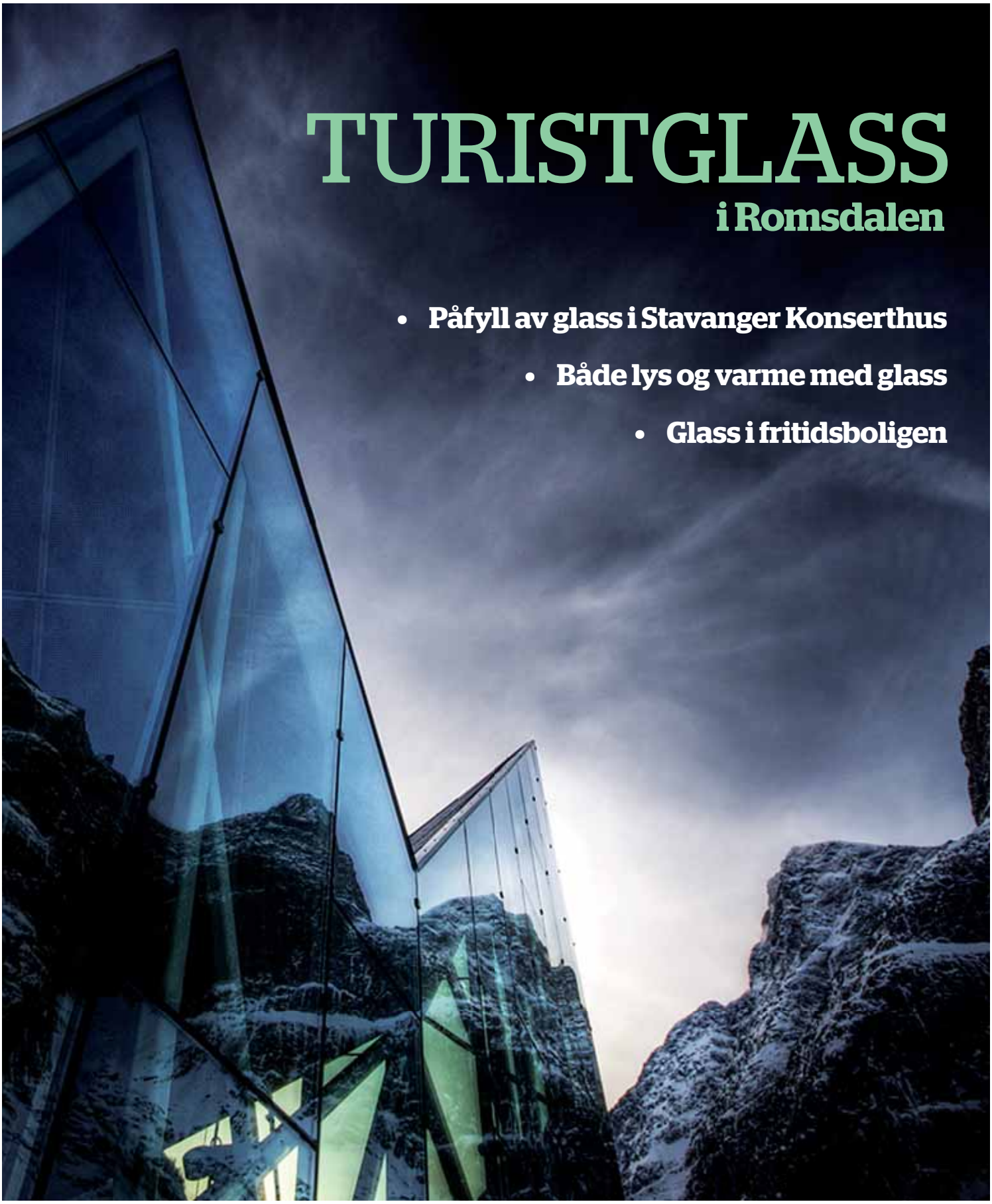
GLASS & FASADE

Utgitt av Glass og Fasadeforeningen • Nr. 2 - 2013



TURISTGLASS
i Romsdalen

- Påfyll av glass i Stavanger Konserthus
- Både lys og varme med glass
- Glass i fritidsboligen

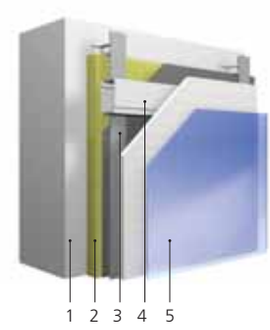
Glass i system

Fasade med StoVentec Glass: Sogn og Fjordane Kunstmuseum, C.F. Møller Architects, Anne Mari Michelsen, Oslo

Glassfasade og strenge energikrav - en problemfri kombinasjon.

Med det luftede fasadesystemet StoVentec Glass blir fasaden enestående med arkitektens individuelle uttrykk og hvor det tilbys nesten ubegrensede muligheter i formgivning og anvendelse. Fasadesystemet StoVentec Glass er av det Tyske Institutt for Byggeteknikk godkjent for benyttelse også i himlinger. Dermed kan himlinger og horisontale fremspring nå problemløst kles inn i stil med fasaden.

Den bakenforliggende platen er av resirkulert glassgranulat og overflaten av glass er hellimt og udelelig forbundet, noe som sikrer mot nedfall hvis beskadigelse av glasset. Bakenforliggende vegg er fullisolert, og ekstra isolasjon kan enkelt kombineres med glasspanelenes underkonstruksjon. Systemet leveres med skjulte innfestinger og monteringen er uavhengig av vær og årstid.



Oppbygning StoVentec Glass

1. Underlag
2. Isolasjon
3. Underkonstruksjon
4. Agraffenprofil
5. Sluttbelegging

Sto Norge | Tlf. 66 81 35 00 | info.no@sto.com | www.stonorge.no

Sto | Omsorg for bygg.

PYROBEL
AGC
GLASS UNLIMITED
BRANNVERNGLASS
· Bredt produktsortiment av typegodkjente brannvernglass
· Godkjente for bruk i de ledende brannklassifiserte profilsystem
· Kort leveringstid fra våre lokale representanter
AGC Flat Glass Svenska - Tel. +46 8 7684080 - Fax +46 8 7684081 - sales.svenska@eu.agc-flatglass.com - www.YourGlass.com

Forsidebilde: Dag Terje Almes

Nr. 2-2013
Fire utgivelser pr. år

Ansvarlig utgiver
Glass og Fasadeforeningen
v/direktør
Sverre Tangen
Fritjof Nansenvei 19
0369 Oslo
Tlf. 47 47 47 05
post@gffn.no
www.glassportal.no

Redaktør
Harald Aase
Tlf: 950 84 298
aase@gffn.no

Redaksjonsråd
Endre Hole
Jan Fr. Jensen
Eivind Brøvig
Torill Furulund
Øystein Havik
Henning Austad
Jan Kvalevåg
Svein Mathisen

Lay out og design
Silje Scheen

Annonser:
Benedicte Lunde Hansen
Tlf: 41 60 02 78
blh@sportmedia.no

Abonnement
Aud Harlem
post@gffn.no
Opplag **4370**

Fagpressen

Trykk
Nr 1 Trykk Grefslie

Det er ikke tillatt å kopiere fra magasinet uten avtale

«Summen av oppnådde poeng innenfor den enkelte kategori, gir enten karakteren «pass», «good», «very good», «excellent» eller «oustanding»

Miljø satt i system

BREEAM er et begrep som benyttes i omtale av flere og flere byggeprosjekter. Miljøsertifiseringsordningen er en frivillig ordning, og fungerer i praksis som en karakterbok for bygg. Den gir en helhetlig og sammensatt vurdering av en rekke miljøaspekter.

BRE Environmental Assessment Method (BREEAM) ble etablert i Storbritannia av Building Research Establishment (BRE) i 1990. Siden oppstarten har det vokst i omfang og ordningen er blitt eksportert og tilpasset til nasjonale forhold i en rekke land. Her i Norge er det Norwegian Green Building Council som forvalter vårt nasjonale sertifiseringssystem.

Systemet er bygget opp av ti kategorier hvor det kan oppnås poeng: ledelse, helse og miljø, energi, transport, vann, materialer, avfall, arealbruk og økologi og forurensing og innovasjon. Summen av oppnådde poeng innenfor den enkelte kategori, gir enten karakteren «pass», «good», «very good», «excellent» eller «oustanding».

BREEAM-NOR, som er utviklet gjennom et tett samarbeid mellom et bredt spekter av representanter fra byggeindustrien, designere, utbyggere, sluttbrukere, forskning og myndigheter, ble lansert i oktober 2011. Siden den gang har svært mange bygg blitt sertifisert, enten med norsk eller internasjonalt sertifikat.

Det er viktig å merke seg at det ikke nødvendigvis er likhetstegn mellom de forskjellige nasjonale sertifikater, verken på kvalitetsstandard eller nivå. Et norsk bygg som ble prosjekter i henhold til den britiske BREEAM standarden før oktober 2011, risikerer å ikke få et norsk sertifikat. Det har sammenheng med at nasjonale tilpasninger avviker, blant annet når det gjelder materialkrav. Polykarbonat er for eksempel ikke tillatt brukt i norske bygg, men kan være akseptert i andre lands ordning. Energikrav er et annet eksempel på nasjonale variasjoner, som blant annet skyldes lokale klimatilpasninger.

BREEAM-NOR har blitt et viktig parameter, som alle som er involvert i utviklingen av byggenæringen må ha et forhold til. Så også vi i Glass&Fasade. Vi vil fra dette nummer fast følge arkitekter med prosjekter med ambisjoner om å få, eller som har fått, en BREEAM-NOR klassifisering. Helst «Excellent»

Første ute er vi med nestleder i NGBC, Christine Grape. Hun er partner i Dark Arkitekter og jobber for tiden med Fornebuporten, som har som målsetting å få «very good» i sin karakterbok. Per i dag er det langt innenfor rekkevidde.

Leserservice

Adresseendring?
For at **Glass og Fasadeforeningen** skal kunne levere **Glass&Fasade** til rett adresse er det viktig at våre lister er oppdatert. Hvis du har endret adresse er det derfor viktig å gi oss beskjed om dette. Det gjør du ved å sende epost til post@gffn.no
Med vennlig hilsen
Aud Harlem

Tips til redaksjonen

Vi trenger deg!
Vi er opptatt av å ha en god dialog med dere lesere og fagfolk. Dere kjenner bransje og marked godt, og er viktige som kilde til de gode sakene og tipsene til magasinet. Eller du kan ganske enkelte si din mening om magasinet. Send i så fall en e-post til aase@gffn.no
Med vennlig hilsen
Harald Aase

Fra innholdet

Glass i mange hytter

Enten det er en arkitekttegnet hytte eller en fritidsbolig fra en produsent viser trenden at glassbruken bare øker i hytter. Det har blant annet sammenheng med utviklingen av glassets egenskaper. **Side 10**

For lite lys?

