



Alt om solskjerming -
komfort, design og
smarte valg



Solskjerming i dag har utviklet seg til et designprodukt som kan gi bygget et særpreg. Spennende og innovative produkter som åpner opp for mange muligheter. Solskjermingsprodukter spenner over en rekke løsninger til både utvendig og innvendig bruk og kan tilpasses ethvert prosjekt. Her får du det du trenger å vite om solskjerming av bygg.

Innhold:

Økt behov for solskjerming på dagens bygg	side 3
Komfort og energibruk	side 4
Funksjon og design	side 5
Formål med solskjerming	side 6
Tekniske begreper	side 7
Ulike typer solskjerming	side 8
Spørsmål man bør stille seg ved valg av solskjermingsløsning	side 11
Nødvendig året rundt	side 12
Solskjerming for nærings- og offentlige bygg	side 13
Nye boligprosjekter og solskjerming	side 15
Skjerming mot sol, varme og innsyn i private hjem	side 17
Fordeler med solskjerming	side 18



Økt behov for solskjerming på dagens bygg



Solskjerming Schüco CTB i FWS 50/60 i Finansparken i Stavanger.
Arkitekter: Helen & Hard AS, SAAHA AS, fotograf: Sindre Ellingsen

Dagslys er av stor betydning for oss mennesker. Det påvirker oss på flere måter og er helt avgjørende for døgnrytmen vår og hvorvidt vi føler oss vel og opplagte. Signalene vi får fra naturlig lys regulerer hormonene våre og gjør oss både mer fokuserte og produktive. Det er derfor ikke uten grunn at dagens bygg gjerne har vinduer fra gulv til tak for maksimal tilgang på naturlig lys.

I samme takt som utstrakt bruk av glass i fasader er blitt mer og mer utbredt, har også behovet for solskjerming tiltatt. Trenden med store vindusflater har ikke bare en positiv effekt i form av rikelig med dagslys. Den byr også på visse utfordringer som sjenerende blinding, mer innsyn, overtemperatur og økt behov for avkjøling. Med en gjennomtenkt solskjermingsløsning kan dagslys og solvarme reguleres slik at inneklimateet blir mer komfortabelt og behovet for kjøling går ned. Det kan igjen gi lavere energikostnader.

