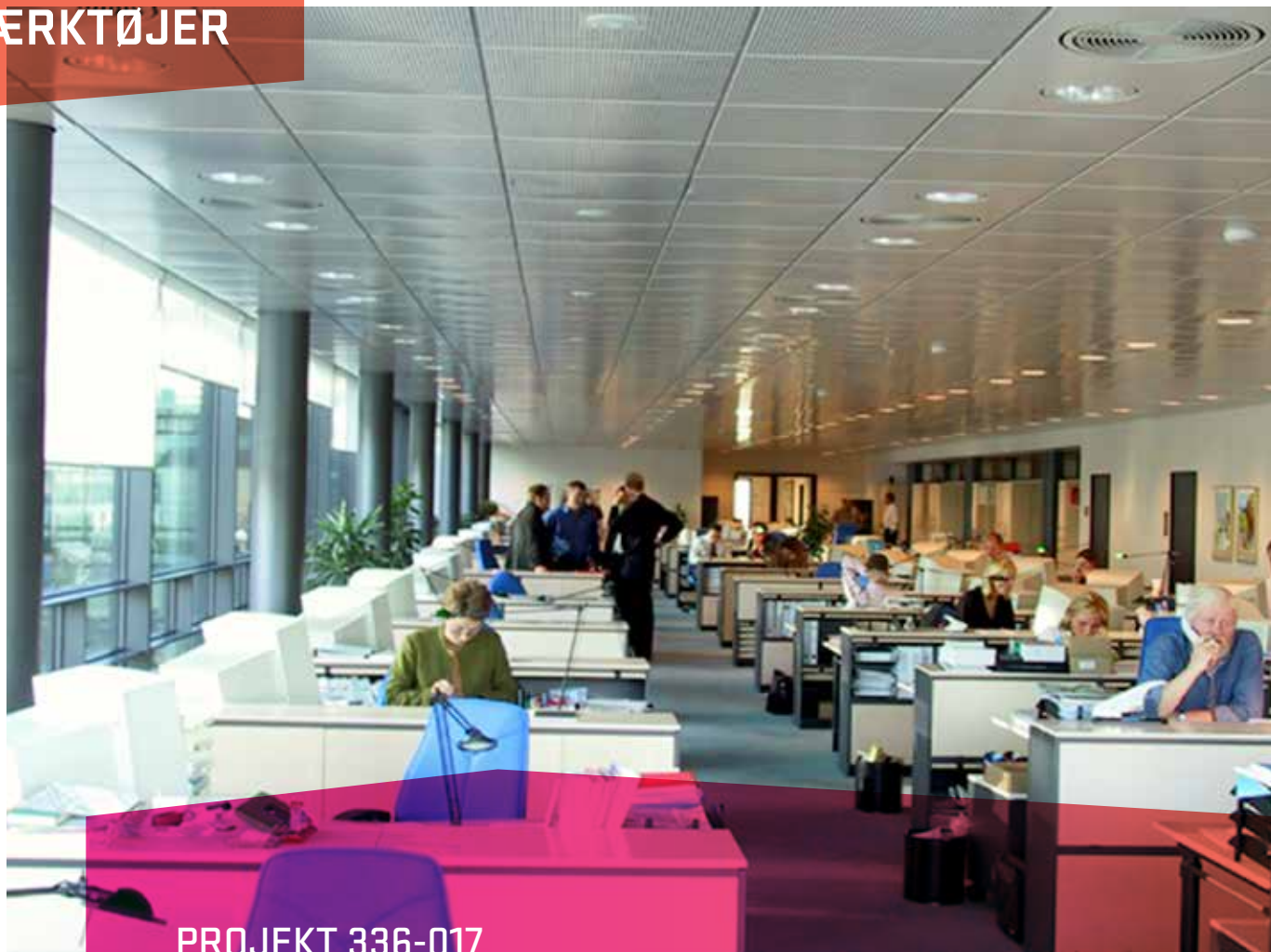


BYGNINGER

VÆRKTØJER



PROJEKT 336-017

Lys og indeklima i storrumskontorer

Undersøgelse af de ansattes forhold til indeklimaet med særligt fokus på vinduer og belysning - og en vurdering af besparelspotentialet for belysningen

MÅLSÆTNING:

Projektet havde som formål at undersøge:

- A) de ansattes forhold til indeklimaet med særlig fokus på vinduer og belysning
- B) vurdere deres udsagn om at arbejde i et åbent kontormiljø
- C) at estimere besparelspotentialet for belysningen

Undersøgelsen er gennemført som en spørgeskemaundersøgelse i 3 virksomheder fordelt på 4 kontorbygninger, og 410 besvarelser indgår i undersøgelsen. Undersøgelsen bidrager til større indsigt i det besparelspotentiale, som ligger i en bedre udnyttelse af dagslyset i storrumskontorer, og afslører, at udfordringen bliver at begrænse brug af

elektrisk belysning og samtidig bevare tilfredsheden med belysningen. Indtil videre har undersøgelser af storrumskontorer primært drejet sig om støj og forstyrrelser, mens man i dette projekt har koncentreret sig om dagslys og belysning samt de oplevelser, de daglige brugere har haft i storrums miljøet.



DER LIGGER ET STORT BESPARELSPOTENTIALE I DEN ELEKTRISKE BELYSNING - OP TIL 50% - I STORRUMSKONTORER, HVOR MEDARBEJDERNE ER PLACERET TÆT VED VINDUERNE. LOFTSBELYSNINGEN ER NEMLIG HELT UNØDIGT TÆNDT STORT SET DAGEN LANG, ÅRET RUNDT.

MÅLGRUPPE:

Resultaterne er interessante for alle de rådgivere, installatører og producenter, som arbejder med lys inden for bæredygtighed og energieffektivitet i bygninger. Resultaterne viser, at belysningen ofte er tændt på tidspunkter af året, hvor der normalt er tilstrækkeligt med dagslys. Der viser sig ikke at være stor forskel i, hvor ofte lyset er tændt, om man sidder ved vinduet, i midten af rummet eller ved atrium, og svarer langt fra til forskellen på dagslysniveauet i de tre områder. Der er således tale om en væsentlig besparelsesmulighed, som kan realiseres, såfremt belysningen zoneopdeles og reguleres efter dagslysfaldet. Det at installere lysregulering er heller ikke altid nok, funktionssikring er meget vigtig for at optimere besparelspotentialet.

PROCESSEN:

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet (SBI) var projektleder og projektet gennemførtes i samarbejde med Signal Arkitekter ApS, Alexandra Institut, Center for New Ways of Working, RH Arkitekter A/S og Cowi A/S.

Signal Arkitekter, RH Arkitekter og Cowi var involverede i at finde relevante bygninger og Alexandra Institut, Center for New Ways of Working, bidrog i udarbejdelse af spørgeskema. SBI var ansvarlig for udsendelse af spørgeskema, dataanalyser, kontakt til bygninger og afrapportering.

Undersøgelsen blev gennemført over en tre-årig periode, og tre virksomheder deltog i undersøgelsen med i alt fire forskellige bygninger. Resultaterne er baseret på 410 besvarelser fra de ansatte. Spørgsmålene varierede fra at være generelle spørgsmål om kontoret, udsagnsspørgsmål om det at sidde i storrumskontor, indeklimaet, brugerindflydelse, vinduer og udsigt, dagslys, elektrisk belysning og lysstyring. Spørgeskemaundersøgelsen blev brugt til at vurdere de ansattes oplevelser af de fysiske rammer og indeklimaforhold, med særligt fokus på belysning.

RESULTATER:

Ved mere end 15 personer i lokalet falder tilfredsheden med indeklimaet, og af de undersøgte indeklimaparametre er der størst tilfredshed med belysningsforholdene (se figur 1). Udfordringen ligger derfor i at bevare tilfredsheden med lyset og samtidig spare på den elektriske belysning.