Det er mye glass i det nye Kunstmuseet i Sogn og Fjordane. Ikke alt gir utsyn eller dagslys, for å si det forsiktig.. **Side 6**

Foto: Harald Aase

Gode karakterer

– Det er smart å legge inn mer ambisiøse forutsetninger en ønsket. Underveis endres mange forutsetninger, blant annet det å spare kostnader, sier Christine Grape om hvordan man kan lykkes med å få god score i BREEAM.. **Side 27** Foto: Adam Stirling

Trolsk i Juvet

Man får følelsen av at man er i et kjempestort naturrom, når man overnatter på Juvet Landskapshotell. Langs norske Turistveger er det mange flotte glassprosjekter. **Side 36**

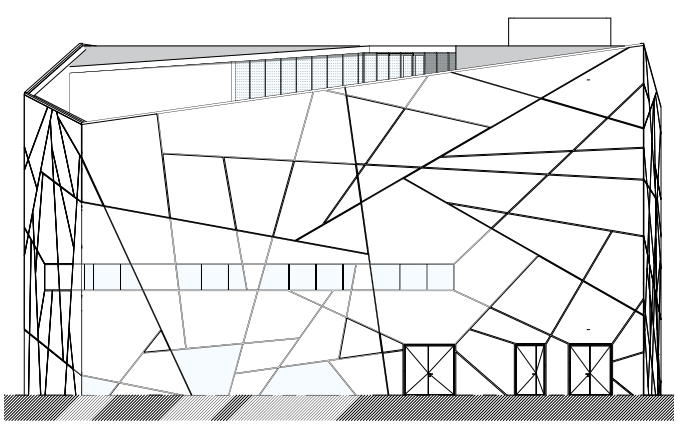
Foto: Harald Aase

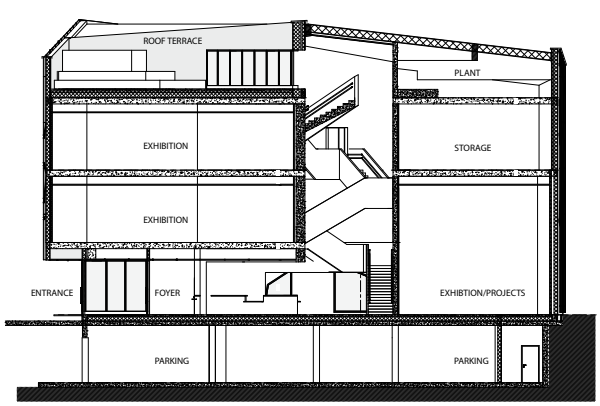
Dagslys og energi

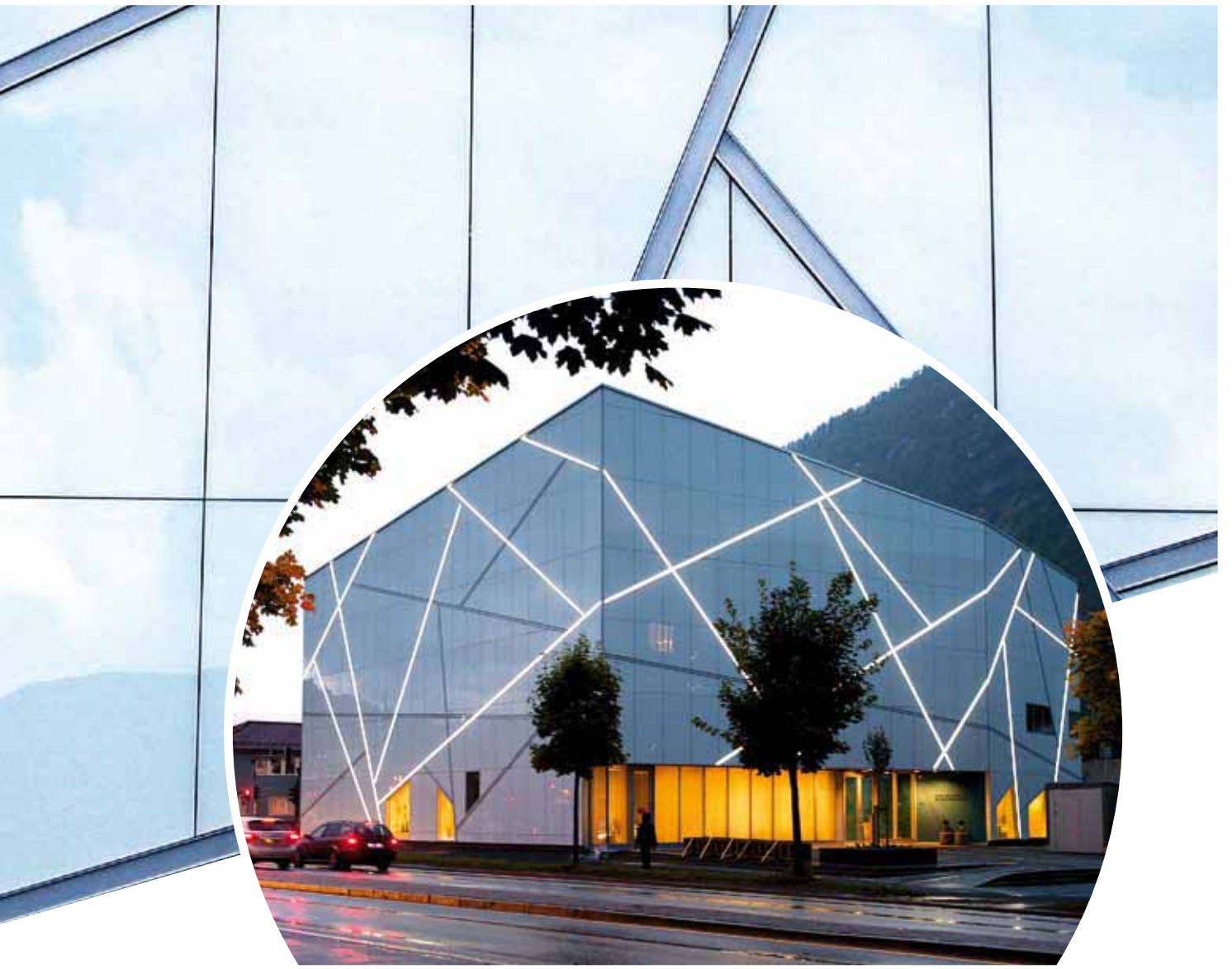
Vi har søkelys på utfordringene som oppstår når man både vil ha mye lys men også spare energi. Våre kilder er blant de fremste ekspertene på området. **Side 16**

Foto: Harald Aase

LITE MEN EFFEKTIVT: *Det er kun 10 prosent vinduer i fasaden på Sogn og Fjordane Kunstmuseum. Lys kommer inne i fellesarealer gjennom blant annet vindene i takterrassen og ledet ned gjennom trappegangen.*







Mye glass, lite vinduer

Fasadene i det nye Sogn og Fjordane Kunstmuseum består i praksis av 100 prosent glass. Bare en tiendedel av glassflatene slipper inn lys.

Tekst **Harald Aase**

Sogn og Fjordane Fylkeskommune har fått bygget en «isblokk» midt i Førde som tiltrekker seg mye oppmerksomhet. Vinduene er plassert i forhold til inngangsparti, kafeteria, trappegang og fellesarealer. Disse områdene har normalt lys. Inne i de forskjellige utstillingsrommene derimot er det ikke tilgang til naturlig lys.

– Grunnen til at det ikke er dagslysinnslipp i utstillingslokalene, er fordi dette har vært et klart og tydelig ønske fra brukerne av museet. Dermed har det også blitt en styrende forutsetning i prosjekteringen. På denne måten har museet selv full kontroll over lyssetting av de utstilte verkene, og samtidig vil veggflater uten vindusåpninger gi dem den største fleksibiliteten for bruken av utstillingslokalene. For de mer generelle publikumsområdene har vi derimot søkt å få inn så mye lys som mulig gjennom de store vinduene på bakkeplan, det store glassfeltet mot kaféen, og ikke minst gjennom lyset fra glassfeltet på takterrassen og ned gjennom den sentrale trappen, sier sivilarkitekt Paul Holt-Seeland i C.F. Møller.

Isblokk

Det arkitektoniske konseptet for Sogn og Fjordane Kunstmuseum var i utgangspunktet en analogi til isbreen, konkretisert ved en krystallinsk form med en hvit glassfasade. Den krystallinske formen refererer til selve bygningsvolumets utforming med en asymmetrisk plan med varierende «knekk» i fasadelivet og skrå gesimslinjer. Konseptet ble etter hvert videreutviklet til den «knuste isblokken» med et nett av skråstilte linjer som igjen definerer irregulære vindusåpninger.

Det ble ved gjennomføringen av prosjektet valgt å bygge opp fasaden med utlektet, luftet fasadekledning i herdet glass.

– Dette er en bygningsteknisk gunstig løsning, og de skråstilte elementene ivaretas av kanaler «slisset» inn i fasadeplatene i stedet for mer tradisjonelle utenpåliggende profiler. Alle slissene er avdekket med translusente akrylplater, sier Holt-Seeland.

Enkelte av slissene har innlagt LED-belysning, og fasadene vil på nattestid danne et unikt bilde i forhold til uttrykket på dagtid

En målsetting og forutsetning var at bygningsvolumet skulle ha en så enhetlig og jevn overflate som mulig, og vinduene ligger derfor helt ute i liv med fasadeplatene. Vinduåpningene minner tilsynelatende om en dobbeltfasade i funksjon.

– Vinduåpningene er bygget opp av to separate deler. Det er tolags isolerglass i selve klimaveggen, og ettlags fasadeglass koblet til det innerste med en egen profil. For glasset i ytterste del er det også benyttet en såkalt integrert klemprofil som kun bygger et par tre millimeter, og vindusflaten vil dermed være tilnærmet fasadeflaten. Mellomrommet mellom vinduene er luftet og drenert, og gir også plass for solavskjermingen. Dette muliggjør at persiennene vil ligge «skjult» bak fasadelivet, samtidig som de kan ivareta de klimatiske fordelene ved utenpåliggende solavskjerming, beskriver Holt-Seeland.

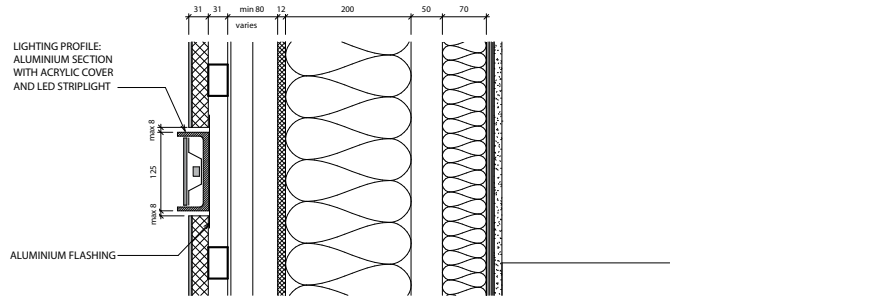
Resirkulert

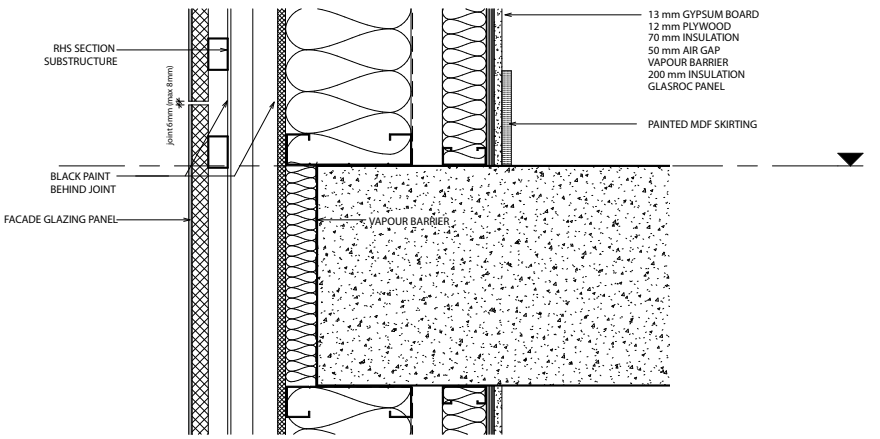
Fasadekledningen består av «Optiwhite» glass ytterst. Hvitfargen er brent inn på baksiden av det herdede glasset, og dette er så limt til en bakplate av resirkulert glass.

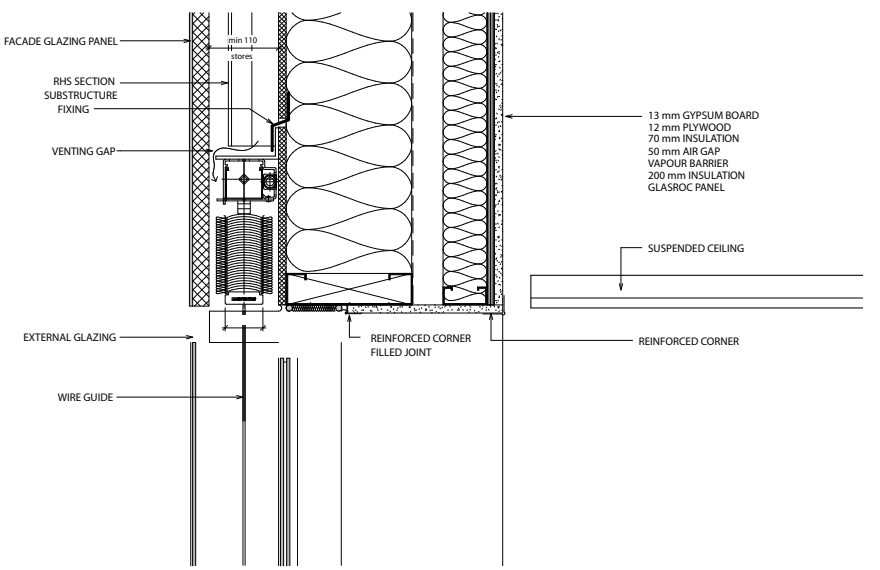
Opphengsystemet består av en kryssutlekting hvor de horisontale profilene er dobbeltprofiler. Glassplatene er levert med den ytre delen av disse påmontert (skrudd) på fabrikk. Disse henges opp på den indre delen som er skrudd fast i fasadekonstruksjonen, og sikres med stoppskruer.

