

---

# FELTSTUDIE I DAGSLYSETS EFFEKT PÅ PERFORMANCE

En gruppe studerende på DTU har undersøgt, hvordan deres medstuderendes performance bliver påvirket af adgangen til dagslys. Konklusionen er, at visse lysspektre kan have en positiv effekt på præstationen.

MANDANA SAREY KHANIE, PHD, ADJUNKT, DTU BYG

VIDEN OM LYS

---

Seks studerende på DTU med interesse og forkærlighed for lys har sat sig for at studere, hvad adgangen til dagslys betyder for den enkeltes performance. Studiet er motiveret af de seneste års forskning i dagslysets effekt på vores døgnrytme og evne til at præstere. De studerende har udviklet et værktøj til at måle eksponering for lysniveauer, komfort og ikke visuelle effekter og testet dem i et feltstudie med deres medstuderende.

Feltstudiet er udført på DTU's SMART bibliotek i to udvalgte lyszoner. I de to zoner blev de studerendes orientering mod dagslyset sporet ved hjælp af en billedbaseret sensor, der optog omgivelserne og testpersonernes bevægelser. I alt 36 testpersoner deltog i løbet af de to måneder, forsøget varede. De to zoner blev valgt ud efter dagslysforskel. Den ene zone (zone 5) var i stueetagen og havde vest og nordvendte vinduespartier. Den anden zone befandt sig i bibliotekets nordøstlige hjørne på 2. sal (zone 30), hvor dagslyset var generende, og gardinerne ofte var trukket for.

I feltforsøget blev forsøgspersonernes bevægelse i rummet overvåget, og deres præstation vurderet ud fra spørgeskemaer. Lysmålere blev sat op i de to udvalgte zoner sammen med måleudstyr, der målte CO<sub>2</sub>-koncentrationen, temperaturen og luftfugtigheden i rummene, da det også kan påvirke evnen til at præstere og oplevelsen af indeklimaet.

De seks studerende udarbejdede en brugervurderingsundersøgelse af lysforholdene, der indeholdt en præstationstest til kvantificering af de studerendes præstationsevner. Undersøgelsen blev opdelt i fem sektioner: Demografisk data, lys, humør, formål og præstationstest. Den demografiske data blev indsamlet, fordi menneskers påvirkning af og forventning

til belysning kan variere efter køn, nationalitet og alder. Sektionerne; lys, humør og formål, var de studerendes subjektive vurderinger af DTU's bibliotek som studiemiljø med særligt fokus på belysningen.

Præstationstesten indeholdt to forskellige testformer; logisk test og d2-test. Den logiske test bestod af tre spørgsmål, der testede de studerendes koncentrationsevne. De var alle tre forskellige, og testede derudover også de studerendes koncentration og omstillingsparathed. Den anden del af præstationstesten var en d2 test. En d2 test er udarbejdet til at måle folks koncentrationsevne og præstation uafhængig af intelligens. 36 studerende besvarede spørgeskemaet i løbet af forsøgsperioden.

I løbet af forsøgsperioden var belysningsstyrken i zone 30 højere end den i zone 5. De indledende analyser viste, at deltagerne i brugerundersøgelsen udviste størst tilfredshed med lysniveauet i zone 30 fremfor i zone 5. Deltagerne i zone 5 præstere dog generelt lidt bedre i d2-test i forhold til dem, der befandt sig i zone 30. Generelt viste forsøget, at antallet af forsøgspersoner med en svarrate på over 80% befandt sig indenfor visse belysnings-tærskler. Højeste præstationer var mellem 300 og 550 lux. Forsøgspersoner, som selv vurderede, at de havde svært ved at koncentrere sig, klarede sig bedre i lysniveauer mellem 400 og 550 lux.

Undersøgelserne viste også, at zone 5 gav en bedre eksponering mod dagslys, fordi de studerende her kunne studere med front mod vinduet i modsætning til zone 30, hvor dagslyset kunne have en genererende effekt. En af konklusionerne af undersøgelsen er derfor, at det er vigtigt at blive bedre til at forudsige brugernes orientering mod lys og udsigt for at få den optimale lysindretning. ■

---

## Værktøjet

De eksisterende modeller til forudsigelse af lysets spektrale effektivitet bygger på statiske brugere, der er på faste foruddefinerede punkter. Vi har behov for en bedre forståelse af brugernes trivsel indendørs baseret på den faktiske brugers position og orientering. Derfor har de studerende på DTU har udviklet et Grasshopper3D-værktøj designet til at demonstrere blikadfærd, eksponering for belysningsniveauer og spektral belysning, hvilket gør det muligt at undersøge eksponeringen i øjenhøjde i en given position. Værktøjet er baseret på en algoritme og en model, der forudser blikretning. Det inkluderer ikke beboernes position i forhold til udsigten udenfor vinduet. Værktøjet vil blive introduceret som et plug in til Grasshopper 3D, når det er færdigudviklet. Værktøjet kan findes her: <https://zenodo.org/record/4039562>

---

**Projekt navn:** REAL (Response-driven Environments for Appropriate Lighting)

**Udført:** Fra efteråret 2019 - sommer 2020

**Udført af:** Studiet er udført af følgende studerende på DTU: Ann Sofie Bille, Stephanie Bjarta Hansen, Mathilde Anne Jensen, Trine Illum, Rasmus Nielsen og Klara Faldborg Lauridsen. Stor tak til medarbejderne på DTU's bibliotek for at hjælpe med projektet.

**Støttet af:** Projektet er støttet af InnoBYG Spireprojekt med støtte fra VELUX A/S, MOE og Henning Larsen Architects. InnoBYG er støttet af Uddannelses- og Forskningsministeriet.