

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet tar for seg utvendig solavskjerming for vertikalt og horisontalt plasserte vinduer. Det viser hvilke skjermtyper som passer i ulike vindusposisjoner, og detaljer av hvordan de festes til fasaden.

Solavskjerming mellom vindusrutene eller inne i rommet blir ikke omtalt.

Varmereflekterende eller varmeabsorberende vindusglass er beskrevet i andre byggedetaljblad, se pkt. 02.

02 Henvisninger

Byggforskserien:

G 452.101 Registrering av sol- og horisontforhold

G 472.411 Energi. Solinnstråling gjennom vinduer på klare dager

G 472.412 Energi. Solinnstråling gjennom vinduer på halvt skyete dager

G 472.413 Energi. Solinnstråling gjennom vinduer på helt overskyete dager

G 472.421 Energi. Vinduer og energiforbruk. Bruk av isolerte skodder

A 571.954 Glass. Forseglede ruter med belagt glass. Typer og egenskaper. Energiberegning

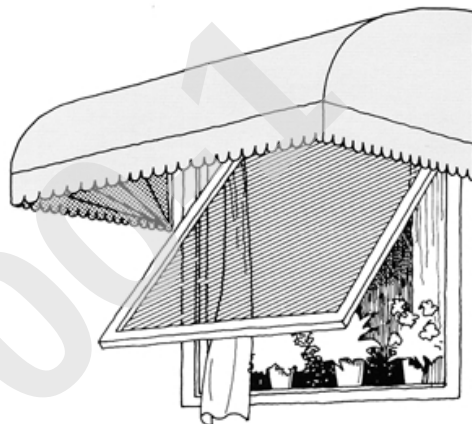
Norsk Standard:

NS 3031 Varmeisolering. Beregning av bygningers energi- og effektbehov til oppvarming og ventilasjon

1 Prosjektering

11 Skjermingsbehov

Behovet for solavskjerming bestemmes av de krav som stilles til innklimaet. Solinnstråling, som i mesteparten av året utgjør et positivt innslag innendørs, kan i sommermånedene gi ubekvemt høye innetemperaturer hvis man ikke tilfører rommet avkjølt luft. Skjerming er spesielt nødvendig der sola treffer blanke flater inne som reflekterer lyset med blendende virkning på dem som oppholder seg der. Vannflater eller snødekke utenfor vinduet gir også harde, direkte reflekser inn i rommet. Disse er det vanskelig å begrense uten å gjøre skjermingen total.



Dette gjelder også der flate tak og terrasser foran oppholdsrom gir sterk temperaturstigning inne i rommet. Store vindusflater slipper inn mer solstråling enn små vindusfelt, og det resulterer i større skjermbehov.

Mørke fasadekledninger kan bli svært varme i sterk sol og forårsake oppadstigende varmluft på fasaden. Utadslående, tophengslede eller horisontalhengslede vinduer vil ved lufting føre varmluften inn i rommet. Dette er det ønskelig å begrense med solskjerm.

Behovet er forskjellig for boliger, kontorer og skoler. Boliger med f.eks. soverom mot øst får tidlig morgen-sol om sommeren, men har ingen overopphetede rom om kvelden. Soverom mot vest er derimot ofte plaget av sen, lavtskinnende sol utover kvelden.

Hvis en ønsker å unngå sola i kontorlokaler, er det uheldig med sydøstvendte rom. Her vil sola virke fra soloppgang til kontortidens slutt. Stigende utetemperatur utover dagen gjør at kontorer med en sydvestlig orientering vil få en høyere maksimumstemperatur, men denne vil først inntreffe etter kontortidens slutt. Enkelte klasserom i dagskoler må av forskjellige grunner ikke sjeneres av for mye sol. Slike rom kan med fordel vende mot vest, nord eller nordvest.

- 111 *Utsikten* bør ikke bli helt ødelagt av en solskjerm. De fleste setter pris på utsikt, uansett kvalitet. I lave bygg bør ikke skjermen dekke området under horisonten, slik at man ikke ser hva som foregår på bakken. I høye bygg er et bredt utsyn med større perspektiv mer interessant, se fig. 111.