Les også: Design og konstruksjon av glasstak og glassfasader



Komfort og energibruk

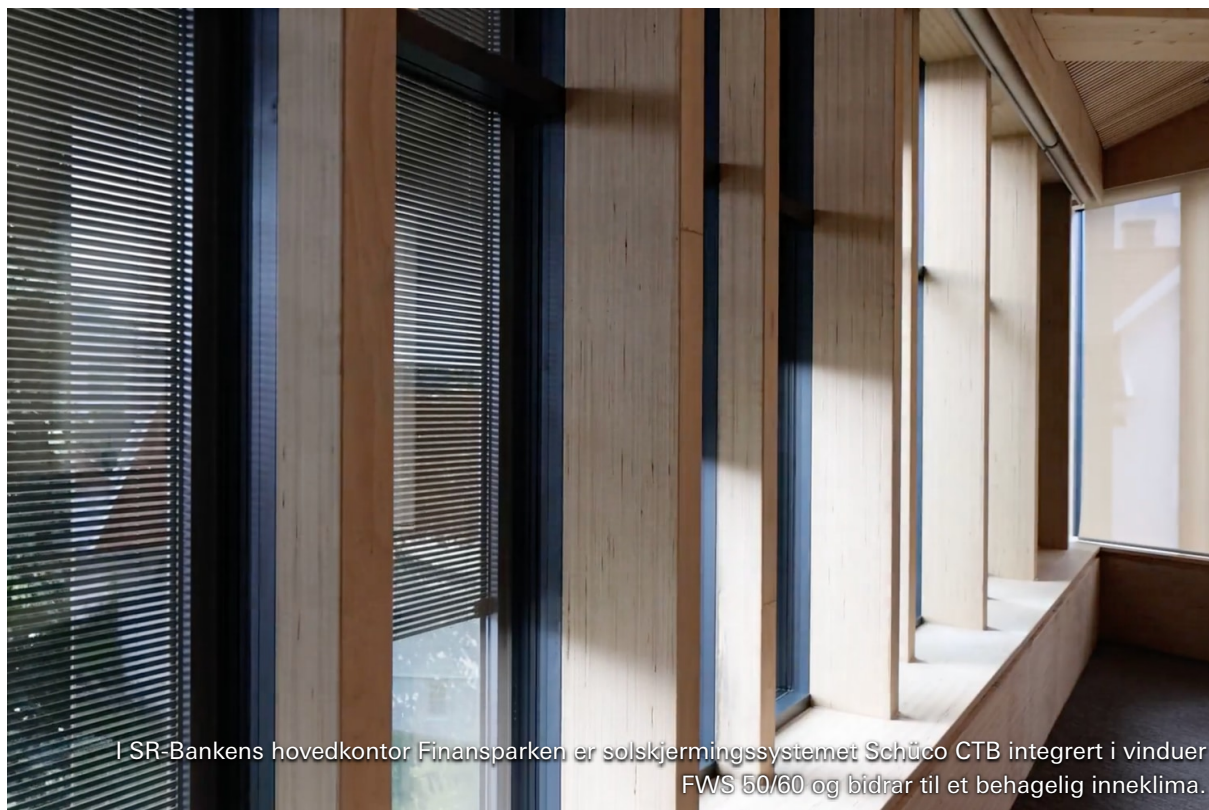
Hvilken belastning utgjør «sol» utover blendingsproblematikk og uønsket varme? Disse tre faktorene er av stor betydning for opplevd grad av komfort innendørs. For mye varme inn fører til overoppheting av rom, personer og gjenstander og øker behovet for avkjøling.

Ved å stenge solvarmen ute med en form for solskjerming oppnår man et bedre og mer behagelig inneklima. Kjøling og oppvarming av bygg krever mye energi. Ved å utnytte varmen fra solen reduseres behovet for oppvarming innendørs.

Når behovet for kjøling og oppvarming går ned, brukes det mindre energi. Det gir lavere energikostnader. Sørger man i tillegg for å utnytte dagslyset smart nok, vil behovet for kunstig belysning innendørs være mindre og den økonomiske gevinsten enda større.

Kort oppsummert kan god regulering av dagslys og varme gi bedre komfort innendørs og lavere energibehov.

Les også: [Avanserte glassfasader på Finansparken i Stavanger](#)



I SR-Bankens hovedkontor Finansparken er solskjermingssystemet Schüco CTB integrert i vinduer FWS 50/60 og bidrar til et behagelig inneklima.



Funksjon og design



Hovedformålet med solskjerming har tradisjonelt vært å beskytte mot solvarme og blinding. Den har imidlertid også andre nyttige egenskaper. Skjerming mot innsyn er én av dem. Spesielt i tettbebygde strøk med naboer tett på eller mange forbigående er det gjerne ønskelig å kunne stenge omverdenen ute for å skjeme om privatlivet sitt.

Utvendig solskjerming kan brukes som et støyreduserende tiltak. Den støydempende effekten vil være ekstra nyttig for trafikkutsatte fasader eller andre steder med sjenerende støy. Når utvendig solskjerming er lukket, kan den i tillegg redusere varmetapet gjennom vinduet noe. Effekten avhenger av løsning og montering .

Design er et annet viktig aspekt med solskjerming. Mens tradisjonell utvendig solskjerming tidligere kunne oppleves som et forstyrrende element på fasaden, finnes det i dag flere effektive solskjermingssystemer som vil påvirke det estetiske uttrykket i positiv retning. Dagens solskjermingsløsninger kan være helt integrert i fasaden, plassert på utsiden, mellom glass eller innvendig, men uansett hvilken løsning som velges, er det fullt mulig å oppnå optimal solskjerming uten at det går på bekostning av design og arkitektur.

