

Automatisk styrt naturlig ventilasjon og solskjerming

Intelligent styring av disse to passive strategiene er en bærekraftig måte å redusere energiforbruket og forbedre inneklimaet i bygningen på





Hvorfor bruke solskjerming?

Effektiv styring av solskjerming bidrar i stor grad til å opprettholde et behagelig innneklima, ettersom den kan brukes som beskyttelse mot ekstrem overoppheting og som ekstra isolasjon om vinteren.

Ifølge Center for Building Performance and Diagnostics ved Carnegie Mellon University er det flere målbare produktivets- og energifordeler ved å plassere mennesker ved vinduer. Forskningen deres tyder på at tilgang til naturlig dagslys på arbeidsplassen kan øke den individuelle produktiviteten med opptil 18 % og øke salget med opptil 40 %.¹

ES-SO og REHVAs guide om solskjerming fra 2010 oppsummerer vitenskapelig forskning som viser effekten av dagslys på faktorer knyttet til ansattes og studenters produktivitet:

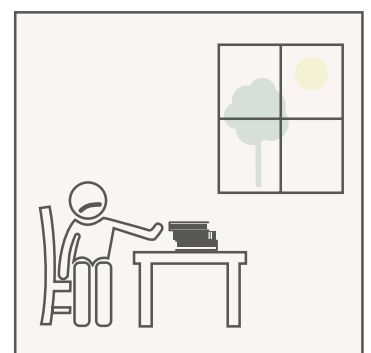
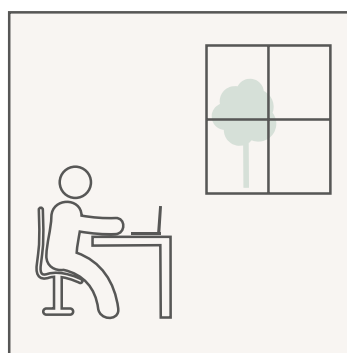
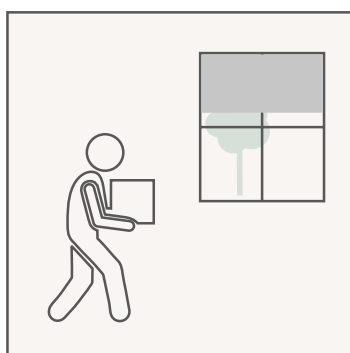
- Ved optimalisering av dagslys uten blending og ved bruk av dagslysstyrt belysning fant Carnegie Mellon University en økning i produktiviteten på 3,75 %.²
- I gjennomsnitt er det 20–25 % mindre sannsynlighet for helserelaterte plager hos dem som jobber i nærheten av et vindu, sammenlignet med dem som jobber i bygninger uten utsikt og direkte dagslys.
- Tilgang til vinduer og dagslys resulterte i 15 % mindre fravær.



„Bygninger med velfungerende solskjerming kan redusere investerings og driftskostnadene for kjøle- og ventilasjonsanlegg, redusere energiforbruket og skape forhold med termisk og visuell komfort.“

Helena Bülow-Hübe
Forskningsassistent et al, Lunds universitet

- Direkte sollys i klasserom, spesielt gjennom uskyggede øst- eller sørvendte vinduer, er forbundet med dårligere elevprestasjoner.
- Elever med tilstrekkelig dagslys hadde 20 % raskere fremgang i mattetester og 26 % i lesetester i løpet av et år.³







Solskjerming og naturlig ventilasjon går hånd i hånd

Intelligent naturlig ventilasjon er også en måte å forbedre helsen og produktiviteten til de som oppholder seg i bygningen. I bygninger med automatisk naturlig ventilasjon ser man for eksempel en 50–80 % reduksjon i tilfeller av astma og allergi.

Med kombinasjonen av helsefordeler og reduserte driftskostnader som oppnås gjennom en kombinert strategi med naturlig ventilasjon og solskjerming, virker det opplagt å velge disse metodene.