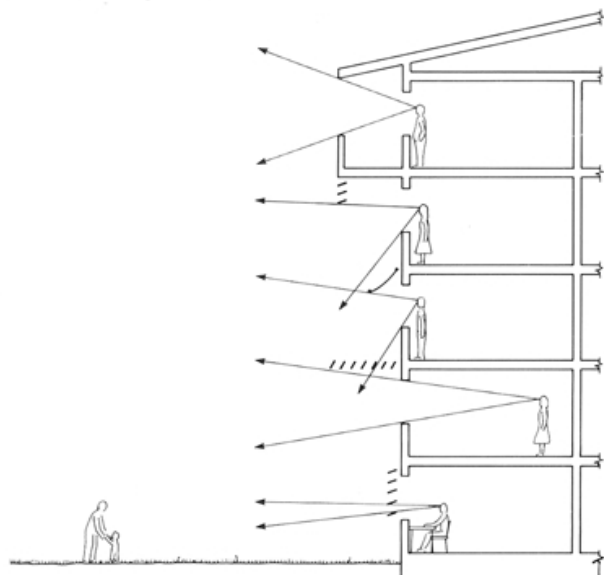


Fig. 111
Utsikt fra forskjellige etasjehøyder

12 Valg av skjermtype

Det er mange skjermtyper i handelen, men ikke alle passer for nordiske forhold. En effektiv solskjerm skal kunne slippe inn ønsket sol i vinterhalvåret, men stenge ute hett solskinn om sommeren.

- 121 *Solas høyde og strålingsintensitet* varierer med årstid og breddegrad. Det er nødvendig å skaffe solhøydediaagram og oversikt over klimaforhold for å kunne kon-

struere et riktig skyggediagram, se pkt. 02. Når en skal avgjøre hvordan en fasade med en bestemt orientering kan få en hensiktsmessig solavskjerming, bør en konstruere skyggeeffekten av aktuelle skjermtyper for forskjellige årstider og klokkeslett. En skjermtype som passer for en bestemt fasadeorientering, kan være uegnet for en annen.

Hvis de konstruerte skyggefeltene tegnes opp på en oversiktlig måte, vil virkningen av skjermene kunne bedømmes, se fig. 121 a og b.

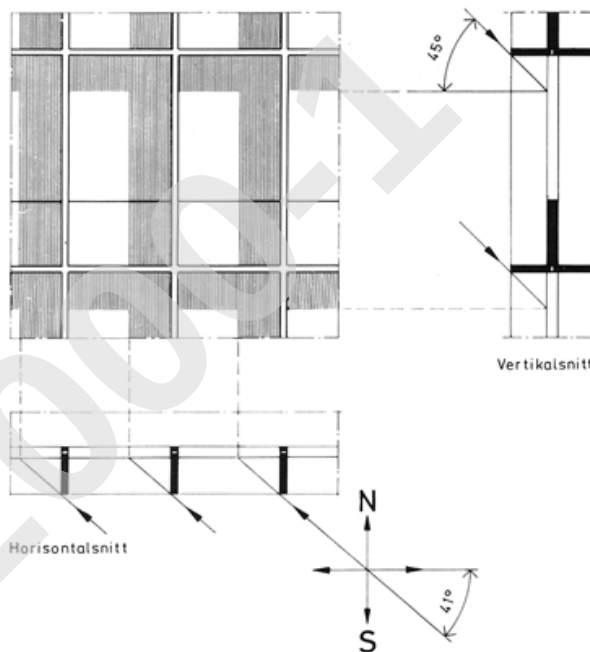


Fig. 121 a
Virkningen av horisontal og vertikal skjerming av vindusflater. Skjermene stikker 0,5 m ut fra glassflaten.

Klokkeslett normalt	0800	0900	1000	11 00	1200	1300	14 00	1500	1600	1700	1800	1900
Gjelder for MARS og SEPT.												
Fasade mot ØST												
Fasade mot SYDØST												
Fasade mot SYD												
Fasade mot SYDVEST												
Fasade mot VEST												

Fig. 121 b
Oversikt over skyggeeffekten på selve vindusflaten for forskjellige fasadeorienteringer, årstider og klokkeslett. Detalj av fasadeløsningen er vist i fig. 121 a.

- 122 *Rommets brukstid* er også med på å bestemme skjermtype for vinduet. De ulike rommene bør ha hensiktsmessige solforhold på den tid av dagen de blir brukt.
- 123 *Individuelt manøverbare* solskjermer har den fordel at de kan tilfredsstille ulike behov på samme tid. Noen mennesker irriterer seg raskt over solvarme i rommet, mens andre synes utsikt og dagslys er så viktig at de tåler en høyere innetemperatur. I større lokaler kan likevel felles regulerbare skjermer være den beste løsningen, f.eks. de som dras for før arbeidstiden begynner, eller de som krever kontinuerlig tilpassing. (Dreibare lameller kan reguleres automatisk med fotoceller.)