Solskjerming kan imidlertid også brukes som et visuelt element. Alt etter løsning kan den påvirke det arkitektoniske uttrykket til en bygning og gi nytt liv til en kjedelig og lite tiltalende fasade. Da fungerer den som et bevisst og iøynefallende stilelement som gir fasaden et helt eget særpreg.



Formål med solskjerming

- Beskyttelse mot sol og varme
- Hindre blanding og reflekser
- Regulering av mengden naturlig lys
- Skjerming mot innsyn og regulering av utsyn
- Regulering av innetemperaturen året rundt
- Redusere behovet for kjøling
- Utnytte solvarmen når det er behov for den (regulerbare løsninger)
- Kan redusere varmetap gjennom vinduet, avhengig av løsning
- Økt komfort og forbedret inneklime
- Beskyttelse mot solbleking av møbler og gjenstander
- Mørklegging av rom
- Støydemping
- Beskyttelse mot vær og vind
- Stilelement for å fremme fasadens arkitektoniske uttrykk
- Beskyttelse mot utvendig kondens ved å forhindre nedkjøling av glasset på nattestid



Tekniske begreper

Her er noen faguttrykk knyttet til solskjerming:

g-verdi eller solfaktor/solenergitransmisjon angir hvor mye solenergi som slippes gjennom en transparent bygningsdel. Den angis ofte i prosent. Et glass med g-verdi på 50 % vil for eksempel slippe inn halvparten av den solenergien som treffer det. Jo lavere g-verdi, jo mindre energi slippes inn. Vi kan skille mellom solfaktoren til glasset g_{glass} (verdien som oppgis av glassprodusentene for enkeltstående glass) og solfaktoren som gjelder en kombinasjon av glass og solskjerming - den kalles total solfaktor g_{tot} .

Reduksjonsfaktor F_c er forholdet mellom den totale solenergitransmisjonen til glasset med solskjerming og solenergitransmisjonen til glasset uten solskjerming.

$$F_c = g_{\text{tot}} / g_{\text{glass}}$$

Den beskriver hvor effektivt solskjermingstiltaket er. Hvis solskjermingen blokkerer 25 % av solenergitransmisjonen, er F_c -verdien 0,75.

Lystransmisjon LT angir hvor mye av det synlige lyset som passerer gjennom en transparent bygningsdel.

Les også: U-verdier og momenter ved valg av vindu





Ulike typer solskjerming

Innvendig solskjerming

Dette er den mest ugunstige formen for solskjerming med tanke på dens energitekniske egenskaper. Den stopper solvarmen først etter at den har kommet inn gjennom glasset – altså etter at skaden er gjort. Dette er en typisk rimelig og lite effektiv løsning for boliger eller som en supplerende sol- og blendingsbeskyttelse i kombinasjon med solbeskyttelsesglass for kontorbygg. Fordelen med denne typen solskjerming er at den ligger inne og dermed er værbeskyttet. I tillegg er det enkel tilgang til vedlikehold og den kan styres manuelt.

Det finnes også produkter som sømløst kan integreres i vindus- og fasadesystemer og dermed fint kan brukes i for eksempel kontorbygg. Med skjulte skinner og oppheng og med utvalg av duker og reflekterende folier kan de være et godt, arkitektonisk minimalistisk alternativ for arbeidsplasser hvor blending er et problem.

Eksempler på innvendige solskjermingsløsninger:

- Gardiner, rullegardiner, persiener osv.
- Integrert rullegardin med skjulte styreskinner og manuell eller automatisk styring



Schüco Integralmaster er en innvendig rullegardin uten synligeføringsskinner eller kasse for rullen.



Mellomliggende solskjerming

Dette er en mellomløsning som er noe mer effektiv enn den innvendige varianten. Her snakker vi om solskjerming mellom det ytre og indre glasset i en dobbelfasade eller et koblet vindu med tilgang til service fra innsiden og som ligger værbeskyttet.