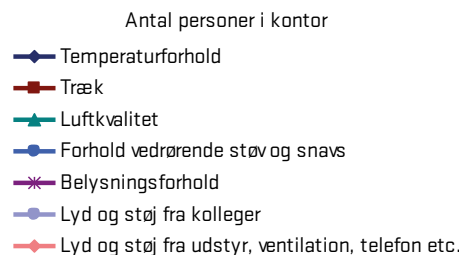
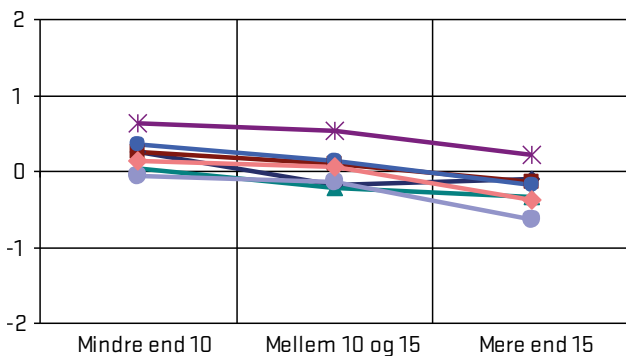
Generelt er loftbelysningen tændt ofte, uanset tid på året (se Figur 2). Graden af tilfreds-

hed med dagslysforholdene viser sig at have betydning for, hvor ofte man arbejder ved dagslys alene. En væsentlig forklaring på, at lyset er tændt, selv om det egentlig ikke er nødvendigt, er, at de ansatte automatisk tænder lyset i hele rummet. Dette viser sig også i spørgsmålet om, hvor ofte personerne i de tre områder af kontoret har tændt lyset på forskellige årstider. Af Figur 3 fremgår det, at der næsten ikke er

forskul på, hvor ofte belysningen er tændt ved de tre placeringer i kontoret. Derimod viser figuren en sammenhæng mellem anvendelsen af loftsbelysningen og tidspunktet på året.

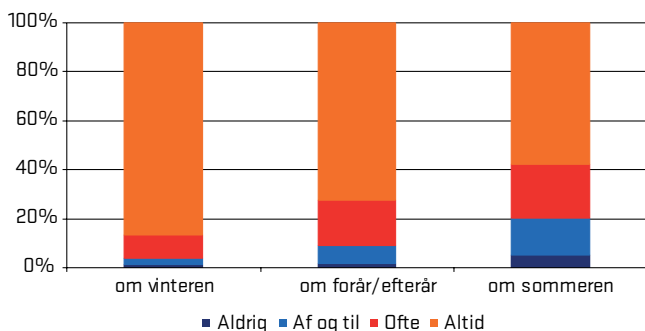
Loftsbelysning og arbejdslamper tændes mere om vinteren end om sommeren, men loftsbelysningen anvendes - uanset årstid - oftere end arbejdslamper (se Figur 4).

Tilfredshed med indeklimaforhold som funktion af antal personer i kontoret



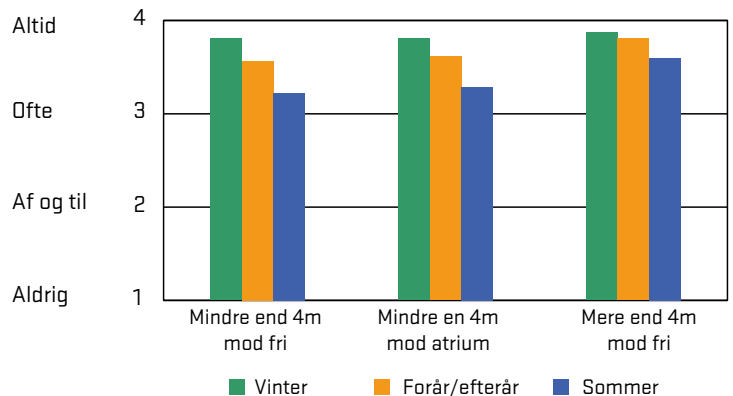
Figur 1 Forsøgspersonernes udsagn om tilfredshed/utilfredshed med indeklimaparametre

Hvor ofte loftsbelysningen er tændt



Figur 2 Besvarelser af hvor hyppigt de ansatte anvender loftsbelysning på forskellige årstider