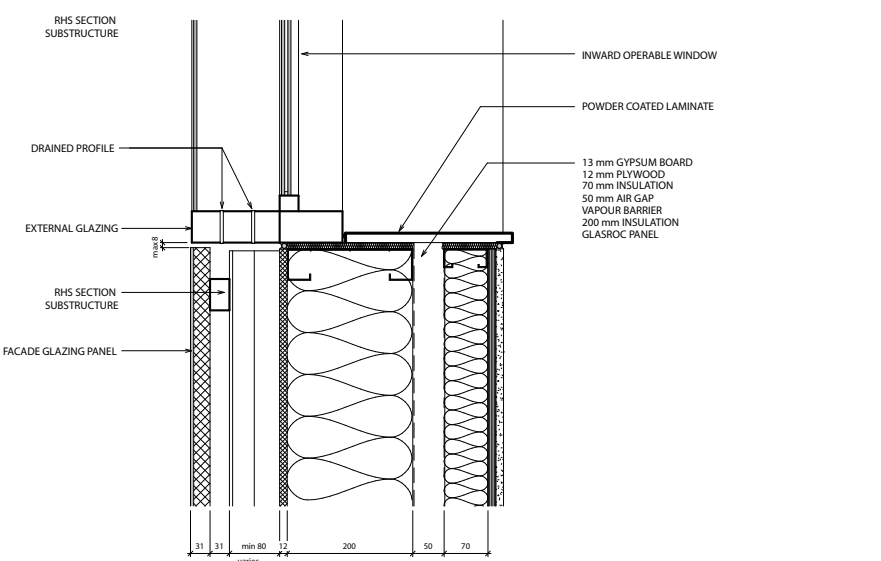
Bærekonstruksjonen er av plasstøpt betong. Et særtrekk er at det ikke er utført påstøpning på gulvet i café og inngangsparti, men betongene er slipt for å oppnå ønsket effekt.

Museet på 2 400 kvadratmeter består av fire etasjer som bindes sammen av et vertikalt trekantet trapperom, som avsluttes med en takterrasse som gir utsikt til byen og landskapet.



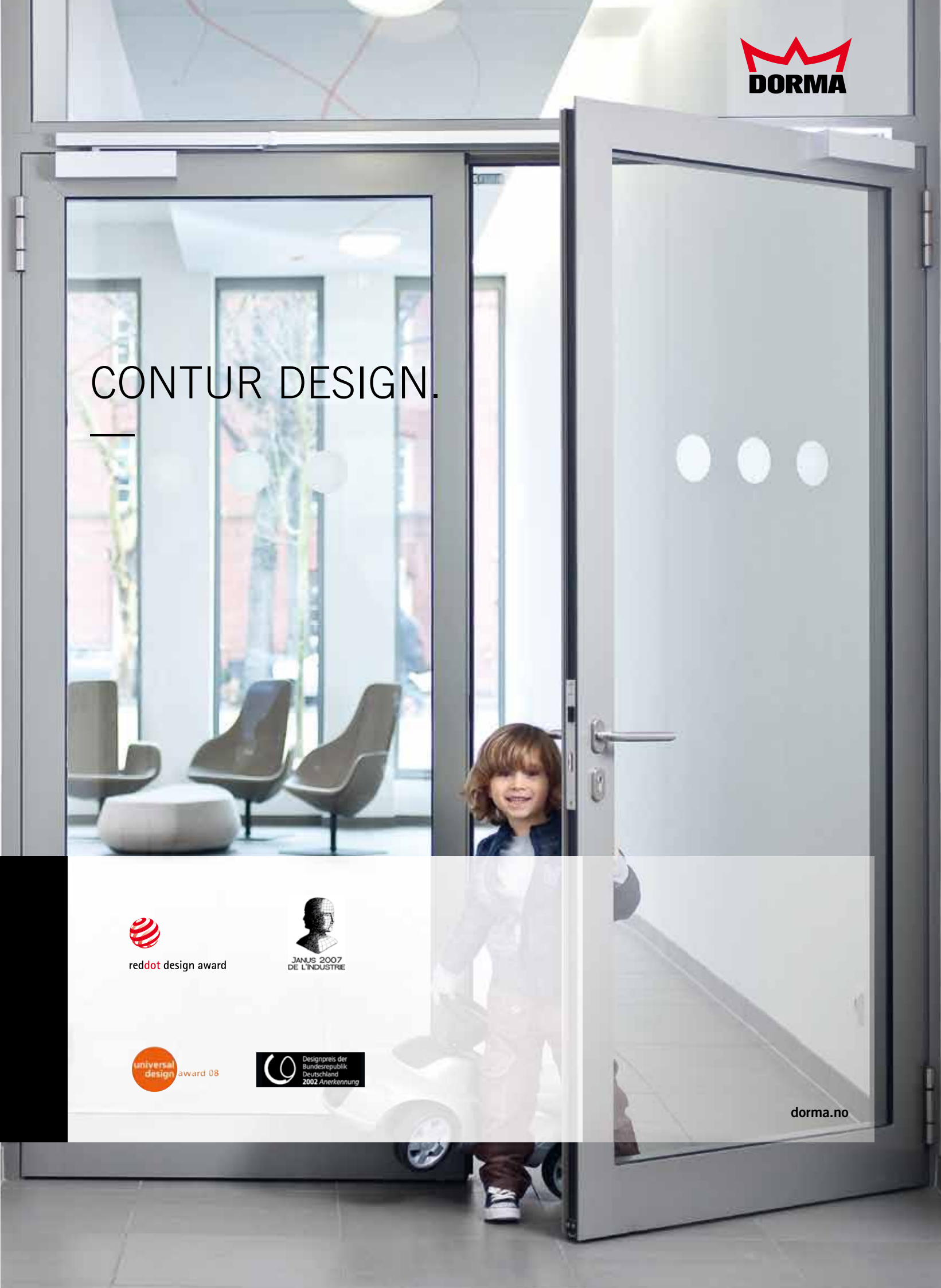






FAKTA

Generell informasjon:	
Sted	Førde
Type	Kunstmuseum
Byggherre	Sogn og Fjordanes Fylkeskommune og Førde kommune
Arkitekt	C. F. Møller, Norge
Entreprenør	Åsen & Øvrelid
Byggeår	2012
Informasjon om glass og fasader	
Systemleverandør	Wiconaprofiler i vinder, Sto Norge AS har levert fasadesystem produsert av Verotec
Fasadeentreprenør	Åsen & Øvrelid
Glassleverandør	Pilkington
Glassarbeider	Glassmester John Holvik A/S, Norge


DORMA
CONTUR DESIGN.
reddot design award
JANUS 2007
DE L'INDUSTRIE
universal design award 08
Designpreis der
Bundesrepublik
Deutschland
2002 Anerkennung
dorma.no

LIKER GLASS: *– Glass gir en skikkelig opplevelse av himmel, trær og landskap, mener Cecilie Wille.*
Foto: Espen Grønli

Nærmere naturen

Oppsiktsvekkende hytter med mye glass

– Glass kan bli et materiale som blir viktigere og viktigere i hyttemarkedet, sier Reiulf D. Ramstad, arkitekten bak en av de mest oppsiktsvekkende hyttene på Hvaler.

Tekst **Jo E. Brenden**

– Jeg ønsket å komme så nær naturen som mulig. Størrelsen på hytta er jeg ikke så opptatt av. Den skal ikke være større enn det den må være, men hytta må være inspirert av omgivelsene, sier Ramstad til Glass&Fasade.

– Gir kvalitet

Hytta på 75 kvadratmeter, med 52 kvadratmeter glassfasade, er en god illustrasjon på trenden i hyttemarkedet: Glasset er på vei inn i den norske fjellheimen og langs norskekysten i fullt monn.

– Glass brukt på en riktig måte gir en veldig kvalitet i arkitekturen. Det forutsetter kunnskap om materialene og kunnskap om form og rom, sier Ramstad.

– *Hvorfor er glasset på vei inn, tror du?*

– I ny glassteknologi har man greid å utvikle en del egenskaper i forhold til lyskvalitet, varmetap og filtrering som gir mange goder. Men vi vurderer glassbruken nøye når vi lager prosjekter. Noen ganger er det riktig å bruke mye glass, andre ganger ikke. Ofte har vi brukt glass i større partier i de siktretningene som er fine. Andre steder har vi vært mer sparsommelige med materialet av hensyn til at glass i landskap kan gi store speilvirkninger. Men det er jo et fantastisk materiale som gir en nærhet til naturen, sier Ramstad, og legger til:

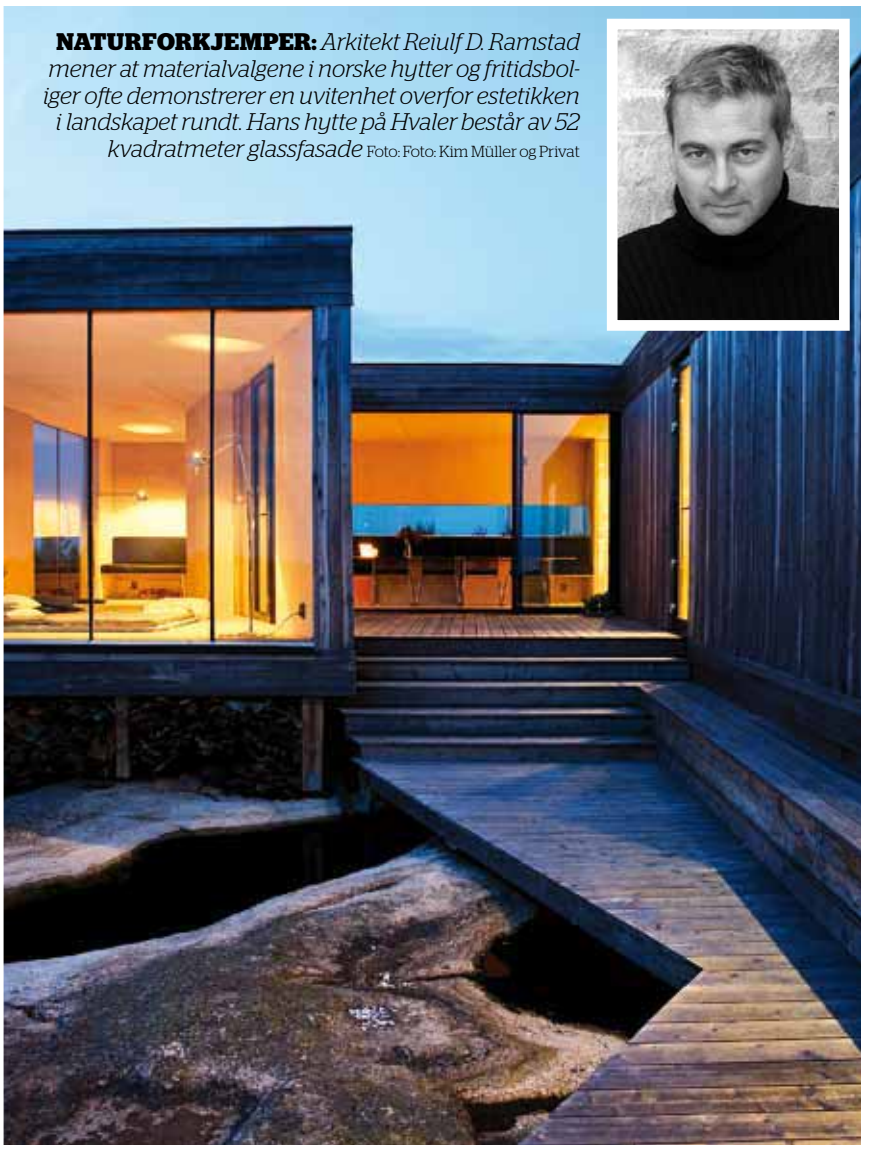
– Glass er derfor et materiale som kan bli viktigere i hytte- og fritidsboligmarkedet.