Det finnes også isolerglass hvor persienner ligger forseglet i mellomrommet mellom glassene. Det er mye usikkerhet knyttet til den typen produkt, da hele glasset må skiftes hvis det er behov for vedlikehold eller reparasjon.

Et annet interessant produkt er et elektrokromatisk glass som blir mørkere når den påsettes strøm og som gir mulighet for solskjerming der det ikke er ønskelig med noen forstyrrende, synlige grep eller der det ikke er så lett å montere en fornuftig solskjerming som for eksempel på et glasstak.

Eksempler på mellomliggende solskjermingsløsninger:

- Persienner eller solskjerming på rull i dobbelfasade
- Persienner i koblet vindu
- Elektrokromatisk glass



Takket være sin beskyttede plassering kan Schüco solskjermingssystem CCB benyttes uansett vindbelastning og værforhold.



Utvendig solskjerming

Dette er den mest effektive formen for solskjerming da varmen stoppes på utsiden av glasset før den kommer inn i rommet. Den opprettholder sin funksjon selv om vinduene åpnes for lufting. Den finnes i mange ulike varianter som i ulik grad kan påvirke fasadeutformingen og dermed hele arkitekturen.

Det er allikevel viktig å være klar over at i motsetning til innvendig solskjerming krever den utvendige varianten større innsats ved montasje og vedlikehold, spesielt ved høye bygg eller fasader med vanskelig tilgang utenfra. I tillegg ligger den utsatt for vær, vind og miljø slik at faktorer som UV- og korrosjonsbestandighet, robusthet og vedlikeholdsvennlighet må tas i betraktning i prosjekteringsfasen. Eksempler på utvendige solskjermingsløsninger:

Dynamisk (bevegelig eller regulerbar) i form av:	Statisk, fastmontert i form av:
Markiser, skodder osv.	Takutspring og lignende faste installasjoner.
Bevegelige, store finner eller lameller av glass eller aluminium som kan dreies ved hjelp av en motor og på den måten regulere avskjermingsgrad. Monteres vertikalt eller horisontalt.	Finner eller lameller av glass eller aluminium – stabil og robust solskjerming som finnes i stort utvalg av former, farger og innfestingsløsninger.
Mikrolameller av aluminium på rull – robust og vindstabil vindusintegrert produkt som gir god utsikt og tilgang på dagslys, samtidig som den byr på fullstendig avskjerming fra solhøyde på 20°.	
Zip screen – tekstil solskjerming på rull som er skjult i en kasse over vinduer, skyvedører, fasader osv. En vindstabil solskjerming som gir mulighet for store formater og et estetisk fasadeuttrykk med individuell dukdesign – det finnes mange ulike stoffer med ulike egenskaper og farger å velge mellom (45 duktyper, 160 duker).	

Schüco Zip Design Screen i Schüco vinduet AWS - enkelt vedlikehold fra innsiden ved kassett som åpnes.





Spørsmål man bør stille seg ved valg av solskjermingsløsning

- Hvilken type solskjerming passer for mitt prosjekt?
- Hvilken løsning er best for å oppnå ønsket effekt?
- Hvilke designvarianter finnes?
- Er det viktig å bevare utsynet?
- Må det tas spesielle hensyn som kan påvirke valg av solskjermingsløsning?
- Hva kreves av vedlikehold?
- Skal løsningen være iøynefallende eller usynlig?
- Hvordan er kostnadene sett i forhold til gevinsten? (for eksempel mulig lavere energibehov til kjøling og bedre inneklima)
- Motorisert eller ikke motorisert løsning?
- Er det ønskelig med fjernstyring eller sentralstyring?



Nødvendig året rundt



Solskjerming krever ikke alltid ekstra produkter, men kan skje direkte i glasset: Glassløsningen SageGlass® fra Saint-Gobain er basert på et glass for vinduer og fasader, som dynamisk endrer farge.

Det er lett å tenke at solskjerming kun er relevant i sommerhalvåret, men det er vel så viktig året rundt selv her oppe i det kalde nord. Og den bør være like effektiv til alle døgnets tider og enhver årstid enten det gjelder næringsbygg, offentlige bygg, private boliger eller fritidsboliger.