2 Materialer

21 Generelt

Alle utvendige solskjermer må lages av værbestandige materialer. De fastmonterte skjermene må tåle frost, og de som er horisontalt plasserte, må i tillegg kunne tåle snølast.

Materialenes overflate har stor betydning for skjermingen. Mørke flater absorberer varmen, mens glatte og lyse flater reflekterer varmen. Røye flater vil vanligvis absorbere varmen, men spesielle strukturer i en ru overflate kan, avhengig av materialet, reflektere varmen betydelig. Varmereflekterende materialer vil være en fordel, forutsatt at skjermene er montert slik at de reflekterer varmestralene ut fra fasaden og ikke inn mot vinduene. Bruk av varmeabsorberende materialer kan være uheldig hvis de bidrar til at det samles opp varme foran vinduene. Solskjemene monteres slik at de står ut fra fasaden så luften fritt kan passere.

Når en skal velge materiale, må en vurdere hva som er viktigst: å redusere solvarmen mest mulig, eller å få mye lys samtidig som en skjerner den direkte strålingen.

22 Skjermmaterialer

Solskjermer, som er bygd opp ved hjelp av spiler, plater eller duk, lages av aluminium, stål, glass, plast, tre og tekstiler. Utvendige persiennler lages mest av aluminiumsspiler, ofte er de brennlakkerte. Hvis de er utformet som markiser, er de hengslet sammen med falser. Det blir ingen lysgjennomgang med denne løsningen, men reflektert lys der hvor spilene er hvite i underkant. Tynne aluminiumsfolier brukes som reflekterende sjikt på en del gjennomskinnelige rullegardintyper. Alle materialer av stål må være varmforsinkede eller korrosjonsbeskyttet på annen måte. Til solskjermer kan det brukes *glasstyper* som er mer eller mindre gjennomskinnelige eller gjennomskinnelige. Transmisjons-, absorpsjons- og refleksjonskoeffisientene kan variere innen vide grenser og må undersøkes i hvert tilfelle. Korruerte plater av plast, ofte glassfiberarmerte, finnes i mange farger med ulik gjennomskinnelighetsgrad. Alle *trematerialer* må være trykkimpregnerte og overflatebehandlet, ev. bare overflatebehandlet, for utvendig

bruk. Tekstiler i ensfargede eller flerfargede markiser kan være av *bomull* eller *syntetiske fiber* som acryl, dralon og polyester. Det fins også tekstiler med plastbelegg og stoffer vevet av tynne plastfilamenter. Lysgjennomgangen er avhengig av farge og materialer. Det er også laget markiseduk av vevet aluminium og glassfiberspiler med renning av terylenegarn.

23 Beslag, kanaler, spiler og festemidler

Alle festemidler og monteringsbeslag må være korrosjonsbeskyttet.

Trekkbånd og snortrekk må være værbestandige og ha tilstrekkelig strekkfasthet. Syntetiske bånd bør være antistatisk behandlet. Man kan gummiere og impregnere bomullsband.

24 Vedlikehold

Luftfuktighet, luftforurensing og solstråling begrenser effektiviteten og livslengden til utvendige solskjermer. Regelmessig renhold er viktig. Skjermene bør holdes rene med dertil egnede vaskemidler for ikke å redusere refleksjonsevnen og gjennomskiktigheten til solskjermer.

3 Skjermtyper

Ulike solavskjermingsmetoder er vist i fig. 3.

31 Fastmonterte skjermer

Faste skjermer skal fungere tilfredsstillende med tanke på dagslysbehovet, både ved sol og ved overskyet vær. For å unngå direkte sollys og reflekslys, må man som regel komplettere faste skjermer med en solskjerm, f.eks. en gardin eller en persienne. Faste skjermer må ikke være for små, da blir rommet for varmt. Er skjermen for stor, blir det så mørkt inne at man må bruke elektrisk lys, og det medfører et unødig varmetilskudd. I Norge har gjennomsnittlig fire av fem dager i året overskyet vær, derfor er det viktig at dagslys og utsikt ikke hindres av faste skjermer når det ikke er sol.

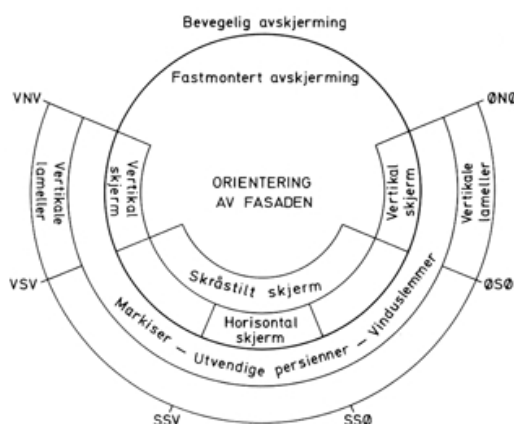


Fig. 3
Solavskjerming som passer forskjellig orienterte fasader. (Figuren er hentet fra Solavskjerming, se pkt. 521.)