42-graders vinkel

Sivilarkitekt Cecilie Wille hos Morfeus arkitekter i Oslo står for nok en oppsiktsvekkende hytte, der glass også har en sentral rolle:

– Hytta er renskåret og nesten grafisk i formuttrykket. Det er viktig for oss at bygget orienteres riktig i forhold til himmelretninger, terreng og utsikt og således spiller omgivelsene en avgjørende rolle for byggets utforming. Samspillet mellom interiør og uterom er viktig. Glassflatene bidrar til at man oppfatter naturen utenfor som en del av innerommet. Det er viktig med blikk, lysinnslipp og skjermede solfylte uterom, sier Wille til Glass&Fasade.

Hytteprosjektet på Grimstad ligger oppe på en skogkledd ås. Her har en familie med to barn valgt å oppføre en hytte på 85,5 kvadratmeter over tre



NATURFORKJEMPER: *Arkitekt Reiulf D. Ramstad mener at materialvalgene i norske hytter og fritidsboliger ofte demonstrerer en uvitenhet overfor estetikken i landskapet rundt. Hans hytte på Hvaler består av 52 kvadratmeter glassfasade* Foto: Foto: Kim Müller og Privat

etasjer, der glasset sørger for en storslått utsikt både mot havet og skogen. Hytta er relativt liten, men godt utnyttet.

– Store glassflater gjør at rommene virker større. Rommene fortsetter ut. I dette tilfelle har vi store glassskyvedører mot den store vestvendte terrassen, hvilket bidrar til god visuell og fysisk forbindelse, sier Wille.

Kjøkkenet og oppholdsrommet har direkte utsikt mot havet gjennom den enorme frontfasaden i glass fra gulv til tak. Her opplever man naturen og det barske været fra innsiden.

– Hvorfor valgte du å bruke glass slik?

– Store glassflater gir lyse rom og nærhet til naturen. Det er alltid herlig å oppleve himmel, trær og landskap fra innsiden av hytta. Glass blir bedre og bedre i forhold til U-verdier og muliggjør derfor store flater på tross av strenge krav til energiforbruk. Samtidig er vi opptatt av måtehold og fleksibilitet både i areal- og materialbruk og bruker derfor glass der det er riktig med tanke på solinnslipp og forbindelse til naturen utenfor. Vi vektlegger varige verdier når vi prosjekterer hus og hytter, herunder bruk av bestandige materialer. Her er glass et godt produkt. Det er vedlikeholdsfritt og varig.

– Å bruke glass i konstruksjoner er elegant, og nå som man kan bruke hele, rene glassfelt erstatter glasset stadig oftere andre materialer. Det er også positivt at det nå finnes selvrensende glass for de som vil slippe å stå i høyden, eller henge ut av vinduet, når glassene skal rengjøres, sier Wille, som også stadig er på leting etter gode, solavskjermende glass som ikke er for reflekterende. Dette for å dempe husenes fjernvirkning, det være seg sett fra havet eller i fjellheimen.

Tradisjon og innovasjon

Tilbake på hytta på Hvaler reflekterer Ramstad over hyttas plass hos nordmenn. Han sier selv at han har både et tradisjonelt og innovativt forhold til hytter. Hans egen hytte her på Hvaler gir assosiasjoner til et solkaleidoskop samtidig som dimensjonene på bygget er inspirert av den historiske bebyggelsen. – I den norske kulturen har hytter alltid hatt en sentral plass, men våre egne bekvemmelighetskrav har nesten skygget for grunnen til å reise ut i naturen. Man skal liksom ha kravet til komfort og konvensjonelle bokvaliteter med seg ut i naturen. Når vi har snakket med våre kunder har vi nesten alltid kommet fram til mindre bygg enn når vi startet opp prosessen. Her ligger den viktigste debatten framover: Hvordan skal vi bygge ut fjellheimen og kystlinjen vår? Jeg mener vi må gå skånsomt fram. Mye av det som bygges i dag bærer preg av det motsatte. En slags brutalitet der utforming og materialvalg viser en uvitenhet overfor estetikken i landskapet. Mange fjellgrender i Norge ser i dag ut som om man har flyttet en forstad opp på fjellet. Stedsødeleggende!

– Jeg mener at hyttene skal ha en annen funksjonalitet enn helårsboligen. De bør forbindes med naturopplevelse og avveksling, og som en del av vår fritid. I den norske kulturen er hytta det stedet som skal gi oss assosiasjoner til der vi alle kommer fra; Fra naturen.

FERDIG: *Slik vil hytta (Aurora 814A) se ut når den er ferdig oppsatt.* Illustrasjon: Saltdalshytta.no

TREND: *– Det tok bare to år før hytta med mest glass var en suksess, sier markedssjef Øyvind Skogvoll.* Foto: Privat

– Glass er et materiale i tiden

– Stadig flere forstår at smårutete glugger og en masse gardiner ikke er veien å gå, sier markedssjef Øyvind Skogvoll hos den største hyttetilbyderen i Norge, Saltdalshytta. Selv oppfører han nå en selvtegnet hytte der glass har fått en svært framtredende rolle.

Tekst **Jo E. Brenden**

Hos hytteprodusenten Saltdalshytta har man tydelig merket trenden i markedet, at folk etterspør mer glass i hyttene.

Markedssjef Øyvind Skogvoll er selv på påsketur i fjellet og bygger seg ny hytte med mye glass i fasadene.

– Den er ikke helt ferdig enda, men det blir mye glass i den når den er ferdig. Den heter Aurora 814A, og jeg har selv tegnet den, sier Skogvoll.

«Glasshytter» populære

– Hvorfor er glass trendy?

– Glass er så absolutt i tiden når det gjelder hytter, og for vår del har trenden vært entydig. For åtte år siden introduserte vi en hytteserie kalt Aurora, der vi benyttet større vinduer og færre sprosser enn på de tradisjonelle hyttene våre. Det tok bare et par år før Aurora var det vi solgte mest av, og slik har det vært siden da. Det ser heller ikke ut som om dette kommer til å snu med det aller første. Andre hytteprodusenter har også kommet med slike hytter, og de har sikkert gjort de samme erfaringene, sier Skogvoll.

Han mener årsakene til glasstrenden er ønsket om å utnytte en fin utsikt på hytta.

– «Glugger» og masse gardiner ikke er veien å gå. Hytter er mindre enn hus, og vinduer bidrar da til at små rom virker større. Hytta blir lysere.

– Er det noen spesielle hensyn man må ta når det gjelder glass og hytter?

– Når det gjelder hytter under 150 kvadratmeter er det i praksis ingen regler som begrenser vindusarealet, slik det er på hus som må energiberegnes i hvert enkelt tilfelle. Så her er det vel kun smak, behag og praktiske hensyn som bestemmer.

– Ikke kontorbygg

– Hva er fordelene og hva er ulempene?

– Fordelene med store vindusflater er som sagt utsikt, lys og romfølelse – samt nærhet til omgivelsene rundt hytta. Men går man helt berserk med vindusmengde og plassering blir det nødvendigvis ikke pent. Det er mye vanskeligere å lage gode fasader med en blanding av store og små vinduer, enn på «gamlemåten» med firkantede vinduer som er jevnt fordelt rundt omkring, så her er det viktig å gjøre ordentlig arbeid, råder Skogvoll.

Han kan fortelle at de fleste hyttene leveres med vanlig 2-lags superenergiglass med argon.

» En ny generasjon profilsystem...

...bygd med “Technology for Ideas”

WICONA presenterer nå flere nyheter. Nyheter som hever nivået for energieffektiv bygging og dermed setter nye standarder. WICONA har, som første byggsystem i aluminium, mottatt passivhussertifikat for vinduer og fasader fra ift Rosenheim i Tyskland.

Du bestemmer nivået, vi står for løsningen! For mer informasjon, besøk gjerne vår hjemmeside.

www.wicona.no

WICONA®
TECHNOLOGY FOR IDEAS

UNDER OPPFØRING: *Her er hytta, kalt Aurora 814A, som Øyvind Skogvoll er i ferd med å oppføre.* Foto: Øyvind Skogvoll

– Vi har 3-lags vinduer som en opsjon, men det er ikke mange som velger disse. Alle hyttene leveres dessuten med ferdigmalte vinduskarmer. Men skal man ha mye glass i fasaden er det viktig at dette løses på en måte som ikke gjør at hytta minner om et kontorbygg eller et prosjekt fra 70-tallet. På vår Aurora-serie bruker vi store vinduer med en horisontal sprosse. Denne sprossen danner en linje som også bestemmer innsettingen av andre vinduer på hytta. Som en kontrast til de store vinduene benytter vi firkantede «glugger» eller smale horisontale vinduer – for eksempel over sofarygger og kjøkkenbenker.

Skogvoll sier at når det gjelder plasseringen av de ulike elementene er den avhengig av rommets funksjon og møblering, samt at det skal danne en harmonisk fasade. Hytta han selv oppfører er et godt eksempel.

Ved polarsirkelen

– Der tok jeg utgangspunkt i at langbordet skulle være den viktigste samlingsplassen i hytta. Bordet står derfor i front mot utsikten, med vinduer fra gulvet og helt oppunder skråtaket. For å unngå at møblene stjeler utsikten, har jeg valgt et enkelt spisebord og enkle stoler uten høy rygg. Men de er gode å sitte på!

Sofakroken ligger litt tilbaketrukket, og her har Skogvoll valgt en horisontal stripe med vinduer like over sofaryggen. Dermed kan man nyte utsikten også her – i tilnærmet liggende tilstand. Disse vinduene gir også godt leselys på dagtid. Og om nettene sommerstid, siden Skogvoll bygger nord for polarsirkelen.

– Soverommene på hytta er små og arealeffektive, så her ønsket jeg å gjøre de større ved bruk av vinduer. Når du kommer inn i disse rommene har du derfor et smalt vindu fra gulv til tak rett foran deg. Dette skaper en følelse av at du kan gå videre forbi senga og rett ut i naturen. Køyesengene har dessuten et lite vindu i hodeenden, både for å gi lys og mulighet for lufting. Å åpne øynene om morgenen og se rett ut over snødekte vidder eller fjord og fjell er en god start på dagen, sier Skogvoll og smiler.

Hytta har en sovehems i bakkant, og her er det heller ikke spart på vinduene. I tillegg til et stort vindu i midten, har hver av de to sengeplassene et eget vindu ved hodeputa.

– Ellers har denne hytta også smale vinduer mellom kjøkkenbenk og overskap. En liten finesse her er at vinduene er plassert slik at benkeplaten erstatter de nederste vindusforingene, så store deler av benkeplaten blir 15 centimeter dypere enn normalt. I tillegg til å godt lys, gir vinduene også god plass!

Drev voksenopplæring

– Hvordan har glassbruken endret seg i hyttemarkedet, mener du?

– Da vi introduserte den vindusrike Aurora-serien drev vi i begynnelsen med litt «voksenopplæring» i katalogen, ved at vi hadde artikler om vinduskvalitet, superenergi, argon og så videre for å forklare at gode, moderne vinduer gjorde det mulig å ha større vindusarealer. Noen var skeptiske, mens andre så mulighetene. I dag trenger vi ikke å overbevise kundene om at dette fungerer. Folk vil ha store vinduer, og det får de.

– Generelt sett: Hvordan er tilstanden i hyttemarkedet i Norge om dagen?

– Før den såkalte finanskrisen skulle «alle» ha seg hytte, uansett. Nå er det nok litt færre folk i butikken, men de som er der er seriøse og har bedre økonomi enn for noen år siden. Samtidig er nok kundene også blitt mer kresne og stiller større krav til for eksempel tilpasning, valgmuligheter og ferdigstillelse. Prisen er også blitt viktigere, derfor er kompakte og smarte hytter i skuddet som aldri før – og gjerne med store vindusflater, siden de får små hytter til å virke større.

BARA ETT TRYCK PÅ KNAPPEN

Det är allt som behövs för att öppna våra eldrivna skjutluckor – oberoende av storlek och användningsområde.