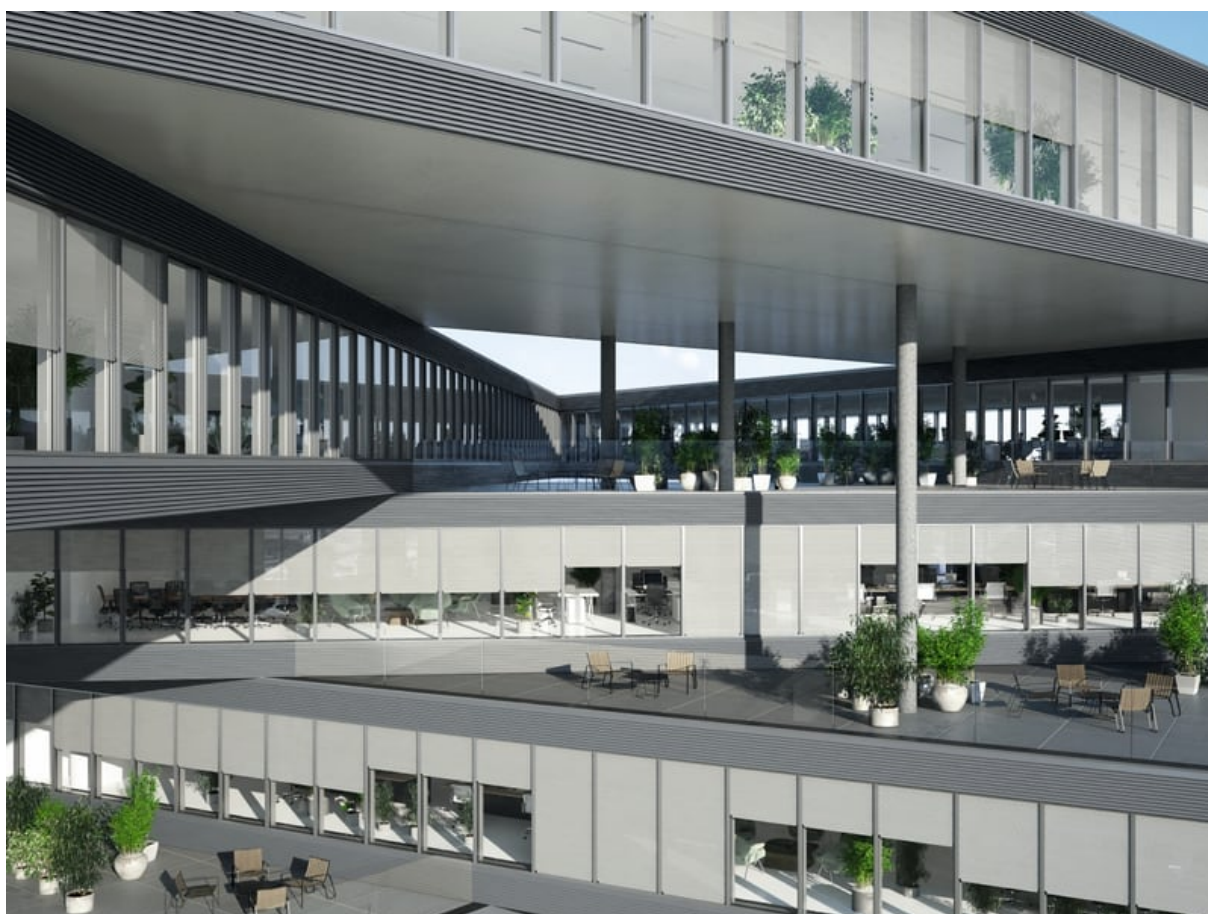
Om vinteren kan solen gi nyttig tilskuddsvarme og redusere behovet for oppvarming, samtidig kan innnetemperaturen fort bli for høy på vinterdager med mye sol i dagens godt isolerte bygninger. Ulempen med moderne, godt isolerte bygg er at de uten solskjerming slipper inn mye varme, men minimalt med varme ut. Utvendig solskjerming kan redusere varmetilførselen fra solen betydelig. Arbeidstilsynet oppgir en reduksjon på 75 til 90 prosent for utvendige persienner, rullegardiner og markiser.