311 *Horisontale solskjermer* over vinduene på fasader mot syd gir bare effektiv skjerming i sommermånedene. Skjermene kan, om de skal være til noen hjelp, bli så store at de virker dominerende, hvis de da ikke kan kombineres med skjermende balkonger, takoverheng e.l., se fig. 311 a. Faste skjerm i vinduets overkant tar bort en stor, men ellers mindre interessant del av utsikten. I en boligblokk vil imidlertid en slik skjerm virke forstyrrende hvis den skyter for langt ut. Eksempler på horisontal avskjerming er vist i fig. 311 b. Ugjennomsiktige skjerm bør ikke gå lengre ned enn 1,8 m over golvet, dvs. øyehøyde til en stående, voksen person. En gjennomsiktig, bronsefarget glasskjerm montert 0,85 m utenfor vegglivet er vist i fig. 311 c.

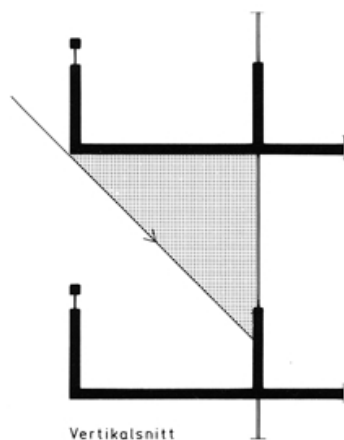


Fig. 311 a
Snitt gjennom fasade hvor balkongen virker som horisontal skjerm

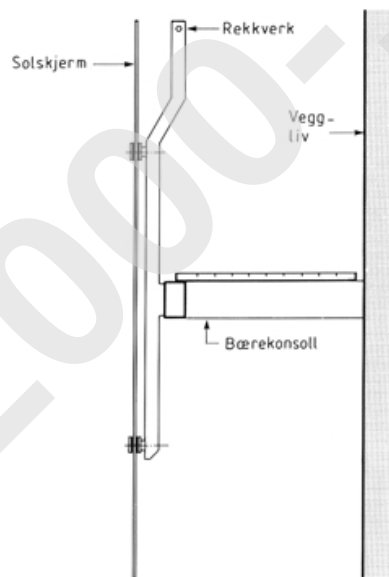
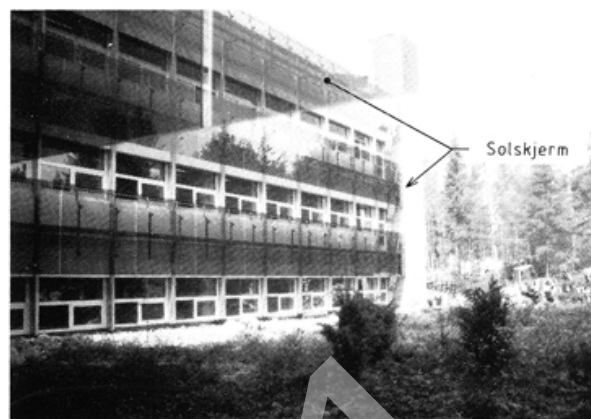


Fig. 311 c
Horisontal solskjerm av 10 mm bronsefarget glass montert 0,85 m utenfor fasaden. Solskjermen virker også som en del av rekkverket på gangbanen rundt bygget. (IBM, Oppegård. Ark. Geir Grung A/S)

