

Automatisk styret naturlig ventilation og solafskærmning

Intelligent kontrol af disse to passive strategier er en bæredygtig måde at nedbringe energiforbruget på og forbedre indeklimaet i bygningen





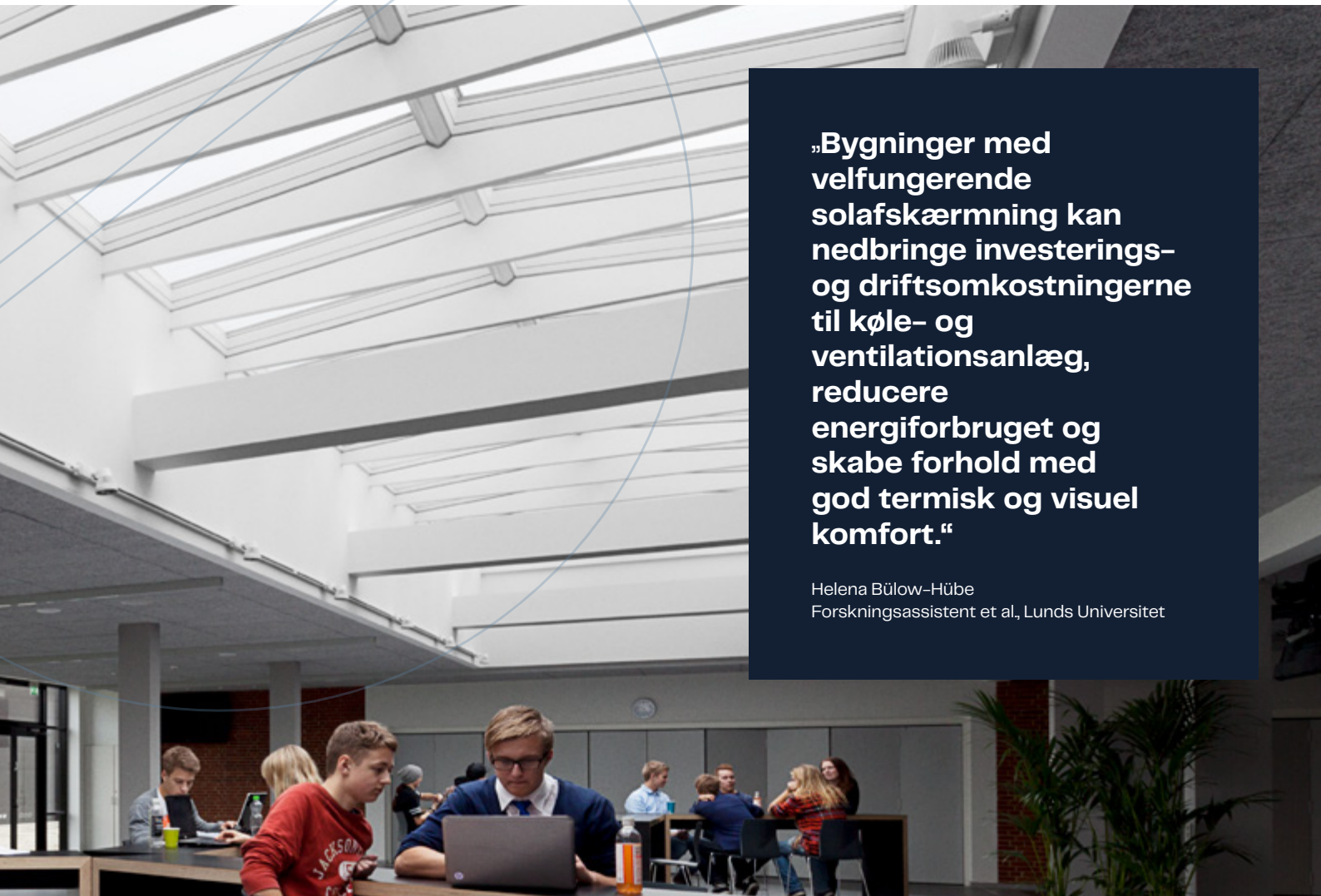
Hvorfor bruge solafskærmning?