Solskjerming for nærings- og offentlige bygg

For næringsbygg og offentlige bygg er det viktig å planlegge for solskjerming allerede i tidlig prosjektfase. Fasadene på slike bygg preges gjerne av store glassflater og har ofte vinduer som ikke kan åpnes. Effektiv solskjerming er derfor nødvendig for å oppnå god termisk og visuell komfort og holde energibehovet til kjøling nede.

Utvendig solskjerming anses for å være det mest hensiktsmessige tiltaket for å unngå overoppheting og redusere behovet for avkjøling. Da det er billigst å montere utvendig solskjerming i byggeperioden, bør det helst planlegges for dette så tidlig som mulig. Montering bør skje i byggeperioden da ettermontering gjerne er svært tidkrevende og fører til høye kostnader. I tillegg kan en ettermontering også ha negative konsekvenser for fasadens estetiske uttrykk.





Tilstrekkelig med dagslys er viktig på en arbeidsplass. Tilgangen til naturlig lys har stor betydning for hvor opplagte, fokuserte og produktive de ansatte er. Optimale lysforhold kan på sikt føre til færre helseplager, bedre mental helse og redusere fraværet blant medarbeiderne. Man skulle tro at den utstrakte bruken av glass i dagens fasader er ensbetydende med godt dagslys, men det er ikke alltid gitt. For å unngå blinding og overtemperaturer innendørs er behovet for solskjerming i slike bygg omfattende, og det kan gå på bekostning av mengden naturlig lys som slippes inn.

I sentrale strøk med tett bebyggelse og mange nærliggende glassfasader kan blinding utgjøre et problem hvis det ikke er sørget for tilstrekkelig skjerming. Speilende glass fra nabobygg og refleksjoner utenfra kan føre til sjenerende blinding for personer som befinner seg i bygg på motsatt side. Her vil også en form for avskjerming være nødvendig for å sikre gode arbeidsforhold for de ansatte.

I Arbeidstilsynets krav til inneklima og luftkvalitet på arbeidsplassen anses solavskjerming som en nødvendighet dersom de ansatte utsettes for direkte sollys. Utvendig solskjerming med lyse farger blir oppgitt som tiltak med best effekt.

Når det kommer til temperatur skal arbeidsgiver sørge for et komfortabelt inneklima, og det skal tas hensyn til forventede temperatursvingninger både sommer og vinter. Også for dette formålet blir utvendig solskjerming oppgitt som et av tiltakene som bidrar til gode arbeidsforhold.



Nye boligprosjekter og solskjerming

Som for næringsbygg er trenden med store vinduer også svært utbredt når det kommer til moderne boligbygg. Med dagens krav til lavt energiforbruk er effektiv solskjerming ofte nødvendig for bygninger med store vindusflater, likevel leveres de færreste nye leiligheter med tilstrekkelig solskjerming. Dette pussige fenomenet skyldes at det ikke finnes noen krav til minste totale solfaktor. Uklare regler i forskrifter og det faktum at solskjerming utgjør en vesentlig kostnadsfaktor i et byggeprosjekt fører til at entreprenører ofte velger det bort.

Konsekvensen av dette er et inneklima som ikke alltid oppleves som like behagelig for beboerne. Selv i kalde Norge kan det bli for mye varme innendørs. Dette kan av enkelte oppleves som ytterst ubehagelig og gå utover både søvnen og den generelle livskvaliteten.



Utvendig solskjerming tilbyr mange muligheter. Her vist med Schüco Zip Design Screen.