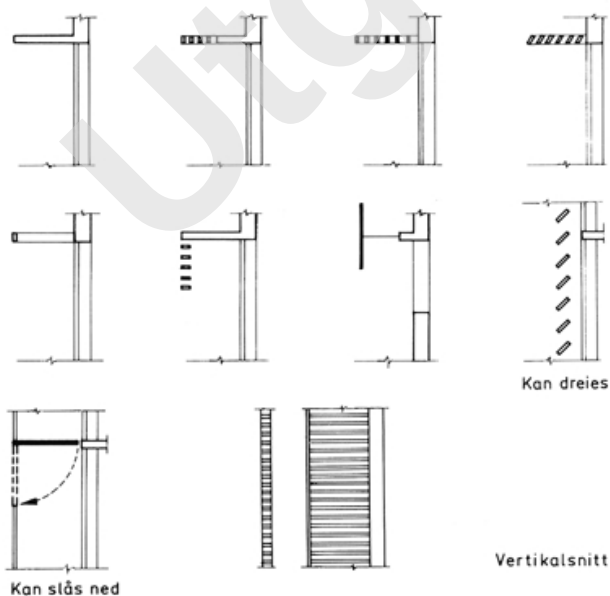


Fig. 311 b
Horisontale solskjermer

312 *Vertikale skjerm*er kan også virke dominerende, men er effektive, særlig mot sol fra østlig og vestlig retning som kommer litt skrått inn mot fasaden, se fig. 312 a. Skjermen kan skråstilles, se fig. 312 b.

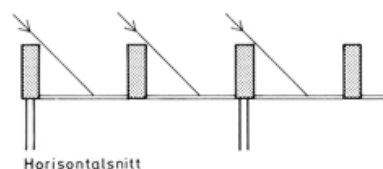


Fig. 312 a
Utskytende fasadeelementer ved siden av vinduene

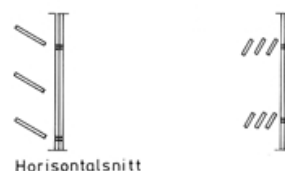


Fig. 312 b
Skråstilte, vertikale solskjermer

313 *Dreibare lameller* kan monteres både vertikalt og horisontalt, se fig. 313. De vertikale er mest vanlige, spesielt i store vinduer mot øst og vest. For at de skal gi maksimal utnyttelse, bør de dreies etter solas gang. De er store og tunge, og må derfor dreies maskinelt. Vertikale lameller gir sidelys, mens horisontale lameller har samme egenskaper som persiennner.

Begge typer gir relativt stor dagslysskjerming i overskyet vær. Utsikten er permanent beskåret. Dreibare lameller bør ikke benyttes i værharde strøk. Snøen fonner seg lett rundt og bak lamellene. De bevegelige delene, som ofte lages for spinkle, kan fryse fast eller utsettes for korrosjon.

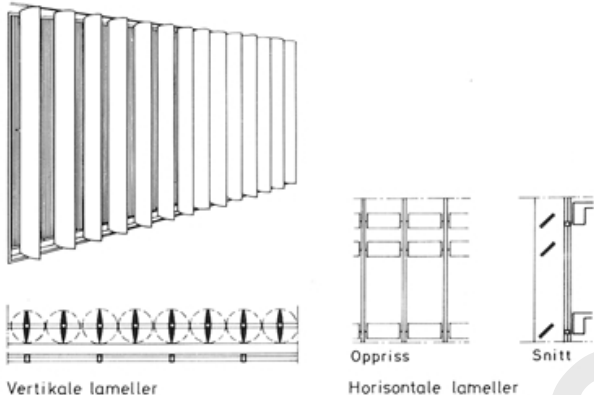


Fig. 313
Dreibare lameller

314 *Raster*, eller solskjermer med både vertikal og horisontal skjerm, bør ha lys overflate for å gi godt dagslys reflektert inn i rommet, se fig. 314. De horisontale flatene bør være skrådd utover for at vann skal renne vekk fra bygningen. Rasterskjermer monteres helst ut fra fasaden, slik at luften kan passere fritt bak.

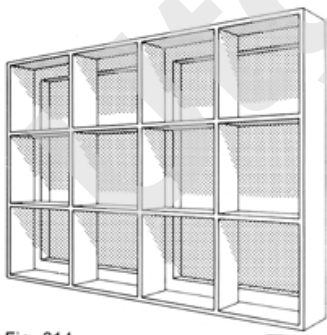


Fig. 314
Rasterskjerm

315 *Vinduslemmer eller skodder* kan benyttes mot samtlige himmelretninger. De bør være lette for å kunne manøvreres enkelt. De sidehengesles eller skyves vertikalt, ev. horisontalt, se fig. 315. Lamellene bør være lyse og matte. Lemmene må være godt festet for ikke å bli blåst løs. De lages i tre eller aluminium. Man bør olje hengsler og gangjern jevnlig. Vinduslemmer har ofte større levetid enn andre bevegelige, faste skjermer.