[Lær mer om kontrollstrategier og solskjermingsløsninger](#)



Integrering av solskjerming i naturlige ventilasjonssystemer

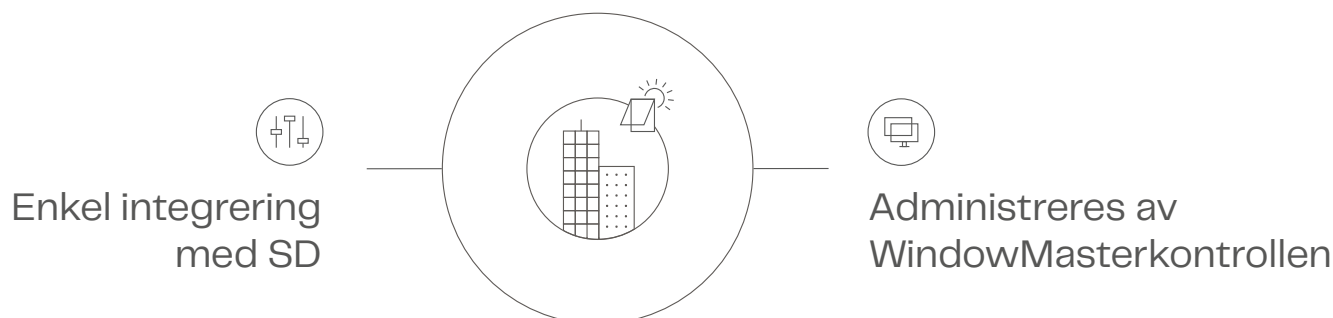
Når du har integrert solskjermingsfunksjonen i styringssystemet som regulerer inneklimate, kan persienner, rullegardiner osv. styres automatisk både sommer og vinter, slik at solskjermingen kontinuerlig kan tilpasses den aktuelle lys- og varmesituasjonen i rommet. Dette muliggjør optimal anvendelse og utnyttelse av solskjermingsproduktet og solvarmen. Selve styringen er basert på lux- og temperaturmålinger.

Styringssystemer fra WindowMaster for naturlig og hybrid ventilasjon kan også styre solavskjermingen. Styringen omfatter funksjoner som tidsstyrt opp/ned-funksjon knyttet til en kalender, opp/ned-funksjon avhengig av luxnivåer (alternativt watt/m²), innetemperatur og mulighet for manuell inntasting.

Ulike styringsstrategier kan brukes for solskjermingsløsningen, avhengig av type solskjermingsløsning og selve bygningen og dens behov. Systemer fra WindowMaster sørger for presis vinkling av lamellene for akkurat den riktige mengden dagslys som kreves for et godt og behagelig inneklimate.

Som nevnt tidligere er det en synergi mellom naturlig ventilasjon og solskjerming, fordi begge deler er viktige for å opprettholde et behagelig inneklimate. Derfor er det også ideelt å styre disse teknologiene med samme system. Det reduserer kompleksiteten i den overordnede strategien for styring av inneklimate og reduserer energiforbruket betydelig.

Slik kan WindowMaster styre solskjermingen



Ulike typer solskjerming



Solskjerming kan være fast eller fleksibel. Faste løsninger som vindusstørrelser, orientering, skygger fra andre bygninger eller omgivelser og vinduets totale solenergitransmisjon kan ikke justeres i henhold til årstid eller tid på døgnet, noe som i noen tilfeller medfører ulemper sammenlignet med fleksible systemer.

Fleksible løsninger (persiennner, rullegardiner osv.) gjør det derimot mulig for brukeren (og dermed styringssystemet) å påvirke hvor mye sollys som kommer inn i rommet. Dermed kan oppvarmingsbehovet reduseres om vinteren, mens overoppheting (og behovet for å bruke energi på å kjøle ned) kan unngås om sommeren.

Persiennner kan gi skygge samtidig som man fortsatt kan se ut av vinduet, ettersom lamellene i mange tilfeller kan vinkles. Fleksible systemer er derfor å foretrekke fremfor faste systemer.

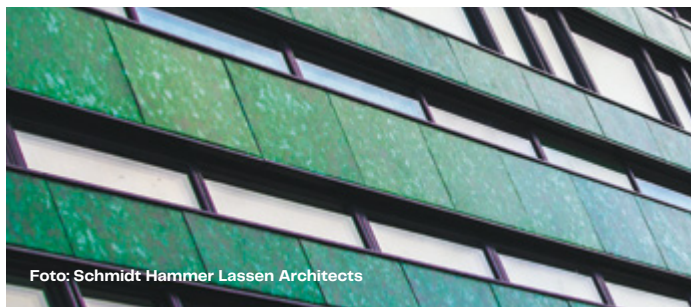


Foto: Schmidt Hammer Lassen Architects



Les om prosjekter med solskjerming

Konklusjon

Det er klare fordeler med å slippe naturlig dagslys inn i bygninger. Men forskning viser også at mengden direkte dagslys må tilpasses brukerne av bygningen og deres behov.

En av de beste måtene å oppnå dette på er gjennom adaptiv lysstyring, der bevegelig solskjerming brukes for å sikre gode visuelle forhold og en behagelig innetemperatur.

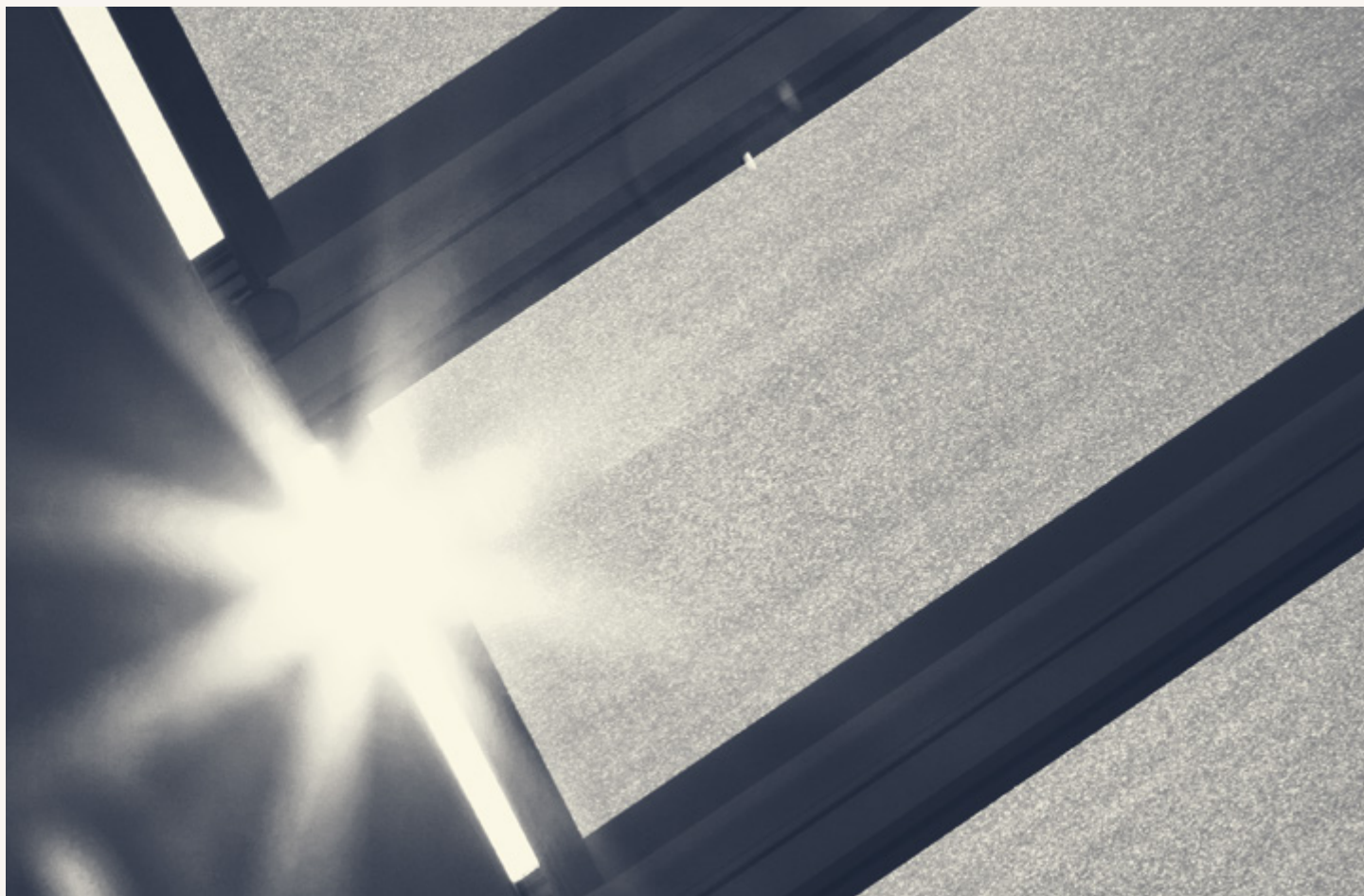
Effektiv styring av solskjermingen er en viktig faktor for å opprettholde et godt inneklima, ettersom den både kan brukes som et skjold mot overoppheting og som ekstra isolasjon om vinteren.

Mange bygninger har i dag store, energisparende vinduer som gir fasaden et «rent» og estetisk uttrykk.

Moderne vinduer gir mye dagslys, økt komfort, god isolasjon og minimert energiforbruk hvis de er riktig utformet.

Likevel kan de store mengdene sollys også føre til overoppheting, uønskede reflekser på skjermer og misfarging av møbler og dekorasjoner, noe som i mange tilfeller fører til et dårligere inneklima.

Effektiv solskjerming kan forhindre dette med veldesignede og automatisk styrte løsninger.



Prosjekter

Flere WindowMaster-prosjekter styrer både naturlig ventilasjon og solskjerming. Se noen av WindowMasters prosjekter på de følgende sidene

HouseZero, Harvard University – Center for Green Buildings and Cities



Foto: Michael Grimm®

Dette bolighuset ble bygget i 1924 og ligger på campusområdet til Harvard University. Det er blitt renoveret for å inspirere andre til hvordan eldre, eksisterende bygninger kan modifiseres for å bli ultraeffektive bygninger med ambisiøse ytelsesmål.

Bygningen huser forskning på globale klimaendringer og strategier for bærekraftig bygningsdesign.

HouseZero består av den opprinnelige bygningen og en utvidelse av den eksisterende bygningen i kjelleren,

kalt «The Vault». De konvensjonelle varme- og kjølesystemene som tidligere ble brukt i huset, omfattet en gassfyrt kjele, en varmtvannstank, dampdrevne radiatorer, tvungen ventilasjon og vindusmonterte klimaanlegg. Disse ble fullstendig erstattet med et nytt inneklimateparadigme som baserer seg på tilførsel av termisk masse og strålende overflater.

NV Advance®-systemet for naturlig ventilasjon styrer varme- og kjølebehovet i både den opprinnelige bygningen og The Vault. I stedet for å betrakte prosjektet som en hermetisk kontrollert boks, er bygningskroppen og materialene i HouseZero utformet for å samhandle med årstidene og utemiljøet på en mer naturlig måte. Huset er ment å tilpasse seg årstidene – omtrent som en lagvis tilnærming til klær.

Alle glassystemene i huset er erstattet med tredoble lavutslippsglass og takvinduer som kan styres fullt ut via WindowMaster-kontrollsystemet NV Advance®. Dette kontrollsystemet gjør det mulig å overvåke temperatur, luftfuktighet og luftkvalitet i hele bygningen via interne og eksterne sensorer. Det er også mulig å overstyre det automatiserte systemet manuelt.

Type solskjerming

Innvendige gardiner i takvinduer

Bygningstype

Kontorbygning

Kontrollsystem

NV Advance®

Ventilasjon

Naturlig ventilasjon

Arkitekt

Snøhetta

Opprinnelsesland

USA



Fotografier av Michael Grimm©

Ørestad Gymnasium



Hovedbygningen til Ørestad Gymnasium er fra 2007 og ligger i Ørestad City på Amager. Den fem etasjer høye bygningen er kjent for sin innovative arkitektur uten tradisjonelle korridorer og klasserom. I stedet er det åpne, fleksible arealer som er tilpasset skolens digitale profil, der all undervisning er nettbasert.

Den åpne strukturen på gymnasiet gjør bygningen spesielt egnet for naturlig oppdriftsventilasjon av alle åpne områder. De åpne arealene omfatter læringsmiljøer for både individuelle studier og gruppearbeid, kantine, bibliotek og den store hovedtrappen som slynger seg hele veien opp til takterrassen. Hovedtrappen er hjertet i skolens sosiale og pedagogiske liv og den viktigste forbindelsen mellom etasjene.

Ventilasjonen skjer via automatisk styrte vinduer i fasadene, som er jevnt fordelt over de fem etasjene, og via vinduer i taket. Vinduene reguleres avhengig av behov for frisk luft. Takvinduene brukes også til brannventilasjon. WindowMaster styrer ikke bare

Type solskjerming

Utvendige skjermer på fasaden

Bygningstype

Universitet

Styring

NV Advance®

Ventilasjon

Naturlig ventilasjon

Arkitekt

3XN A/S

Konsulent

Søren Jensen A/S

Land

Danmark

ventilasjon og røykavtrekk, men også solskjerming og oppvarming.

Solskjermingen består av utvendige vertikale lameller med 230 V-motorer levert av COLT. Noen lameller er faste, mens andre kan dreies. De svingbare kan være i henholdsvis 0, 45 og 90 graders posisjon. Styringen skjer automatisk via WindowMaster systemet og er primært basert på innnetemperatur og varmestråling fra solen. Det er imidlertid mulig å overstyre den automatiske styringen via betjeningsselementer som er plassert på egnede steder i bygningen.

Ørestad Gymnasium vant Københavns Kulturfonds pris i 2007 og Forum AID i 2008 som beste skandinaviske bygning.



Moesgård



Foto: Moesgaard

Det nye Moesgaard åpnet dørene for første gang i 2014 og er med sine unike bærekraftige tiltak et av verdens mest bærekraftige museer.

Museets foajé, ankomst- og kaféområder er åpent forbundet og ventileres sammen via automatisk styrte vinduer i fasaden og taket (naturlig ventilasjon).

Museets kontorer og møterom ventileres via automatisk styrte vinduer i fasaden i kombinasjon med mekanisk ventilasjon (hybridventilasjon).

Type solskjerming

Utvendige skjermer på fasaden

Bygningstype

Museum

Styring

NV Advance®

Ventilasjon

Naturlig og hybrid ventilasjon

Arkitekt

Henning Larsen Architects

Rådgiver

COWI A/S

Land

Danmark

«I forhold til energiøkonomi er naturlig og hybrid ventilasjon er en fordel på Moesgaard. Hvis disse ventilasjonsformene erstattes med tradisjonell mekanisk ventilasjon, vil det være behov for andre tiltak, som for eksempel solcellepaneler på taket, for å oppfylle energibehovet. I løpet av bygningens levetid er museets naturlige og hybride ventilasjon kombinert med solcellepaneler en bedre løsning. Levetiden til solcellepanelene er begrenset til rundt 30 år, mens naturlig ventilasjon er bygningsintegrert og vil kunne redusere energiforbruket og forbedre inneklimaet i hele museets levetid.»

Alice Andersen Sivilingeniør i inn klima og energi hos COWI A/S

«Med en så imponerende bygning, er det viktig at vi gir de besøkende en helhetsopplevelse. Det er ikke nok å gi dem det wow-øyeblikket, som de fleste beskriver det når de ser bygningen fra utsiden, men den positive opplevelsen må selvfølgelig tas med inn. Her spiller inn klimaet en sentral rolle, og derfor er jeg også begeistret over at komfortnivået med den naturlige ventilasjonen er så høyt. Det er alltid en spesiell friskhet inne, noe som helt klart smitter over på både ansatte og gjester.»

Mikkel Berg Thorsager,
Teknisk sjef ved Moesgaard



1. Loftness V. Hartkopf V. og 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. 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, s. 2–4.

WindowMaster leverer sunde, sikre og bæredyktige inneklimaløsninger i bygninger, til glede for de mennesker som arbeider og oppholder seg der. Det skjer ved automatisk å ventilere de rommene med rikelige mengder frisk luft, gjennom vinduer i fasader og tak. Vi tilbyr byggebransjen en fremtidsrettet og fleksibel løsning av høyeste kvalitet, gjennom våre intelligente motorer og styresystemer til naturlig- og hybride løsninger samt røykventilasjon.

WindowMaster har ansatte med høy kompetanse innenfor våre fagområder både i Danmark, Norge, Tyskland, England, Sveits og USA i tillegg til vårt nettverk av sertifiserte partnere. Vår erfaring er bygget opp siden 1990 og vi stiller den med glede til rådighet for å hjelpe byggebransjen med å oppnå deres grønne forpliktelser, samt arkitektoniske og tekniske ambisjoner.

windowmaster.com