Ifølge byggt teknisk forskrift (TEK) skal termisk inneklima i rom beregnet for varig opphold tilrettelegges av hensyn til helse og tilfredsstillende grad av komfort. For å unngå for høye temperaturer i boliger anbefales blant annet følgende passive tiltak:

- Redusert vindusareal i fasader med høy solbelastning
- Eksponert termisk masse
- Vinduer som kan åpnes og muliggjør gjennomlufting
- Utvendig solskjerming
- Bruk av ventilasjonsanlegg

Oppfylles to av de passive tiltakene, vil kravet til termisk inneklima normalt sett være oppfylt.

Det er imidlertid ingen smart løsning å redusere vindusarealet i solbelastede fasader fremfor å velge utvendig solskjerming da tilgangen til naturlig lys er av stor betydning både for den psykiske og fysiske helsen vår.





Skjerming mot sol, varme og innsyn i private hjem



I denne privatboligen i Belgia valgte byggherren Schüco ALB bevegelige lameller med lineærmotor. Arkitekt: Klaarchitectuur, fotograf: Studio Dupont Photography

Alle drømmer vel om et lyst og trivelig hjem. Lyset skal helst flomme inn i boligen gjennom store vindusflater og skillet mellom inne og ute nærmest viskes ut. Men dette har også en negativ side. Store vinduer slipper ikke bare inn mye lys, men også solvarme som fører til overoppheting. Det kan fort bli uutholdelig varmt når solen steker som verst. Da er det fint å kunne stenge solen ute.

I en privatbolig er det imidlertid ikke kun behov for beskyttelse mot sol og varme. Vel så viktig er det å verne om privatlivet. Skjerming mot innsyn fra naboer eller forbigående kan være nødvendig både på stue, kjøkken, soverom, barnerom, badet og hjemmekontoret. Ulike rom krever gjerne ulike former for innsynsskjerming. I en stue er det gjerne ønskelig med utsyn, men ikke innsyn. På et soverom derimot kan det i tillegg til innsyns- og solskjerming også være et behov for å kunne mørklegge rommet helt for å sikre optimal nattesøvn.

Tradisjonelt har markiser gjerne vært brukt som utvendig solskjerming i private hjem, mens gardiner og persienner har gjort nytten innvendig. Ulempen med markiser, gardiner og persienner som solskjermingsløsning er at utsynet snevres inn. Markiser gir god skjerming mot sol og varme, men er utsatt for vær og vind. Det betyr at de ikke kan være i bruk når det for eksempel blåser eller regner kraftig. På værutsatte steder er det derfor smart å velge en annen form for utvendig løsning. I dag finnes det andre løsninger for utvendig solskjerming som lameller eller screens, og ved å velge solskjerming tilpasset de ulike rommene i et hjem samt solretningen, er det ingen sak å skape et godt inneklima i hvert enkelt rom.



Fordeler med solskjerming

I dag er utvalget av solskjermingsløsninger og designvarianter omfattende, og i motsetning til tidligere kan solskjermingen nå integreres fullstendig i fasaden hvis ønskelig. Dagens systemer er fleksible og innovative, og det finnes løsninger for de fleste prosjekter og behov.

Velger man produkter av god kvalitet, tilpasset lokale forhold og de skiftende årstidene, og følger anbefalt vedlikehold, kan solskjermingen fungere godt i mange år. Er du i tvil om valg av løsning for ditt prosjekt, er vi her for å veilede deg.

Løsninger og produkter fra Schüco som er vist i denne guiden: ALB, CCB og CTB i tillegg til Zip Design Screen (ZDS), Integralmaster samt SageGlass® fra Saint-Gobain.

Du er også hjertelig velkommen til å besøke vårt showroom som inneholder modeller av ulike systemløsninger.

Send oss en e-post så vil vi kontakte deg for å avtale videre oppfølging:
prosjekt@schueco.com

Schüco Norway AS

Besøks- og postadresse:
Helsfyr Atrium, Innspurten 15
0663 Oslo

Telefon: +47 23 13 40 80
e-post: norge@schueco.com

Hovedbilde på Forsiden: Kögel kontorbygg i Tyskland. Arkitekt: TR-Architekten, fotograf: Jochen Helle