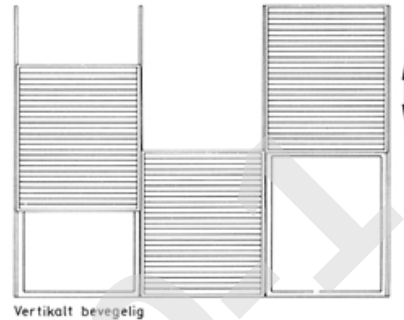
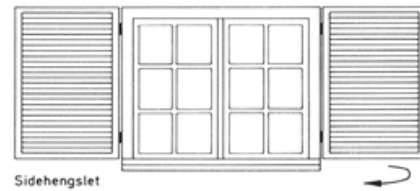


Fig. 315
Vinduslemmer med forskjellige lukkemuligheter

32 Nedtakbare solskjermer

Fordelene med solskjermer som kan tas ned, er flest på fasader mot øst og vest, hvor en fast skjerm ville bli stor og dekke mye av vinduet. Nedtakbare solskjermer dekker som regel bare ett vindu av gangen, og kan derfor reguleres individuelt etter behov. De anvendes når solstrålingen er direkte, og når dagslyset er sterkt og blende.

321 *Markiser* brukes på fasader mot øst, syd og vest og lages i forskjellige typer. Vanlig markise, markisolett, markise med sidestykker og kurvmarkise er vist i fig. 321 a.

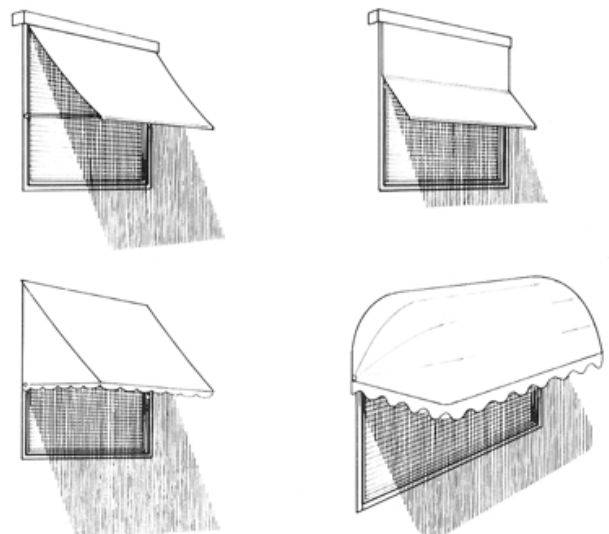


Fig. 321 a
Markisetypen

Markiser som er lystette, bør ha lys farge på innsiden. En farget markise gir kulørt lys inne. Store markiser manøvreres maskinelt. Små markiser kan reguleres manuelt utenfra eller innenfra. Det fins mange ulike mekanismer for heving og senking av markiser, se fig. 321 b. De må avpasses etter vinduenes hengslingsmåte.

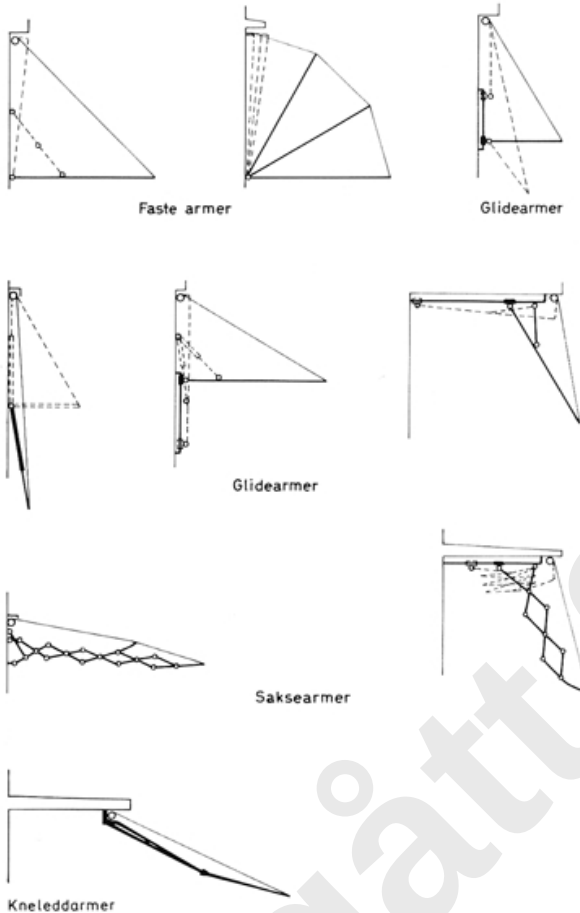


Fig. 321 b
Skjematisk oversikt over markisemekanismer

Horisontalhengslede vinduer kan vanligvis åpnes i luftestilling når markisen er nede, mens markisen må festes et stykke over vinduet for at man skal kunne lufte gjennom sidehengslede, utadslående vinduer og vertikalhengslede svingvinduer, se fig. 321 c. Markiser bør ha minste høyde 2,2 m over fortau. De bør ikke benyttes på spesielt værharde, blåsete steder. Markiser av tekstil bør være tørre før de rulles opp.