Effektiv styring af solafskærmningen bidrager i høj grad til at opretholde et behageligt indeklima, eftersom solafskærmningen kan bruges som beskyttelse mod ekstrem overophedning og som ekstra isolering om vinteren.

Ifølge Center for Building Performance and Diagnostics ved Carnegie Mellon University er der flere målbare fordele for produktivitet og energi ved at placere folk ved vinduer. Deres research peger blandt andet på, at adgang til naturligt dagslys på arbejdspladsen kan øge den individuelle produktivitet med op til 18% og øge salg med op til 40%.¹

ES-SO og REHVAs vejledning om solafskærmning fra 2010 sammenfatter videnskabelig forskning, der viser effekten af dagslys på faktorer som relaterer sig til medarbejdere og studerendes produktivitet:

- Ved optimal udnyttelse af dagslys uden blænding samt brug af dagslysstyret belysning fandt man ved Carnegie Mellon University frem til en øget produktivitet på 3,75%.²
- I gennemsnit forekommer sundhedsrelaterede klager 20% til 25% sjældnere hos dem, der arbejder tæt på et vindue, i forhold til dem, der arbejder i bygninger uden udsigt og direkte dagslys.
- Adgang til vinduer og dagslys resulterede i 15% mindre fravær.

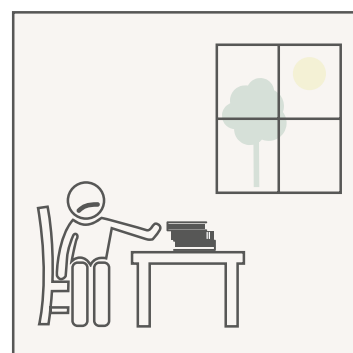
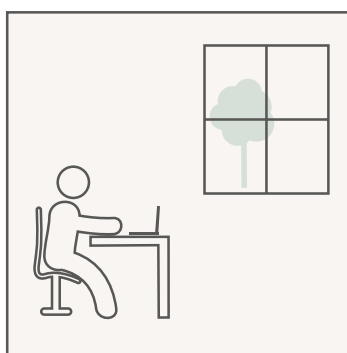
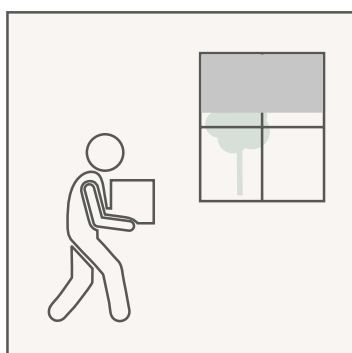


„Bygninger med velfungerende solafskærmning kan nedbringe investerings- og driftsomkostningerne til køle- og ventilationsanlæg, reducere energiforbruget og skabe forhold med god termisk og visuel komfort.“

Helena Bülow-Hübe
Forskningsassistent et al., Lunds Universitet

- Direkte sollys i klasseværelser, især gennem uafskærmede øst- eller sydvendte vinduer, er forbundet med ringere præstationsevne hos studerende.

- Studerende med tilstrækkeligt naturligt dagslys, viste 20% hurtigere fremgang i matematikprøver og 26% i læseprøver i løbet af et år.³







Solafskærmning og naturlig ventilation går hånd i hånd

Intelligent naturlig ventilation er ligeledes en måde hvorpå det er muligt at forbedre sundheden og produktiviteten for de personer der opholder sig i bygningen. I bygninger med automatisk naturlig ventilation ses fald i tilfælde af f.eks. astma og allergier med 50-80%.

Med kombinationen af de sundhedsfordele og reducerede driftsomkostninger der opnås gennem en samlet strategi med naturlig ventilation og solafskærmning, synes det oplagt at vælge disse metoder.