Loftsbelysning i forhold til tidspunkt på året



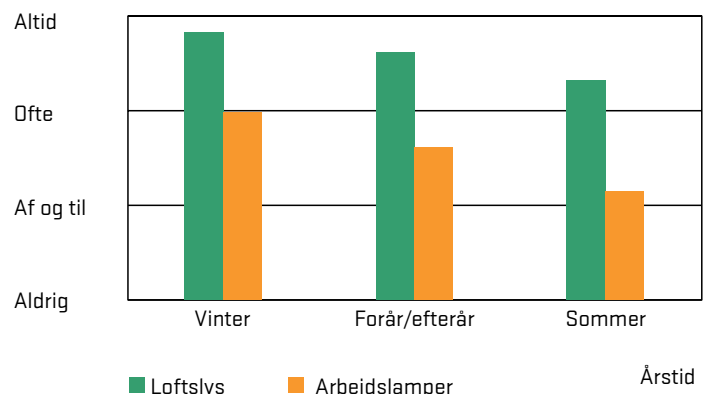
Figur 3 Loftbelysningen i forhold til tidspunkt på året og afstand fra vinduet

EFFEKT:

Undersøgelsen viser, at 80 % af de ansatte sidder mindre end 4 m fra et vindue, og at 70 % af medarbejderne er tilfredse med dagslysforholdet ved deres arbejdsplads. Derfor skulle dagslyset kunne dække behovet for arbejdsbelysning en stor del af arbejdstiden. Alligevel er den elektriske belysning tændt næsten hele tiden i samtlige bygninger året rundt.

Besparelspotentialet for belysningen er estimeret på baggrund af de ansattes anvendelse af kunstig belysning i storrums-kontorene. Med udgangspunkt i en installeret effekt på 12 W/m² kan der ved bedre udnyttelse af dagslys til almenbelysning estimeres en mulig el-besparelse på 50 %. En tilsvarende besparelse vil kunne opnås ved renovering af det eksisterende belysningsanlæg.

Anvendelse af loftsllys og arbejdslamper på forskellige årstider



Figur 4 Sammenhæng mellem anvendelse af loftsllys, arbejdslamper og årstid

HVORDAN PROJEKTRESULTATERNE KAN BRUGES I PRAKSIS!

For rådgivere og den del af belysningsbranchen, som arbejder med lysstyring, bidrager undersøgelsen til større indsigt i det besparelspotentiale, som ligger i en bedre udnyttelse af dagslyset i storrumskontorer.

Brugerne har udtrykt tilfredshed med belysningsforholdene, og det er derfor en udfordring at bevare brugernes tilfredshed samtidig med, at den elektriske belysning nedreguleres. I denne undersøgelse var de fleste medarbejdere placeret tæt på vinduer,

og 70 % var tilfredse med dagslysfors forholdene. Nedregulering af den elektriske belysning i forhold til dagslysbidrag burde derfor ikke influere på brugernes tilfredshed med belysningsforholdene, såfremt solafskærmning også virker optimalt.

Fremtidens lysmiljø bør også understøtte kroppens fysiologiske reaktioner på lys. Dermed bliver fremtidens design af lyset i et godt kontormiljø mere komplekst. Mange af de traditionelle metoder at designe på kan

også anvendes fremover. Dog skal man være bevidst om, at dagens arbejdsliv tit består af skiftende synsopgaver og dermed ofte forskellige krav til belysningen. Hvis fremtidens praksis fokuserer på at designe et lysmiljø, der understøtter de aktiviteter, der foregår i rummet, og ikke kun opfatter et belysningsanlæg som en teknisk løsning, er der udsigt til, at man i højere grad end i dag vil kunne imødekomme de fleste behov.

DE MEDARBEJDERE, SOM GIVER POSITIVE UDSAGN OM AT ARBEJDE I STORRUMSKONTOR, ER OGSÅ DEM, SOM VURDERER INDEKLIMAEET POSITIVT - UANSET ANTAL MEDARBEJDERE I KONTORET ELLER OM DE HAR OPLEVET, AT DE HAR HAFT INDFLYDELSE PÅ INDRETNINGSPROCESSEN ELLER EJ.

Projektledelse:

Ásta Logadóttir
SBI – Energi og Miljø (EM)
Dr. Neergaards Vej 15
2970 Hørsholm

E-mail: asl@sbi.aau.dk
Telefon: 9940 2275
Web: www.sbi.dk

Projekt:

Titel: Energiforbrug og indemiljø i kontorer med stor rumdybde
Nr.: 336-017
PSO Program 2004
Budget: 3.263.650 kr.
hvoraf 1.995.770 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.01.2004 - 31.09.2012

Program-koordinator:

Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk

