og kan uden større besvær implementeres af andre.

Der er i projektets løbetid lavet en række videoer:

Installation af produktet: <https://youtu.be/RxDpk7dgvTk>

Video fra kunde (COWI): <https://youtu.be/U0r8A57CFQk>

Video om projektet: <https://youtu.be/gZurhu9rYik>

Derudover er der skrevet en række artikler i både internationale og nationale tidsskrifter om produktet, samt en række forsknings publikationer: <http://www.spectranord.dk/artikler/>

Rettighederne til DayLight produktet er efter projektets afslutning blevet solgt til en dansk producent af elektronisk udstyr (CB Svendsen), der stadig producerer produktet og videreudviklinger.

Formål

Målet med projektet var udvikling og kommercialisering af et energibesparende belysningsarmatur, baseret på teknologi og forskning. Armaturet var tiltænkt indendørs almenbelysning og skulle kunne justeres dynamisk i farveområdet 2700-5500K med meget høj lyskvalitet. Med udgangspunkt i forskningsbaserede hypoteser og ved brug af energieffektiv teknologi, forventede vi at kunne mere end halvere energiforbruget til almen belysning i arbejdsmiljøer.

Ydermere skulle projektet som sekundært formål afprøve nye teknikker til at bevæge sig "hurtigt fra forskning til faktura".

Produkter

Hovedproduktet er et letvægts armatur, der enkelt kan reguleres i farvetemperatur. Nærmere produktinformation om armaturet og varianter findes her: <http://www.spectranord.dk/daylightpc6060/>

Forskningsresultater

Undersøgelsen viser, at der ved lysstyringsstrategien "lav startværdi" allerede er 28 % energibesparelse at hente for almenbelysningsanlægget i intervallet (0-100 lux) i det ene lokale. I det andet lokale måtte intervallet op på (0-200 lux), for at der var en besparelse at hente (21 %) for en lav startværdi. Maksimal besparelse var ved en installeret effekt på 6,2 W/m², hvor energibesparelsen lå på 67 % i et interval på 0-500 lux. Men, ved brug af lysstyringsstrategien "høj startværdi" var der først besparelse at hente inden for det største interval (0-500 lux), hvor der kun var tale om 0-12 % energibesparelse.

Tilfredsheden med lyset har været blandet, og det viser sig, at det generelt er den medarbejder, som først møder på kontoret, der indstiller lyset for hele dagen. Der foregår sjældent ændringer i lysindstillingerne i løbet af dagen. Brugere har derfor været mere eller mindre tilfredse med den indstilling, som den første medarbejder har valgt om morgenen. Resultaterne indikerer også, at i det kontor, hvor fire personer arbejder sammen og deler rumbelysningen uden zoneopdeling, er der ingen, som oplever, at de bestemmer, hvordan lyset er i deres kontor. I tomandskontoret er der en større oplevelse af selvbestemmelse over lyset i kontoret.

Undersøgelsen viser, at arbejdslamperne bruges afhængigt af det lysinterval, som er til rådighed og af afstanden fra vinduet. Det, at brugere har haft mulighed for at anvende en arbejdslampe, træder dog ikke frem i den samlede vurdering af lysforholdene i rummet. Der er noget, som tyder på, at brugernes vurdering af almenbelysningen har en stor betydning for den samlede vurdering af lysforholdene.

Resultaterne understøtter, at der ved energieffektiv individuel lysregulering skal vælges en lav startværdi, som giver brugeren mulighed for at forhøje lysniveauet inden for et begrænset interval. Denne undersøgelse bygger på en begrænset datamængde (2 kontorer og 6 personer i alt), og det medfører forholdsvis beskedne konklusioner. Men undersøgelsen viser, at der er god grund til at undersøge om denne effekt også slår igennem ved brug af større datamængder.

Sbi, AAU har udført en feltundersøgelse, som handler om at udnytte kendskabet til vores adfærd. Resultaterne viser, at der kan opnås op til 65 % reduktion i energiforbruget ved brug af lysreguleringsstrategier. Det kan dog være på bekostning af brugertilfredshed, når flere deler belysningen i kontoret

Udbredelse

Produktet DayLight anvendes i dag af mange slutkunder og er især populært blandt de store installatørkæder: Lindpro, Hoffmann mv., der på meget enkel vis kan implementere dynamisk belysning og de nye energibesparende styringsmekanismer hos deres kunder.

Ud over et stærkt salg i Danmark (1000 enheder afsat indtil nu), er der gennemført de første salg til Østrig og Tyskland, der også tager pænt imod teknologien og produkterne. Styringsprincipperne genereret af SBI kan også anvendes her.

Der er en video i produktion vedr. produktet, konceptet og forskningsresultaterne. Denne forventes færdig primo juni og skal anvendes til yderligere viral markedsføring. I videoen medvirker I-NO, SBI, LindPro, Odense Universitets Hospital, Novo Nordisk og COWI. Derudover er tyske WAGO i gang med at trykke en artikel om DayLights praktiske anvendelse og installation på Odense Universitets Hospital, til deres verdensomspændende magasin WAGO direct building. Denne forventes frigivet juni eller juli.

Relevans

20% af energiforbruget i Danmark går til belysning, hvilket gør det til et særdeles attraktivt sted at spare el.

Projektet har ikke kun realiseret et særdeles effektivt armatur, der er kommercielt populært, men også generet ny viden der kan få forbrugere til at anvende mindre el. Forsøgene har vist op til 67 % besparelse, ved at påvirke den måde brugeren skruer op og ned for belysningsstyrken. Styringsteknikker kan anvendes alle steder hvor folk opholder sig.

Elforsk-projektet er et forgangsbillede i hvordan projekter bør gennemføres: Der skal genereres ny viden og denne skal hurtigst muligt på markedet i form af konkurrencedygtige produkter, der skaber danske arbejdspladser.

I den oprindelige ansøgning, havde vi specificeret at vi ville teste nye veje fra "forskning til faktura", ved at lade det kommercielle udviklingsarbejde komme først og generere forskningsresultater parallelt med markedsintroduktionen. Strategien har vist sig effektiv, eftersom de afsluttede forskningsresultater løbende er blevet implementeret, bl.a. på Novo Nordisk, Odense Universitetshospital, Rigshospitalet, COWI, WAGO Tyskland og mange andre steder.

Praktisk realisering af PSO projektet

Produktionsvolumen af slutproduktet er 10-doblet fra 100 til 1000 stk. på under ét år og afsættes løbende til kommercielle markeder.

Ved at gøre "dynamisk belysning" med energibesparende styringsprincipper let tilgængeligt, samt nemt at styre og standardiseret, har I-NO som projektdeltager og producent gjort det bredt anvendeligt i f.eks. kontormiljøer og på almindelig arbejdspladser.

Markedet er modent for produkterne og tager begejstret imod dem. F.eks. har danske COWI renoveret hele deres Lyngby afdeling med DayLight armaturer fra kælder til kvist og anvender de foreslåede styringsprincipper.

Anbefaling og optimering

Den nye teknologi er færdigtestet, udviklet, kommercialiseret og har indbygget forskningsresultaterne klar til anvendelse.

Næste skridt er allerede planlagt, da forskningsresultaterne er så spændende, at de bør verificeres med statistisk signifikante stor-skala forsøg, som kan publiceres internationalt og være med til at påvirke globale belysningsstrategier og energiforbrug.