[Lær mere om styringsstrategier og solafskærmningsløsninger](#)



Integrering af solafskærmning i naturlige ventilationssystemer

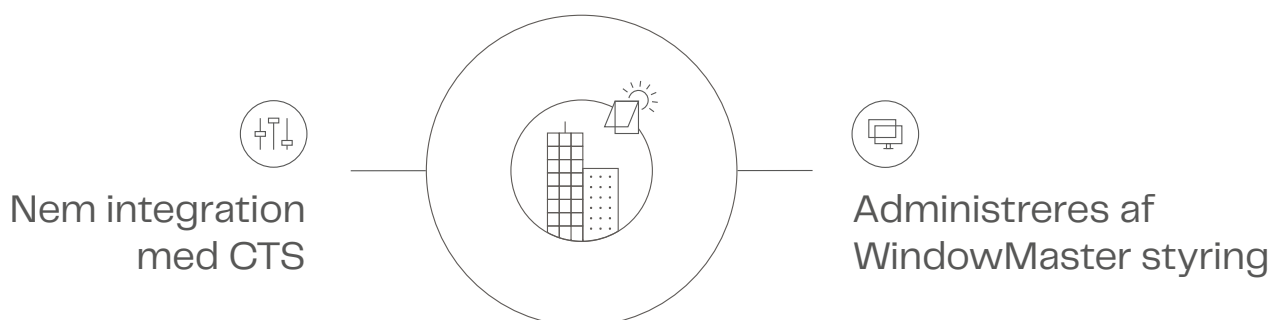
Når du først har integreret solafskærmningsfunktionen i det styresystem, der regulerer dit indeklima, kan persienner, rullegardiner m.v. styres automatisk både sommer og vinter, så solafskærmningen løbende kan tilpasses til den aktuelle belysnings- og opvarmningssituation i lokalet. Dette muliggør optimal anvendelse og udnyttelse af solafskærmningsproduktet og solvarmen. Selve styringen er baseret på målinger af lux og temperatur.

Styresystemer fra WindowMaster til naturlig- og hybrid ventilation kan også styre solafskærmning. Styringen omfatter funktioner såsom timet op/ned-funktion knyttet til en kalender, op/ned-funktion afhængig af luxniveauer (alternativt watt/m²), indendørstemperatur og mulighed for manuelt input.

Der kan anvendes forskellige styringsstrategier til solafskærmningsløsningen, afhængigt af afskærmningens type samt selve bygningen og dens behov. Systemer fra WindowMaster sørger for præcis vinkling af lamellerne for den helt rigtige mængde dagslys, der kræves for et godt og komfortabelt indeklima.

Som tidligere nævnt, er der en synergi mellem naturlig ventilation og solafskærmning, fordi begge er vigtige i forhold til at opretholde et behageligt indeklima. Derfor er det også ideelt at styre disse teknologier med det samme system. Ved at gøre det reduceres kompleksiteten i den overordnede strategi af indeklimastyringen, ligesom der opnås en væsentlig energireduktion.

Hvordan WindowMaster kan administrere solafskærmningsstyring



Forskellige former for solafskærmning



Solafskærmning kan være fast eller fleksibel. Faste løsninger såsom vinduesstørrelser, orientering, skygger fra andre bygninger eller omgivelser og rudens samlede transmission af solenergi kan ikke tilpasses efter årstiden eller tidspunktet på dagen, hvilket i nogle tilfælde medfører ulemper sammenlignet med de fleksible systemer.

Fleksible løsninger (persienner, rullegardiner mm.) giver derimod brugeren (og dermed styringssystemet) indflydelse på, hvor meget solstråling, der kommer ind i rummet. Derfor kan opvarmningsbehovet reduceres om vinteren, mens overophedning (og behovet for at bruge energi på at køle) kan undgås om sommeren.

Persienner kan yde afskærmning, samtidig med at man stadig kan se ud ad vinduet, da lamellerne i mange tilfælde kan vinkles. Fleksible systemer er derfor at foretrække frem for faste systemer.