Fig. 321 c
Markisens plassering i forhold til horisontalhengslede svingvinduer og utadslående, sidehengslede vinduer

322 *Utvendige persiennner* brukes på alle slags fasader. De kan reguleres individuelt etter behovet for dagslys, utsyn og temperatur. De bør ikke være metallblanke, men matte, helst hvite; da gir de god spredning av dagslys til rommet. Lyse lameller gjør at luften mellom persiennen og vinduet ikke blir for sterkt oppvarmet. Persiennelamellene må være kantforsterkede og løpe i styreskiner for å hindre bråk og unødig slitasje, se fig. 322. I opprullet tilstand må de være beskyttet mot fukt, is og snø. Deler av persiennene er ofte utskiftbare. Nedsmussing og korrosjon vil forandre lamellenes refleksjonsevne.



Fig. 322
Utvendig persienne

323 *Utvendige rullegardiner* fins i forskjellige materialer, se fig. 323 a. Aluminiumsbelagte tekstiler har god refleksjonsevne overfor solstrålene. Tynn aluminiumsfolie blir også brukt på gjennomsiktige rullegardiner. De gir et farget, unyansert bilde av utsikten. Forskjellige materialer i ulike vevninger gir mulighet for flere grader av gjennomskinnelighet. Glassfiberduk er mye benyttet.

Det er nødvendig med hyppig renhold for ikke å minske effekten av gardinen. En utvendig rullegardin på et skrått takvindu er vist på fig. 323 b.

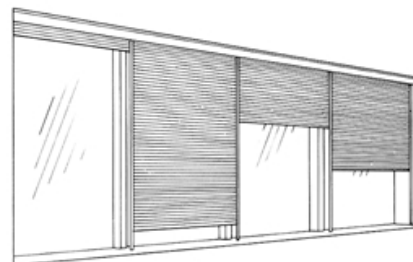


Fig. 323 a
Utvendig rullegardin

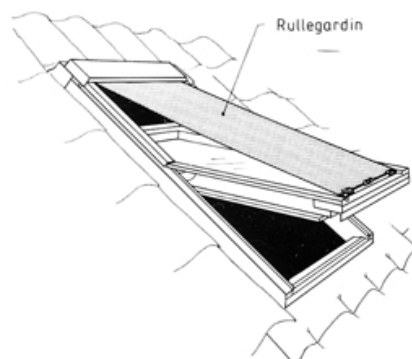


Fig. 323 b
Utvendig rullegardin på et skrått plassert takvindu

324 *Overlysvindu* på horisontale og skrå takflater kan bare ha utvendig solskjerm i sommerhalvåret fordi snø og frost vil hindre den i å fungere om vinteren. Et eksempel med horisontalt overlysvindu er vist i fig. 324. En utvendig solskjerm må kunne demonteres eller skjules i fastmonterte kasser om vinteren. Det er derfor bedre å bruke innvendige avskjermingsmetoder for overlysvindu.



Fig. 324
Solavskjerming for overlys

33 Andre skjermingsmuligheter

331 *Naturlig skjerming* kan være trær, busker, terrengformasjoner eller nabobygninger. Under prosjekteringen bør en bevisst gå inn for å utnytte disse formene for skjerming. Særlig kan bygningers innbyrdes plassering bety mye. En bør bruke soldigrammer (se pkt. 02) og tegne inn skyggen for de forskjellige årstidene og klokkeslettene på snitt- og plantegninger av bygningen. Denne skjermingsmåten virker bare når solhøyden er lav. Trær som får tidlig løv om våren, egner seg best til å lage skygge, se fig. 331.



Fig. 331
Treskygge mot bygning
Løvtrær slipper lyset gjennom i vinterhalvåret.

332 *Bygningens form* kan være slik at den i seg selv skjærer en del for sola. Fasadene kan utformes slik at de forskjellige rommene får hensiktsmessige solforhold på den tid av dagen de skal nyttes. En «korrugert» øst- eller vestfasade på et kontorbygg kan f. eks. få vinduene vridd mot nord, se fig. 332. Balkonger og terrasser kan gi skygge til sydvendte vinduer, se fig. 311 a.

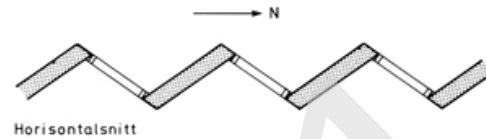


Fig. 332
En «foldet» vestfasade med vinduer dreiet mot nord

4 Montering

Store værpåkjenninger og vibrasjoner fra solskjermene stiller høye krav til veggfestet. I betongvegger festes skjermene med ekspansjonsbolter. Boredybden varierer med skjermtype og tyngde. I teglvegger og vegger av lettbetong og lettklinker bør man bruke gjennomgående bolter, se for øvrig byggdetaljblad A 573.141 om festemetoder i betong og murverk. Detaljer av veggfester er vist i fig. 4 a-d.

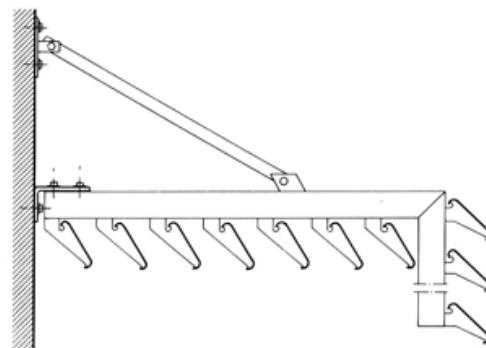


Fig. 4 a
Horisontal skjerm festet til fasaden

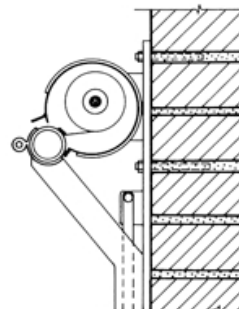


Fig. 4 b
Markisekasse festet til teglvegg

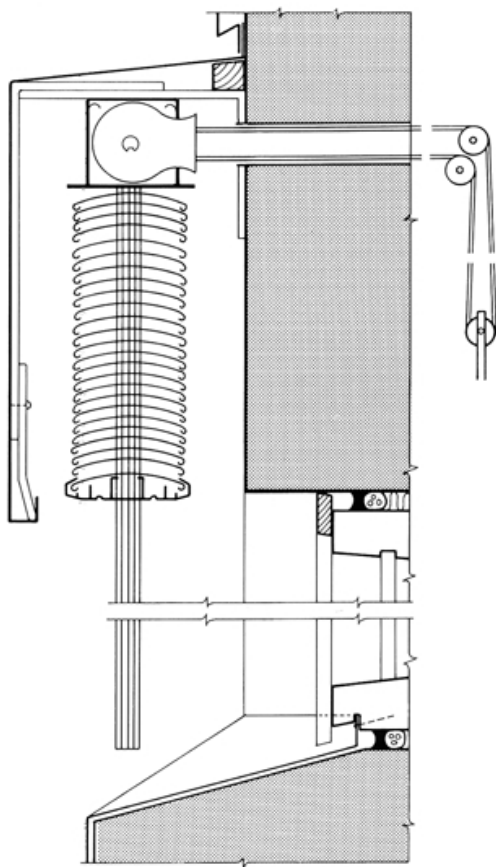


Fig. 4 c
Persienne med utenpåliggende kasse

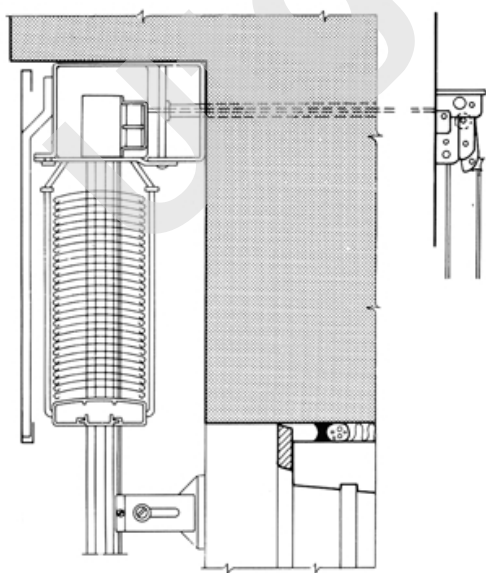


Fig. 4 d
Persienne med kasse bygd inn i vindusnisjen

5 Referanser

51 Dette bladet er revidert av Tone Gengenbach, og erstatter blad med samme nummer utgitt i 1979. Redaksjonen avsluttet mai 1987.

52 Litteratur

521 Byggnadsstyrelsen. Solavskärming; solskärmar på byggnader. (Byggnadsstyrelsen. KBS-rapport, 111). Stockholm 1974.

522 BRAHDE, Rolf. Solas stilling i Norge. Universitetsforlaget, Oslo 1970.