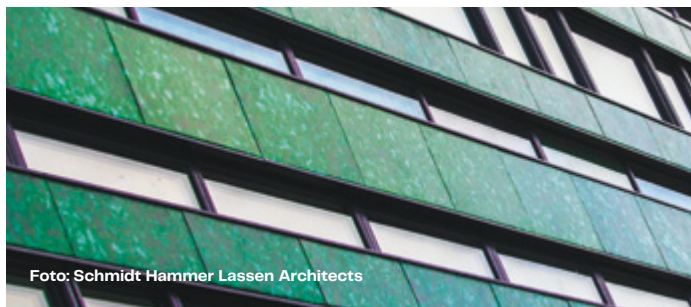


Foto: Schmidt Hammer Lassen Architects



[Læs om projekter med solafskærmning](#)

Konklusion

Der er tydelige fordele ved at tillade naturligt dagslys i bygninger. Men forskning viser også, at mængden af direkte dagslys skal tilpasses bygningens brugere og deres behov.

En af de bedste måder hvorpå dette opnås er via adaptiv kontrol af lyset, hvor bevægelig solafskærmning bruges til at sikre gode visuelle forhold og en behagelig indendørstemperatur.

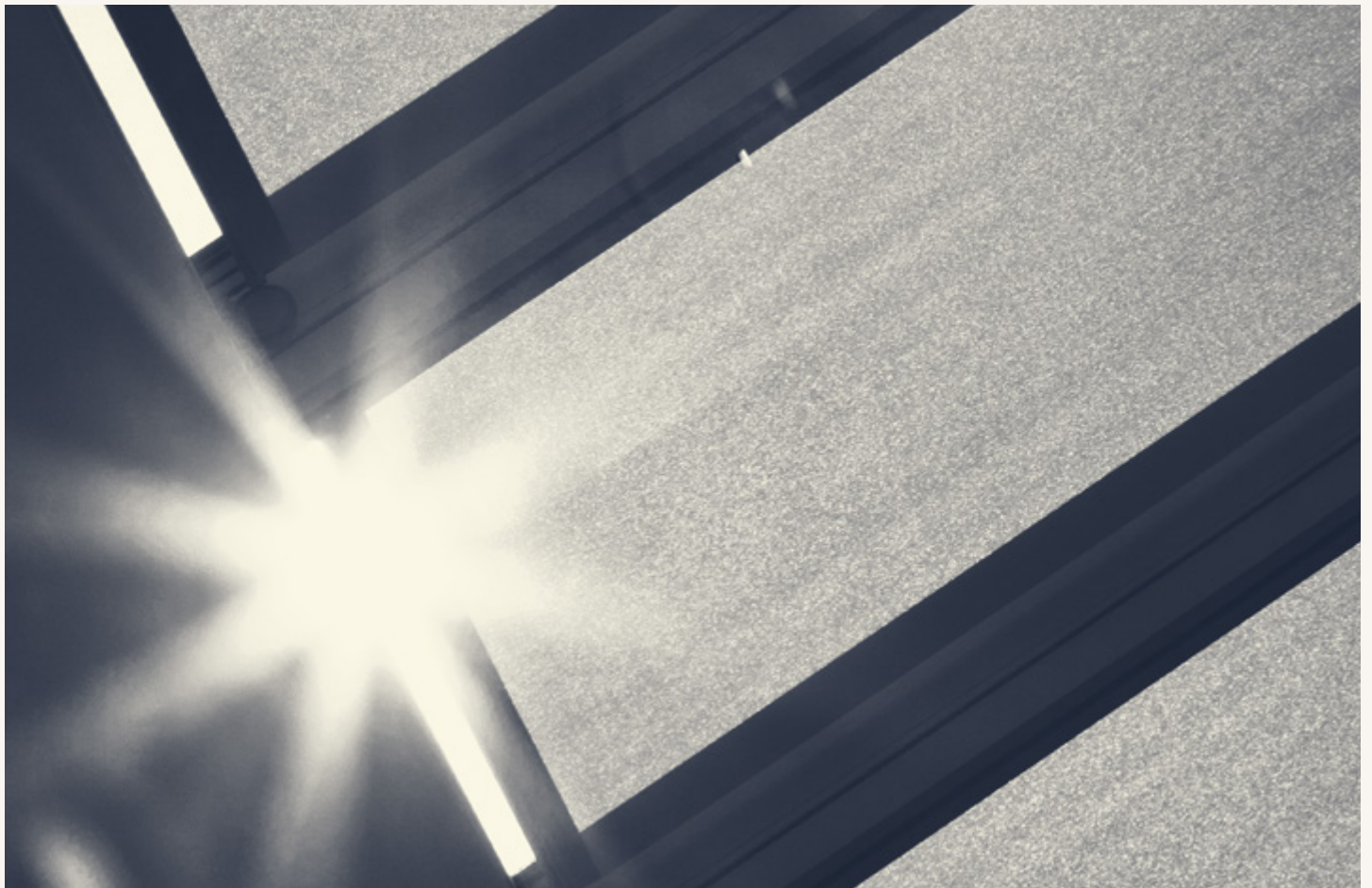
Effektiv kontrol af solafskærmning er en vigtig faktor til at opretholde det gode indeklima, da den kan bruges både som skærm mod overophedning og som ekstra isolering om vinteren.

Mange bygninger har i dag store, energibesparende vinduespartier, der giver facaden et 'rent' og æstetisk

udtryk. De moderne vinduer sikrer masser af dagslys, øget komfort, god isoleringsevne og minimeret energiforbrug, hvis de designes korrekt.

Ikke desto mindre kan de store mængder sollys også medføre overophedning, uønskede refleksioner på skærme og misfarvning af møbler og udsmykning, hvilket i mange tilfælde fører til et ringere indeklima.

Effektiv solafskærmning kan forhindre dette med veludvalgte og automatisk styrede løsninger.



Projekter

Adskillige WindowMaster-projekter styrer både naturlig ventilation og solafskærmning. Se nogle af WindowMasters projekter på de efterfølgende sider

HouseZero, Harvard University – Center for Green Buildings and Cities



Foto: Michael Grimm®

Denne beboelsesejendom blev bygget i 1924 og ligger på Harvard Universitys campus. Den er blevet renoveret for at inspirere andre til, hvordan ældre, eksisterende bygninger kan ændres og dermed blive ultraeffektive bygninger med ambitiøse mål for

ydeevne. Bygningen er hjemsted for research inden for globale klimaforandringer og strategier for design af bæredygtige bygninger.

HouseZero består af den oprindelige bygning og en

udvidelse af den eksisterende bygning i kælderen kaldet „The Vault“ (Boksen). De konventionelle varme- og kølesystemer, der tidligere blev brugt i huset, omfattede en gasdrevet kedel, en varmtvandsbeholder, dampdrevne radiatorer, tvunget ventilation og vinduesmonterede airconditionanlæg. Disse blev helt udskiftet med et nyt indeklimaparadigme, der sætter sin lid til tilføjelsen af termisk masse og stråleoverflader.

Styresystemet NV Advance® til naturlig ventilation håndterer behovet for opvarmning og køling for både den oprindelige bygning samt for The Vault. I stedet for at anse projektet for at være en hermetisk kontrolleret kasse er klimaskærmen og materialerne i HouseZero designet til at interagere med årstiderne og udemiljøet på en mere naturlig måde. Huset er beregnet til at tilpasse sig årstiderne – meget lig en lag-på-lag-tilgang til tøj.

Alle glassystemer i huset udskiftes med tredobbelt lavemissionsglas og ovenlys, der kan betjenes fuldt ud via WindowMaster-styresystemet, NV Advance®. Dette styresystem gør det muligt at overvåge temperaturen, fugtigheden og luftkvaliteten i hele bygningen fuldt ud via interne og eksterne sensorer. Der er også implementeret manuel tilsidesættelse af det automatiserede system.

Type af solafskærmning

Indvendige gardiner i ovenlys

Bygningstype

Kontor

Styring

NV Advance®

Ventilation

Naturlig ventilation

Arkitekt

Snøhetta

Land

USA



Fotografier af Michael Grimm©

Ørestad High School



Ørestad Gymnasiums hovedbygning er fra 2007 og beliggende i Ørestad City på Amager. Bygningen er i fem plan og kendt for sin innovative arkitektur uden traditionelle korridorer og klasselokaler. I stedet er der åbne, fleksible rum, der er tilpasset gymnasiets digitale profil, hvor al undervisning er webbaseret.

Gymnasiets åbne struktur gør bygningen særdeles egnet for naturlig opdriftsventilation af samtlige åbne områder. De åbne områder består bl.a. i læringsmiljøer til både individuelle studier og gruppeorienteret arbejde, kantine, biblioteket og den store hovedtrappe, som snor sig hele vejen op til tagterrassen. Hovedtrappen er hjertet i gymnasiets sociale og uddannelsesmæssige liv og den primære forbindelse mellem etagerne.

Ventilationen sker via automatisk styrede vinduer i facaderne, som er jævnt fordelt på de fem plan og via vinduer i tag. Vinduerne reguleres afhængig af områdernes behov for frisk luft. Tagvinduerne benyttes desuden til brandventilation. Udover at styre naturlig

Type af solafskærmning

Udvendige skærme på facaden

Bygningstype

Universitet

Styring

NV Advance®

Ventilation

Naturlig ventilation

Arkitekt

NV Advance®

Konsulent

Søren Jensen A/S

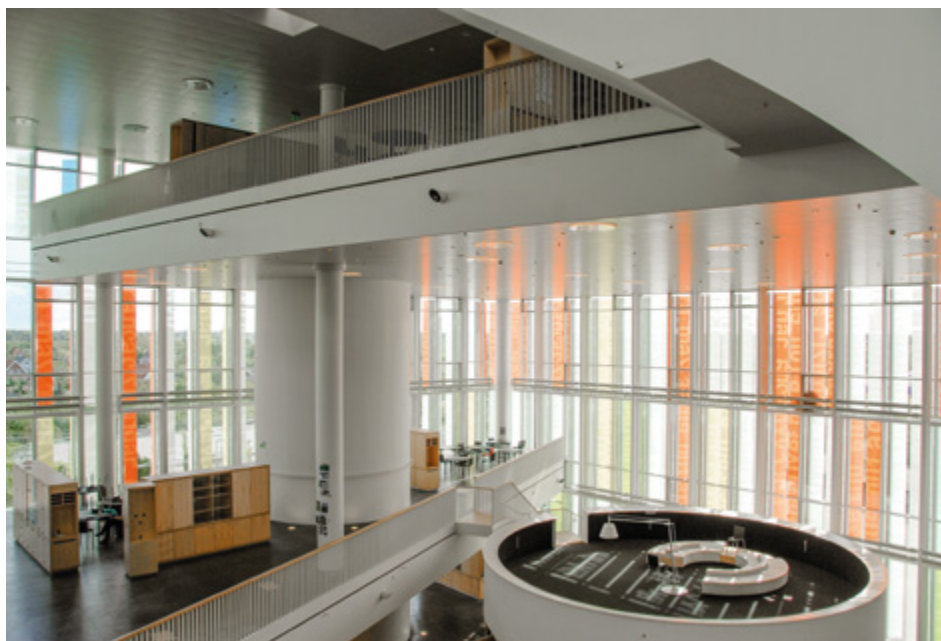
Land

Danmark

ventilation og brandventilation styrer WindowMaster også solafskærmningen samt varmen.

Solafskærmningen er udvendige lodrette lameller med 230V motorer leveret af COLT. Nogle lameller er faste, andre kan drejes. De drejelige kan stå i hhv. 0, 45 og 90 graders position. Reguleringen sker automatisk via WindowMasters system og er primært baseret på indetemperatur samt varmestråling fra solen. Det er dog muligt at overstyre automatikken via betjeningstryk placeret hensigtsmæssige steder i bygningen.

Ørestad Gymnasium har vundet Københavns Kulturfonds Pris i 2007 og Forum AID i 2008 som bedste skandinavisk byggeri.



Moesgård Museum



Foto: Moesgaard

Det nye Moesgaard Museum slog i 2014 dørene op for første gang og er med sine unikke bæredygtige tiltag et af verdens mest bæredygtige museer.

Museets foyer, ankomst- og caféområde er i åben forbindelse og ventileres sammen via automatisk styrede vinduer i facade og tag (naturlig ventilation).

Museets kontorer og møderum ventileres via automatisk styrede vinduer i facade i kombination med mekanisk ventilation (hybrid ventilation).

Type af solafskærmning

Udvendige skærme på facaden

Bygningstype

Museum

Styring

NV Advance®

Ventilation

Naturlig- og hybridventilation

Arkitekt

Henning Larsen Architects

Konsulent

COWI A/S

Land

Danmark

„I forhold til energiøkonomi er naturlig og hybrid ventilation en fordel på Moesgaard Museum. Hvis disse ventilationsformer erstattes med traditionel mekanisk ventilation, vil der være behov for andre tiltag, f.eks. solcelleanlæg på taget, hvis energikravet skal overholdes. Set over hele bygningens levetid er museets naturlige og hybride ventilation sammenholdt med solceller en bedre løsning. Solcellernes levetid er begrænset til omkring 30 år, mens naturlig ventilation er bygningsintegreret og vil kunne reducere energiforbruget og forbedre indeklimaet i hele museets levetid.“

Alice Andersen
Civilingeniør i indeklima og energi hos
COWI A/S

„Med sådan en imponerende bygning er det vigtigt, at vi giver de besøgende en helhedsoplevelse. Det er ikke nok at give dem det wow-moment, som de fleste beskriver det, når de ser bygningen udefra, men den positive oplevelse skal naturligvis føres med indenfor. Indeklimaet spiller en central rolle her, hvorfor jeg også er begejstret over, at komfortniveauet med den naturlige ventilation er så højt. Der er altid en særlig friskhed indenfor, hvilket tydeligvis smitter af på både personale og gæster.“

Mikkel Berg Thorsager
Teknisk chef på Moesgaard Museum



Foto: Moesgaard

1. Loftness V. Hartkopf V. and Gurtekin B. (2003) "Linking Energy to Health and Productivity in the Built Environment: Evaluating the Cost-Benefits of High Performance Building and Community Design for Sustainability, Health and Productivity," USGBC Green Build Conference, 2003.
2. Carnegie Mellon (2004) Guidelines for High Performance Buildings – Ventilation and Productivity.
3. Heschong Mahone Group (2003) Windows and Offices: a Study of Worker Performance and the Indoor Environment (Technical Report) for California Energy Commission, 2003, pp 2–4.

WindowMaster skaber sunde, sikre og bæredygtige indeklimaløsninger i bygninger, til glæde for de mennesker som arbejder og opholder sig der. Det sker ved automatisk at ventilere rummene med masser af frisk luft, gennem vinduer i facade og tag. Vi tilbyder byggebranchen en fremsynet og fleksibel løsning i højeste kvalitet, i form af vores intelligente vinduesåbnere og kontrolsystemer til naturlig ventilation, hybrid ventilation og brandventilation.

WindowMaster beskæftiger højt specialiserede cleantech medarbejdere i Danmark, Norge, Tyskland, England, Schweiz og USA. Derudover har vi et bredt netværk af certificerede partnere. Vores erfaring er opbygget siden 1990 og vi stiller den med glæde til rådighed for at hjælpe byggebranchen med at opnå deres grønne forpligtelser, samt arkitektoniske og tekniske ambitioner.

windowmaster.com