Våra eldrivna skjutluckor tillverkas efter varje enskild kunds specifika och unika behov. Vårt senaste styrsystem är helt mjukvarustyrt och ger bättre möjligheter än någonsin att anpassa skjutluckans funktioner så att användaren blir riktigt nöjd.

Läs mer på vår hemsida www.svalson.com

Svalson AB · Tel: +46 911 667 25
Box 584 · SE-943 28 Öjebyn · Sverige
www.svalson.com · sales@svalson.com

SVALSON
DET ER VI SOM LAGER SKYVELUKENE

MOT SENTRUM: *Dagslys ledes innover i bygget i Storebrands hovedkontor på Lysaker Park.* Foto: Hundven-Clements Photography/LINK Arkitektur.

– Dagslyset må slippes inn

Professor Lars Bylund etterlyser flere norske «solar-arkitekter», som bruker dagslyset som viktigste redskap og tør å være rause med glassarealene.

Tekst **Mona Vaagan**

Vi mennesker trenger dagslys for å trives og holde oss friske, slår Lars Bylund fast. Han er professor i lys og energi ved Bergen Arkitekthøgskole. Dessuten har han en professorstilling ved universitetet i Ljubljana og er fast tilknyttet det rådgivende ingeniørfirmaet ECT i Drammen. Bylund har stått bak en rekke anerkjente lysdesignprosjekter både i Norge og utlandet, blant annet Operahuset i Bjørvika, Oslo Lufthavn Gardermoen og Royal Cotton Exchange i Manchester.

Virker gjennom glass

– Dagslysets gunstige virkning har vært kjent helt siden middelalderen, da araberne bygget sanatorier hvor lyset inngikk i behandlingen, forteller Bylund.

– Senere fant denne kunnskapen veien til Europa. På 1800-tallet grunnla en tysk lege et sykehus i daværende St. Petersburg, hvor han slapp dagslyset inn. Det viste seg snart at dødeligheten der var mye lavere enn ved de andre sykehusene i byen. Også Florence Nightingale hadde denne kunnskapen. Nesten ingen av pasientene hennes døde av koldbrann, fordi hun lot dem ligge ute i lyset.

På 1900-tallet klarte medisinske forskere å påvise hvorfor dagslyset er helsebringende. Gjennom solstrålene produserer kroppen D-vitamin, som forebygger rakitt eller engelsk syke. Tilstrekkelig dagslys er dessuten nødvendig for å holde kroppens døgnrytme stabil og motvirke såkalt vinterdepresjon. Dagslyset styrker også immunforsvaret og virker bakteriedrepende. Også gjennom en glassflate, ifølge Bylund.

– Det så man i skolebyggene som ble oppført på begynnelsen av 1900-tallet. Byggene hadde ofte vinduer på over tre meter, i hele fasadens høyde. På denne tida ble ikke rommene alltid så grundig rengjort. Men sola skinte inn gjennom vinduene før elevene kom om morgenen og virket desinfiserende. Dags-lyset var gratis vaskehjelp!

Dagslys senker sykefravær

Bylund nevner også nyere arbeidslivsundersøkelser som viser at ansatte med kontor ut mot fasaden har mindre sykefravær i vinterhalvåret enn de som sitter lenger inn i bygget og har mindre tilgang til dagslys.

– Vanlig floatglass slipper mye av det helsebringende lyset inn, hevder Bylund. Et problem med dagens soldempende glass er imidlertid at det tar bort store deler av lysspekteret der de gunstige solstrålene befinner seg. Derfor etterlyser han mer forskning som kan gi bygningsglass som bedre bevarer dagslysets helseeffekter og samtidig virker varmedempende. Men han mener det også i dag er mulig å kombinere god tilgang på dagslys med energikravene.

– En mulighet er dobbelfasader, som vi brukte i et demonstrasjonsbygg i Hammarby Sjöstad i Stockholm, et nullenergi-bygg. I det 40 centimeter store mellomrommet plasserte vi lameller som styrer lyset. En annen mulighet er piper som fører lys inn i bygget. Det er i dag mange tekniske løsninger for å transportere dagslys innover i rommet, sier Bylund.

I den krevende prosessen det er å utforme bygg som tilfredsstiller både tekniske, estetiske og helsemessige krav, mener Lars Bylund det må et tettere samarbeid til mellom ulike funksjoner som byggherre, arkitekt og energi- og ventilasjonseksperter. Men han mener ansvaret først og fremst hviler på arkitektene. Han etterlyser bedre kunnskap om dagslys hos arkitekter og ønsker seg flere «solar-arkitekter» i det norske arkitektmiljøet. Det vil si arkitekter som bruker lyset som styrende premiss.

Lys varierer

Bylund er positiv til BREEAM-verktøyet, som han mener oppvurderer lysets betydning. Derimot er han kritisk til TEK 10 med bestemmelsen om gjennomsnittlig to prosent dagslysfaktor. For det første er det for lite, hevder han. For det andre mener han det er meningsløst å operere med et gjennomsnittstall for dagslys, siden variasjonen er stor gjennom året.

– Jeg har selv beregnet at for å få 500 lux på arbeidsflaten i et rom i Oslo og Stockholm, som ligger på omtrent samme breddegrad, så må du ha en dagslysfaktor på 5. Ellers oppfyller du ikke kravet i halve arbeidstiden. Dette er fordi det er lite lys på våre kanter i vinterhalvåret, sier han.

Det siste man skal gjøre når man planlegger dagens bygg er å minske glassarealet, hevder Lars Bylund.

– Du skal øke glassarealet. Det er billigere, sunnere og gir større psykisk velvære enn å bruke elektrisk lys.

UT: *Eksempel på screenløsning sett innenfra.* Foto: Anders Hall/Somfy Nordic.

INN: *Den samme screenløsningen sett fra utsiden.* Foto: Anders Hall/Somfy Nordic.

FAKTA

I glasskulen - framtidsperspektiver på glassfeltet

Energiproduksjon:
Det forventes nye løsninger når det gjelder solceller, hvor glass med solceller vil avløse glass uten solceller. Energiproduserende glass vil kunne bli produsert i form av film- og printteknikker.

Teknologisk utvikling:
Både glass og produkter som glass inngår i vil oppleve en produktutvikling hvor produktene blir mer avanserte og får flere funksjoner.

Utvikling av nye materialer:
Produksjonsteknikken for selve floatglasset antas ikke å bli vesentlig endret de neste årene, men det vil bli en utvikling basert på glassmassens sammensetning. Utviklingsområder er glass som har forbedrede egenskaper når det gjelder for eksempel økt dagslys, infrarød stråling og solavskjerming.

Coating/belegg:
Det vil komme nye belegg og eksisterende beleggene, som varmedempende og selvrensende, vil bli forbedret. Det vil komme nye belegg som kombinerer flere funksjoner og som kan produsere energi. Spray-, rollercoating og printcoating vil komme.

Påbyggede elementer:
Det vil komme flere produkter hvor andre produkter enn laminat påbygges glasset, for eksempel metallbaserte mikrolameller til solavskjerming.

Energirute:
To- og trelagrutenes egenskaper optimeres. Bedre kantløsninger forventes, i likhet med utvikling av vakuumruter og gelruter. Mellomrommet mellom glassene vil i økende grad bli brukt til innebygde funksjoner, som optimering av lys- og energistyring av rutene.

Tilbehør:
Det vil også skje en utvikling når det gjelder tilbehør til vinduer, for eksempel styring av åpne/lukke-funksjon og styring av persienner og annen solavskjerming.

Montasje:
Det forventes en økt utbredelse av el-tilsluttede systemer i forbindelse med vinduer. Både når det gjelder energiproduserende enheter og multifunksjonsenheter. Det forventes at de nye produktene vil stille økt krav til styring av dagslys.

Kilde: Poul Henrik Madelung, Glassmesterlauget i Danmark.

Solskjermingsproduktene tar høyde for dagslys

Dagens solskjermingsløsninger tar i økende grad hensyn til behovet for dagslys, hevder Per Christian Fossum, administrerende direktør i Hunter Douglas, Norges ledende solskjermingsleverandør.

– Dette er et tema vi jobber med kontinuerlig, sier Fossum om de tildels motstridende hensynene som kan oppstå mellom nødvendig solavskjerming på den ene siden og behovet for dagslys på den andre.

- Vi mener vi har produkter som gjør at arkitekter kan tegne hus med store vindusflater. Men man må planlegge solskjermingsløsningene, som bør være dynamiske løsninger. Det vil si at de går opp og ned etter behov.

Når det gjelder nye produkter tilpasset ønsket om dagslys, framhever Fossum blant annet en utvendig persienneløsning som har en delt funksjon. Ved solskinn snus de øverste lamellene og reflekterer lyset inn i rommet. De nederste lamellene lukker og stenger varmeinnstrålingen der du ikke vil ha solstrålingen inn, for eksempel på dataskjermer.

– Hvis du kombinerer disse solskjermingsløsningene med andre løsninger i himlingen så kan du føre lyset videre inn, sier han.

Et annet solskjermingsløsning Fossum framhever er en screen eller duk som produseres i forskjellige tetthetsgrader. Fordelen med en screen er ifølge Fossum at du kan se ut gjennom den samtidig som lyset i prinsippet stenges ute. Du beholder på denne måten kontakten med de utvendige omgivelsene. For å nå kravene i TEK 10 er det to muligheter, slik Fossum ser det.

– For det første å gå ned på vindusstørrelsen. Men da mister du samtidig dagslyset. Vi hjelper til med å opprettholde vindusstørrelsen, men slik at du totalt sett dekker kravene, sier han.

Det drives mye produktutvikling på solskjermingsfeltet, hevder Fossum. Han viser blant annet til et foredrag under de nylig gjennomførte Glass- og Fasadedagene hvor Anders Hall fra European Solar Shading Organization viste et eksempel på et nytt bygg i Stockholm med svært begrenset bruk av kunstig lys.

- I dette bygget kom det nok lys inn så å si bare gjennom dagslyset. Slik går det mindre energi med til kjøling, sier Fossum, som mener dette gir spennende perspektiver for framtidens løsninger.

GIR EFFEKT: *Selv ved delvis overskytet vær gir et glass med 50 lysgjennomgang og 25% solenergigjennomgang synlig effekt i rommet.* Foto: Harald Aase

Hvor lyst eller mørkt bør glasset være?

Før du velger glasstype med tanke på lys, er det tre ting du må ta hensyn til, ifølge Sverre Tangen, direktør i Glass og Fasadeforeningen.

Tekst **Mona Vaagan**

– For det første må du ta utgangspunkt i forskriftskravet til dagslys i rommet. Det skal være to prosent i gjennomsnitt i forhold til det lyset som er ute, sier Sverre Tangen.

For å finne ut av dette må du gjøre dagslysmålinger, på samme måte som fotografer gjør, forklarer Tangen. Det vil si at du legger en hvit plate ute og måler det lyset som reflekteres fra platen. Så tar du platen med inn og måler lysmengden midt i rommet. Den skal da være to prosent av lysmengden som ble reflektert fra platen ute.

Tre krav må balanseres

Men samtidig med at du tilfredsstiller dagslyskravet, skal du tilfredsstille kravet til soldemping i Teknisk forskrift. Det går ut på at den totale varmen som slipper gjennom glasset ikke skal være høyere enn 15 prosent, understreker Tangen.

– Dette er bare en fjerdedel av den varmen et vanlig klart energiglass slipper gjennom. Forholdet mellom solvarme og dagslys er 1:2. Det betyr at ofte vil man ikke kunne ta hele solavskjermingen med glasset alene, for da blir det for mørkt inne. Da må man kombinere glasset med utvendig avskjerming som kan ta toppene når varmen blir for høy, sier han.

– Det tredje forskriftskravet du må ta hensyn til, er energiforbruk, fortsetter Tangen. Du må altså passe på at du har skjerming både i form av glasset og i form av annen solavskjerming, slik at det ikke går ut over energirammene i Teknisk forskrift.

- Veldig ofte blir det i praksis en kombinasjon av mekanisk avskjerming og glass. Nå har vi fått nye typer av glass som slipper inn 70 prosent av dagslyset og 35 prosent av solvarmen. Disse glassene kombineres i dag ofte med utvendig solskjerming.

– *Hvor mørkt kan glasset være for at man likevel skal få opplevelsen av dagslys?*

– Vi pleier å si at vi kan «lure» øyet helt ned til en lysgjennomgang på 50 prosent. Men når glasset har lavere lysgjennomgang enn dette, begynner øyet å registrere at det er mørke glass. Det mørkeste glasset vi har i dag har om lag 25-30 prosent lysgjennomgang. Det brukes hovedsakelig i store fasadepartier og glasstak.

Mulig med mørke glass i små rom

– *Kan så mørke glass gå ut over dagslyskravet?*

– Når du har så store arealer er dette greit. Det er sjelden det er arbeidsplasser under disse glasstakene, sier Tangen og legger til at toprosent-kravet retter seg mot områder hvor folk jobber, ikke vrimlearealer eller arealer man bare passerer gjennom.

Med så mørke glass, altså med en lysgjennomgang ned i 25-30 prosent kan man ifølge Sverre Tangen i noen tilfeller bare med glasset alene nå kravet om at maks 15 prosent av varmen skal slippe gjennom.

– Du kan klare det hvis du har trelagsglass med god isolasjonsevne. Da kan du ha store glassarealer med denne glasstypen. I små rom, vel å merke. I dype rom vil du ikke få nok lys.

– *Kan det bli for lyst i en glassgård eller glassbygg?*

– Det kan det bli. Jeg har en gang vært i en glassgård med glass uten soldemping. Som arbeidsplass var det for heftig. Men du kan lett skjerme lyset ved hjelp av lyse, lette innvendige gardiner, sier Tangen og legger til at dette sjelden er et problem.

– Du kan sjelden få nok lys, hevder han.

Inger Andresen i LINK Arkitektur har samme oppfatning.

– Tanken med et glasstak er jo å få inn lys. Da ville jeg heller brukt en bevegelig screen eller en duk på de lyseste dagene. Grunnen til at du velger en overlys-løsning, er jo at du vil ha dagslys inn. Vi har mange overskyete dager i løpet av året hvor det er fare for at det blir for mørkt i rommet med bruk av solreflekterende eller gjennomfarget glass, sier Andresen.

Sagtanntak en løsning

Hun legger til at en annen løsning kan være å bruke «sagtanntak».

– Man kan bruke vertikalt glass mot nord, eventuelt bare tilte glasset litt, slik at det diffuse dagslyset kommer inn, men lite direkte sollys. Da vil du også kunne få bedre varmeisolasjon, ved at du kan isolere deler av glasstaket.

– *Er det noe man kan gjøre bare med selve glassene?*

– Ja, man kan se på belegget. Velg heller glass med litt lavere U-verdi for å få en mye bedre lystransmisjonsfaktor. Det er ofte større forskjell på lysgjennomgangen enn det er på U-verdien, jamfør for eksempel Pilkingtons Optitherm S1 og S3. Her er det liten forskjell i U-verdien, men stor forskjell i lysgjennomgangen, sier Andresen.

En annen faktor som påvirker opplevelsen av dagslys, er fargen på glasset. Glass som har grønn- eller blåskjær, forandrer i liten grad dagslysopplevelsen. Mens grått og bronsefarget glass gir solbrilleeffekt, ifølge Sverre Tangen. Men de fleste glassene i dag er svært «naturtro». Praktisk talt alle nøytrale glasskombinasjoner har over 90 prosent fargegjengivelse av dagslyset. – Kun de aller mørkeste glassene er litt under 90 prosent på en skala fra 0 til 100, understreker han.

Komplette systemer til Glass & Fasade

Innovative og kostnadseffektive systemløsninger

Oppnå lavere U-verdier, økt sikkerhet og større designfrihet med Sikasil® internasjonalt godkjente ingeniørsilikoner - et komplett produktprogram til strukturell liming og forsegling innen fasade-, isolerglass- og vindusproduksjon!

Sikasil® SG - Strukturell glassliming
Sikasil® IG - Isolerglass
Sikasil® WS - Værbestandig forsegling
Sikasil® FS - Brannbeskyttelse

Certified Quality System ISO 9001/EN 29001 since 1986

Certified Management System ISO 14001 since 1997

Benyttes av profesjonelle aktører innen glass og fasade
For mer informasjon, se vår hjemmeside: **www.sika.no**

Sika APP for Android

Sika®

Innovation & Consistency | since 1910

Dagslys og energikrav kan forenes

Er det mulig å ivareta dagslyset og samtidig etterkomme dagens energikrav? Ja, men det krever god planlegging, hevder Inger Andresen, miljøsjef i LINK Arkitektur og tidligere forsker ved Sintef Byggforsk.

Tekst **Mona Vaagan**

Inger Andresen

Hun tror mange byggeprosjekter i dag ikke oppfyller dagslyskravene, fordi de blir vanskelige å nå med trelags glass, utvendig solavskjerming og tykke vegger. Spesielt hvis bygget er lokalisert i en by eller tettbygd strøk er det en utfordring. Men ifølge Andresen er det mulig å kombinere hensynet til dagslys med energikravene.

– Jeg mener det handler mye om å gjøre analyser og beregninger i en tidlig fase. Nå gjøres energiberegninger og i noen tilfeller også dagslysberegninger. Men arkitekten bør ha fokus på dagslys gjennom hele prosessen. Han eller hun bør rett og slett utvikle en «ryggmargsrefleks» når det gjelder dagslys, sier Inger Andresen.

Glassgårder løsningen

Glassgårder ble løsningen for et kontorbygg i Stavanger som LINK Arkitektur nå er i gang med å prosjektere. Bygget skal tilfredsstillle passivhus-standard, energiklasse A og BREEAM Excellent. Glassgårdene skjærer gjennom det forholdsvis kompakte bygget og sørger ifølge Andresen for å bringe lys til de innerste og nederste delene av bygget. Vindusarealet er fordelt slik at det er mest vindusareal nederst i bygget og minst øverst. I dette bygget ble dagslyset tatt med i beregningen «fra første strek», hevder Inger Andresen.

– Vi har brukt dagslys som den førende prosjekterings- og designfaktoren. Poenget er at du må hele tida være oppmerksom på om det er nok dagslys. Hvis man ikke har fokus på dette helt fra starten av, vil man fort streve med å oppfylle både energi- og dagslyskrav, sier Andresen og legger til at det finnes flere løsninger man kan ta i bruk for å nå forskriftskravet.

– Ett eksempel er skrå vindussmyg. Dette kan gi god effekt, spesielt med vegger som er opptil 40-50 centimeter tykke. Hvis man i tillegg utformer fasadene og arealene på en god måte så klarer man å kombinere dette.

ARKITEKTONISK HJELP: *Lund Hagems nye kontorbygg har også en glassgård med utvendige lameller som solskjerming.* Illustrasjon: Lund Hagem Arkitekter.

Faste aluminiumsmarkiser

En litt annen løsning har Lund Hagem Arkitekter valgt for et kontorbygg de har tegnet for Linstow Eiendom i Oslo. Bygget, som ferdigstilles i år, tar sikte på å nå standarden BREEAM Excellent, i tillegg til at det tilfredsstiller passivhusstandard og energiklasse A. Det presenteres som et av Norges mest ambisiøse miljøbygg. Ifølge arkitekt Jon Nordberg hos Lund Hagem Arkitekter har bygget vindusmoduler som utgjør omkring 50 prosent av fasadearealet. Det er brukt fast solskjerming i form av aluminiumsmarkiser.

– For å sikre godt dagslys har vi i tillegg til vinduene, lagt et ekstra, lavt vindusbånd hele veien over markisene, like under dekket. Når lyset treffer markisen, treffer det vindusbåndet ovenfor og går inn i rommet. Der reflekteres det i himlingen, over de som sitter og jobber, sier Nordberg.

Han legger til at aluminiumsmarkisene altså fungerer både som solskjermer og reflektorer. I tillegg har bygget faste vertikale aluminiumslameller mot øst og vest. BREEAM-klassifisering handler om å oppnå poeng på ulike områder, forklarer Inger Andresen. Selv har hun ledet en av arbeidsgruppene i Norwegian Green Building Council, den tverrfaglige organisasjonen som står bak den norske tilpasningen til BREEAM; BREEAM Nor. På området dagslys og utsyn kan du ifølge Andersen få totalt tre poeng.

– For de breddegradene som tilsvarer mesteparten av Norge, 55-60 grader, får du ett poeng hvis det gjennomsnittlige dagslystallet er mer enn 2,1 prosent i minst 80% av oppholdsrommene. For «eksemplarisk»-nivå er det snakk om 4,2 prosent i gjennomsnitt for et 1-etasjes bygg og 3,15 prosent i et fleretasjes bygg. I tillegg brukes en utjevningsfaktor, et forholdstall mellom en minimums dagslysfaktor og en gjennomsnittlig dagslysfaktor, sier hun.

Ikke fornøyd med 10 prosent-regel

– Men hvordan kan man oppnå et så godt dagslysnivå samtidig som man tilfredsstiller energikravene?

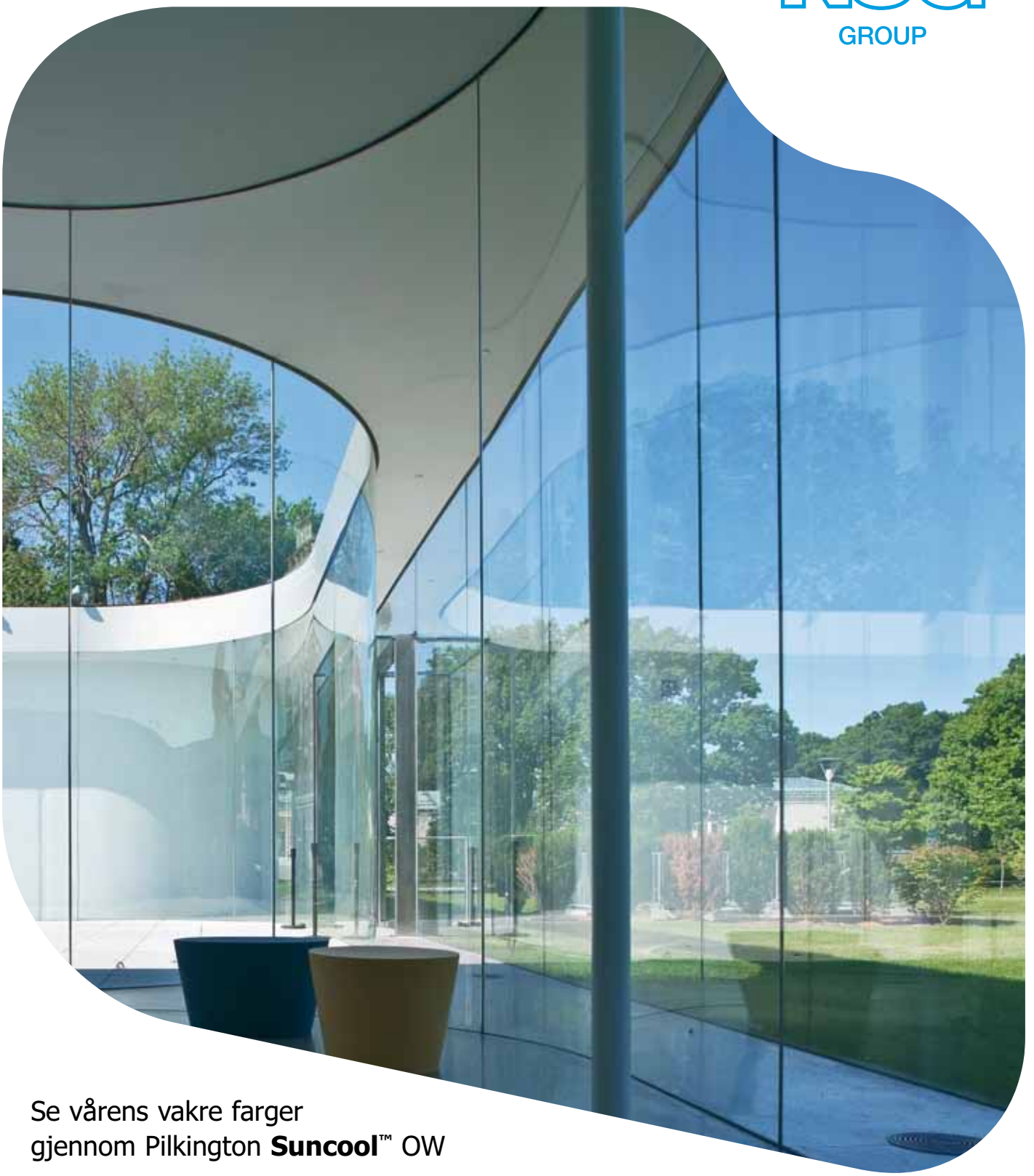
– Det er forholdsvis vanskelig. Men man trenger ikke score høyt på alle områder. Du trenger ikke ha maksimalt med poeng både på energi og lys, du kan foreta en avveining. Men ett virkemiddel er å ikke ha for dype rom, eller utforme bygget slik at rom som ikke trenger dagslys legges i kjernen.

Andresen er for øvrig ikke fornøyd med den såkalte 10 prosent-regelen i TEK 10. Den fungerer ikke etter hensikten og bør nyanseres eller tas ut av Teknisk forskrift, mener hun. Ti prosentregelen går ut på at rommets dagslysflate skal utgjøre minimum 10 prosent av rommets gulvareal. Alternativt skal den gjennomsnittlige dagslysfaktoren i rommet være minimum to prosent.

– Hvis 10 prosent-regelen brukes ukritisk, får du for dårlig dagslys i moderne bygg. 10 prosent-regelen er altfor forenklet, den gir ikke noen designmessig helhet, avslutter Inger Andresen.

PILKINGTON

NSG GROUP



Se vårens vakre farger gjennom Pilkington **Suncool**™ OW

Om våren kan vi omgi oss blant naturens flotte og rike fargemangfold. Nå kan du få den samme positive opplevelsen innomhus gjennom store glassfelt med Pilkington **Suncool**™ OW.

Med vårt ekstra klare solbeskyttelsesglass Pilkington **Suncool**™ OW ser du naturens fargenyanser og omgivelser som de er. Dette glasset gir et behagelig innemiljø med maksimalt innslipp av dagslys og effektiv skjerming av solvarme. Med Pilkington **Suncool**™ OW sørger du for at dagslysets fantastiske fordeler blir ivaretatt.

La dine ønsker bli en transparent virkelighet!

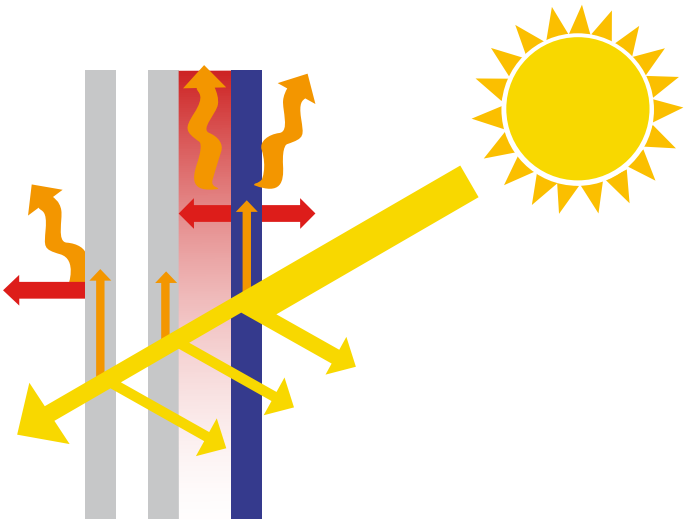
For nærmere informasjon ring +46 (0)35 15 30 00 eller besøk **www.pilkington.no**

Solavskjerming og

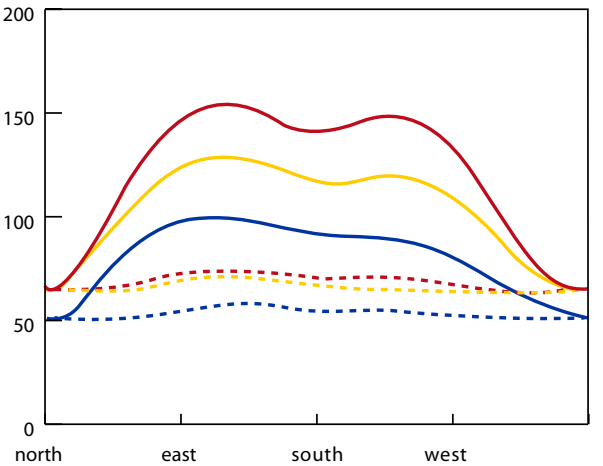
EKSTRA SJEKK: *Det er viktig å ha kvalitetssikre energiberegninger for å kunne velge riktig solavskjerming.*
Illustrasjonsfoto: Harald Aase

dagslys på **1-2-3**

Anders Hall belyser i denne artikkelen solavskjerming og byggenes energibehov gjennom tre faser; energiberegning, valg av styresystem og tidspunkt for valg av plassering og glass.



ILLUSTRASJON 1: *Energistrømmen gjennom en kombinasjon av tolagsvindu og utvendig solavskjerming (forenklet). Illustrasjonen er hentet fra Rehvas guidebook nr. 12*



ILLUSTRASJON 2:
- *Røde linjer er standard dobbeltglass med U=2,9 og g=0,75*
- *Gule linjer er lavenergiglass med U= 1,2 og g= 0,64*
- *Blå linje er soldempende glass med U=1,1 og g= 0,32*

Hele linjer viser resultatet uten solavskjerming

1 Vær oppmerksom ved energiberegning

Kunnskapen om hvordan effekten av å kombinere ulike glasstyper og solavskjermingstyper påvirker bygningers energibehov er for lav. Hvordan skal man kalkulere effekt og hva bør man være oppmerksom på.

Takket være de seneste års intensive forskning i flere land, samt muligheten som er gitt til å sammenstille dette gjennom den europeiske solavskjermingsorganisasjonen (ES-SO), har bildet over hva man kan oppnå i energieffektivisering gjennom dynamisk solavskjerming blitt tydelig. Glass og Fasadeforeninge har et prosjekt om dette sammen med Erichsen & Horgen: Fasader som holder hva vi lover. Dette prosjektet har gått i tre år og er nå i sluttfasen. Prosjektet tar for seg både vinter- og sommersituasjonen og skal utgi en veileder om nettopp dette temaet.

Generelt utgjør fasadens energimessige svakeste overflater de deler som består av glass. Derfor blir dette et helt avgjørende element av de hensyn vi må ta ved valg av glass i kombinasjon med dynamisk solavskjerming for å optimalisere byggets energiprofil. En viktig måleverdi i denne sammenheng er g-faktoren som angir verdien av den totale mengde solenergi som kommer inn i bygget via vindusoverflatene. Problemet er å forene lav U-verdi og lav g-faktor med den mengde naturlig dagslys som kreves i rom for å ha det bra for glasset sin del. Svaret er en gjennomtenkt kombinasjon av bruk av riktig type glass og dynamisk og energismart styrt solavskjerming. Flere og flere forskere slutter seg nå til denne konklusjonen. Problemer oppstår likevel ofte, siden det er mangel på informasjons om hvordan beregninger foretas. Det som er tilgjengelig av simuleringsverktøy til beregning av solavskjerming er relativt og skjematisk og gir ikke tilfredsstillende beslutningsgrunnlag.

Dette skjer i åpningen

La oss se nærmere på hva som egentlig skjer i energistrømmen i vindusåpningen. Illustrasjon 1 viser hvordan energistrømmen fordeles på veien gjennom en tolagsrute og solavskjerming. G-faktor (gtot) utgjør summen av de tre pilene på glassets innside til venstre. Men det skjer mye mer med energistrømmen og bildet endres dersom solavskjermingen forflyttes til mellom glassoverflatene eller innsiden.

G-faktor for kun glass beregnes etter EN 410. Denne finnes i Glassprodusentenes tabeller. For å beregne både glass og solavskjerming brukes to normer. Den forenklede, NS-EN13363-1 tillater dog en feilmargin som utelukker metoden som faktisk energibidrag vinterstid (heat gain) eller komfort. I slike tilfeller skal den mer detaljerte, NS-EN13363-2 brukes. Denne siste formelen er så kompleks at det likevel er nødvendig å bruke et beregningsverktøy.

Etter å ha jobbet med mange prosjekter gjennom mange år, kan jeg i generelle vendinger konkludere med følgende: Den beste løsningen viser seg å være 1+2 glassløsning med klart glass og en variant av energiglass. Solavskjermingen plasseres mellom sjikt 2 og 3 i en ventilert spalte. Den skal ha så gode avskjermings- og refleksjonsegenskaper at varmen reflekterer tilbake ut gjennom klarglasset. Denne typen vinduer brukes lite i Norge. Men det samme resonnementet gjelder for dobbeltfasa-

der Man kan senere komplettere med å ha ytterligere en skjerm inne for å håndtere problemer med blending.

Utvendig skjerming er best

Langt fra alle bygg har budsjett eller byggtekniske muligheter for å gjøre det på denne måten. Om man i stedet planlegger å bruke energiglass i sine vinduer, hvor er det da best å plassere solavskjermingen?

Svaret er på utsiden. Av den enkle grunn at den energien som tross alt kommer inn gjennom glasset, ofte med høyrere temperatur som en konsekvens, ikke kan reflekteres tilbake ut uten at energien blir igjen inne. Da må varmen reduseres via ventilasjon eller kjøling.

Simulering av en potensiell energisparing på 40 til 70 prosent med utvendige løsninger, faller raskt til under fem prosent med innvendig solavskjerming. Skal man bruke innvendig løsning må man bruke så klart glass som mulig. Med dagens modere vev- og lamellmaterialer kommer man i så fall likevel et stykke på vei. Forutsatt altså at man bruker klart glass. Noe som selvfølgelig blir et godt alternativ ved rehabilitering.

Brukerstyrt ventilasjon?

Dersom man skal prosjektere med energiglass og er tvunget il å bruke innvendig solavskjerming kan det være verd å forsikre seg om at man har optimal plassering fra luftsonen. Dette for å få fjernet høy temperatur nær glasset effektivt. Er man i tillegg påpasselig med å få montert solavskjermingen slik at ventilering mot tak eller øvre vinduskarm, slik at man ikke får varme opphopning og fare for termisk brudd på innerste glass.

Hvorfor ikke vurdere behovs- og tilstedestyrt ventilasjon på romnivå, som kan samkjøres med solavskjermingen?

Om vi ser nærmere på den faktiske energibesparelsen, generert av automatisk solavskjerming, så viser illustrasjon 2 (graf side 23) et godt eksempel. Den viser beregnet reduksjon avbehovet for kjøling i et kontor med utvendig solavskjerming for ulike glasstyper. (KILDE: simulering utført Energy plus). I flere tilfeller viste beregninger at energibesparelsen blir mellom 20 og 35 prosent, avhengig av glasstype.

Derfor bør man nøye kontrollere at man bruker riktig inndata og forutsetninger.

Hall mener man kan gjøre en simulering parallelt med en programvare som er utviklet på Lunds Tekniske Høgskole. Den heter Parasol og beregner energi i for hold til solavskjerming. Den kan man etter sigende laste ned gratis på parasol.se (red).

2 Styresystem

Skal man bruke separate styresystem eller samkjøre for eksempel ventilasjon og belysning? Solavskjermingen skal blant annet skjerme for varmestråling, regulere innfall av lys og tilleggsisolere fasaden.

Man må tenke gjennom hvordan anlegget skal fungere. Hva er viktig? Den viktigste jobben gjøres ved å stille seg selv følgende spørsmål, når man står overfor valg av styresystem:

- Hvordan påvirkes de ulike fasadene av solens forflytning gjennom dagene og året?
- Hvordan ser omgivelsene ut? Finnes det for eksempel nærliggende bygg som skaper skygge?
- Kan man styre solavskjermingen i soner eller grupper ut i fra dette?
- Er det viktig at inndeling i soner eller grupper enkelt skal kunne omreguleres dersom det er andre brukerbehov i bygget?
- Hvor bør sensorer plasseres for å sikre korrekt avlesning av sol, vind, vindretning eller temperatur?
- Skal systemet kun styres automatisk, eller skal det være en viss brukerstyring?
- Skal styresystemet samkjøres med andre systemer? I så fall hvordan og hvorfor?

Separate system

Det lønner seg oftest å holde styresystem for ulike funksjoner fra hverandre. Det holder ansvarsområder for funksjon tydelige under anskaffelse, innstallering og drift.

SOLENS GANG: *På vestsiden av NVE-bygget på Majorstua styrer solavskjermingen i siner etter hvordan solens stråler endrer seg mot bygget gjennom dagen.* Foto: Per Henning Graff.

Når det gjelder kombinasjonen solavskjerming, belysning, og ventilasjon viser erfaring at det ofte er tilstrekkelig å la systemet styres av egne sensorer kombinert med naturlige prioriteringer, i stedet for å forsøke og skape et felles styresystem for alt. I de fleste tilfeller jeg kjenner hvor man forsøker å «styre alt» via et system, harv stort sett blitt mislykket og dessuten svært kostbart.

Solavskjerming arbeider aktivt i den energisvake delen av fasaden, over glassflatene. La derfor solavskjermingen styres av de aktuelle værforholdene, mens belysningen kompenserer ved nærvær i rommet og behovet for ventilasjon er tilsvarende.

En annen viktig funksjon er at mennesker i bygget gis mulighet til selv å styre solavskjermingen, under visse forutsetninger. Dagslys og tilgang til utsikt er avgjørende faktorer for vår helse og hvordan vi trives i vårt arbeidsmiljø. Behov for dagslys varierer med alderen og er en subjektiv faktor. Det lille man risikerer å miste i energiregnskapet kompenseres sannsynligvis av at brukerne trives i sitt arbeidsmiljø.

Modernisering av eksisterende bygg

Schüco moderniseringsfasade ERC 50

En stor andel av den eksisterende bygningsmassen skal i de kommende årene moderniseres for å imøtekomme de energipolitiske målene mot 2020. Schüco har funnet fellestrekk ved bygninger fra 1960- til 1980-tallet, og utviklet et selvbærende fasadesystem av aluminiumsprofiler for å gjøre moderniseringen så enkel og rask som mulig. Rehabiliteringen skal i liten grad påvirke den daglige driften, og gi minimale forstyrrelser for leietakere under byggeprosessen. Ved hjelp av intelligente og lønnsomme komponenter som integrert solskjerming, etterisolering, automatiserte åpningsvinduer og fasadeintegrerte solceller, vil bygget etter modernisering, alt etter valg av løsning, bli et lavenergi-, passiv- eller plusshus.

Mer informasjon og produktfilm finner du på: www.schueco.no/moderniseringsfasade

Grønn teknologi for den blå planeten
Ren energi fra sol og vinduer

SCHÜCO

FORSKJELL: *Når man går inn i dette rommet får man umiddelbart inntrykk av at det er god tilgang på dagslys. Åpner vi et vindu, ser vi i realiteten hvor mørkt glasset faktisk er.* Foto: Harald Aase

3 Velg plassering og glass tidlig

Valg av glass og plassering av solavskjerming er avgjørende for sluttresultatet og en kunnskap som må på plass tidlig i prosjekteringen.

Suksessfaktoren avgjøres, etter min erfaring, tidlig i prosjekteringen og styres av noen aktive valg:

- Type solavskjerming og utførelse
- Styresystem og funksjonskrav
- Glasstyper
- Plassering av solavskjerming
- i forhold til glasset

De to første punktene er belyst tidligere i artikkelen. De to siste skal jeg omtale nå.

I kommersielle bygg ser vi at det blir stadig mer fokus på husets energiytelse. I tillegg har leietakere stadig høyere krav til inneklima når kontrakter skal skrives. Faktisk er bevisstheten blitt så stor at enkelte leietakere faktisk krever en spesifikk standard og miljøklassifisering for sine lokaler.

Sånn sett styrer dette markedet. Men det er vel positivt at utviklingen også påvirkes av de som skal utvikle nye og rehabilitere eldre bygninger.

Valg av solavskjerming gjøres i en intelligent kombinasjon av valg av glass, samt plassering i forhold til hverandre. Det finnes i dag ikke glass som «løser alt overalt». Like lite som de finnes solavskjerming som gjør det. Egentlig er det heller ikke nok å betrakte disse to elementene alene, uten å ta hensyn til kjøling, varme og belysning for å få en grundig prosjektering.

Hva må man så overveie for å få en velfungerende kombinasjon av glass og solavskjerming? Litt enkelt sagt kan vi sammenfatte konklusjonene slik.

– Solavskjermingen må være motorisert og være tilkoblet et energismart styresystem. Ellers kan man helt se bort i fra de potensielle energigevinstene.

– Vi konstaterer også at energiglass er utviklet for å hindre uønsket energi å komme inn i bygningen, men samtidig hindrer energiglass energi å komme ut. Dersom vi er interessert i å holde på varmen i den kalde årstiden, er dette et stort pluss. Men i store deler av Sverige, og Norge, er denne tidsperioden relativt begrenset sammenlignet med den tiden vi har problemer med overoppheting av rommene i bygget.

– I rehabiliteringsprosjekter er klart glass i kombinasjon med innvendig solavskjerming det beste valget i forhold til investeringsnivå.

– Solavskjerming på innsiden av energiglass gir liten energigevinst

– Den optimale løsningen er, av flere grunner, å benytte en 1+2 løsning med solavskjerming mellom glass 1 og 2 (sjikt 2 og 3). Ytterst skal det være klart ubelagt glass for å utnytte solavskjermingens reflekterende egenskaper

– Merk deg denne detaljen fordi motorene til solavskjermingen ikke klarer å operere i miljøer over 80 grader celsius over lenger tid. Noe som må løses i fasadekonstruksjonen. Det innerste glasset kan være et isoler- eller energiglass. På innsiden av glass 3 kan man komplettere med gardiner eller innvendig solavskjerming for å blendes for sollyset.

Kilde: Denne artikkel er tidligere publisert som er en serie i det svenske tidsskriftet «Energi og Miljø». Stoffet er oversatt, bearbeidet og redigert av Harald Aase.
Artikkelseriens forfatter er Anders Hall. Han har arbeidet med solavskjerming siden 1993 og sitter i dag i styret i European Solar Shading Organization. Han har sin utdannelse fra den tekniske høgskolen i Göteborg.

CONTRAFLAM STRUCTURE

Brannglass med minimale fuger.

Wieden+Kennedy, Amsterdam
Arkitekt: NEXT architects

CONTRAFLAM STRUCTURE er et brannbeskyttende glassystem der silikonfuger mellom brannglassene erstatter tradisjonelle profiler. Systemet gir ideelle interiørløsninger og effektiv brannbeskyttelse. De profilfrie, loddrette silikonfugene gir mulighet for nye arkitektoniske løsninger. Finnes også som hjørneløsning for bestemte brannbeskyttelsesklasser.

CONTRAFLAM er et brannbeskyttende personsikkerhetsglass med høy lystransmisjon, som kan kombineres med flere designglass.

BØCKMANN GLASSOLUTIONS
SAINT-GOBAIN

www.glassolutions.no

FREDRIKSTAD
Habornveien 50
Postboks 1435, 1602 Fredrikstad
Tel: 48 11 88 00
Fax 69 32 20 75

OSLO
Brobekkveien 80, 0582 Oslo
Tel: 48 08 19 65
Fax: 22 72 37 03

TRONDHEIM
Ormen Langesvei 9
Postboks 1879, Lade, 7440 Trondheim
Tel: 48 08 19 71
Fax: 69 32 20 79

GJØVIK
Stampeveien 1, 2827 Hunndalen
Tel: 48 08 19 64
Fax: 61 18 18 85

SAUDA
Nesøyra 15, 4208 Saudasjøen
Tel: 48 08 19 67
Fax: 52 78 07 30

Foto: Adam Stirling

FAKTA

Christine Grape

Stilling: Arkitekt, partner og daglig leder i Dark Arkitekter
Utdannelse: Arkitektur og Designhøgskolen
Annet: Sensor ved NTNU, Institutt for byggekunst
Nestleder i Norwegian Green Building Council
BREEAM-NOR Akkreditert profesjonell

Ser ikke begrensninger
– bare muligheter

Christine Grape, daglig leder i Dark Arkitekter, ser ikke krav i TEK10 som begrensninger verken generelt eller i forhold til å få BREEAM-sertifisering. – Det er defensivt å se begrensninger. Jeg mener at krav gir positivt effekt, sier hun som har «Very good» ambisjoner for Fornebuporten.

Tek 10

Tekst **Harald Aase** Foto **Placebo Effects**

– Vi ser stadig nye bygg med bruk av små vinduer og redusert bruk av glass. Setter TEK10 og de nye energikravene til side kravene til for eksempel daglys?

– Det er defensivt å si det er begrensinger. Markedet må utfordres til å levere glass med bedre U-verdi. Utfordringen i dag er å få glass med lav U-verdi som likevel slipper inn tilstrekkelig dagslys. Men vi forholder oss til det som kan leveres i dag. Når man ser hele fasaden og bygget i sammenheng, ser man for eksempel at det ved bruk av mye glass kan kompenseres for et eventuelt energitap med å bruke dynamisk solavskjerming, sier Grape.

– Hvordan skaffer dere dere glassfaglig kompetanse? Har den norske bransjen noe å bidra med?

– Vi må ha tilgang til kunnskap når vi trenger det i konkrete prosjekter, ikke nødvendigvis når det blir arrangert et seminar eller kurs. Dessuten er det en fordel å kunne bruke uavhengige rådgivere som konsulenter i planleggingsfasen. Vi kjenner ingen i Norge som ikke er knyttet opp mot en produsent, og har derfor blant annet brukt Billing Design Associates fra Irland som rådgiver. Når entreprenøren kommer på banen kommer de med en liste over potensielle leverandører fra den norske bransjen. Det blir da viktig å ha en konstruktiv og god dialog med de aktuelle aktørene som bidrar til at vi finner de gode løsningene.

Fornebuporten

Tegningen og illustrasjonene for Fornebuporten gir assosiasjoner til flere bygg der det er utstrakt bruk av lameller som bygningskropper.

– Vi er inspirert av offshore og spesielt Jacket-konstruksjonen. Bygningskroppen svever over en tilbaketrukket og åpen, transparent første etasje. Intensjonen har vært å gi byggene en identitet som appelerer til engineering-bransjen, sier Grape.

– Konstruksjonen gir utradisjonelle fasadearealer i forhold til om man hadde bygget husene i et mer tradisjonelt mønster. Er dette en fordel med tanke på å oppnå effekt i BREEAM-klassifiseringen?

– Denne lamellkonstruksjonen med brede kropper gir mye fasade. Vi har gjort dagslys- og energiberegninger og ser at i forhold til utsyn og dagslys er det en fordel med mye fasade.

Bygningsstrukturen gir også andre fordeler, ved at lamellene er organisert for å gi optimale forhold med tanke på fleksibilitet, effektivitet, soner og dagslys.

– Hvilke type fasade for kontor og næringsdelen?

– Vi jobbet lenge med en ny type dobbelfasade, men vi har landet på en fasade med 40 % glass og 60% tett fasade med aluminiumskledning. Materialvalgene og skiftene i vindusbånd som ligger vertikalt istedenfor i tradisjonelle horisontale vindusbåndene er et resultat av et ønske om å gi bygningsvolumene en dynamikk og oppdeling.

– Har dere gjort noe spesielt med plassering av bygget i forhold til himmelretninger og før redusere behovet for solavskjerming?

GJENNOMGÅENDE: *Første etasje er trukket inn omtrent 20 meter fra kontorlamellen, med stor takhøyde og gjennomgående glassfasade fra gulv til himling. Kantine og publikumsrettet bevertning er planlagt her for å aktivisere bakkeplan. Det er rikelig med innslipp av lys gjennom de vertikale vindusbåndene også oppover i etasjene.*

Selv den minste lyd
kan være irriterende.

Slagdøråpner TrioVing EMO

Slagdøråpner som passer til de fleste dører på sykehus, pleiehjem og andre virksomheter. Stilleste gutt i klassen.

- Stillegående og fleksibel
- Sikkerhet i verdensklasse
- Intelligent låsteknologi
- Kostnadseffektiv
- Back-up ved strømbrudd

TrioVing®
ASSA ABLOY

– Vi har dreid bygget slik at det blir lik belastning på alle fasadene bortsett fra nord.

Dermed kan vi bruke samme type solavskjerming i alle fasadene. Solavskjermingen er brukerstyrt innvendig og automatisk utvendig.

«Very good»

Ser man bort i fra boligdelen, skal Fornebuporten bestå av 50 400 kvadratmeter kontorareal, 3 000 kvadratmeter dagligvare og butikker og 30 000 kvadratmeter kjeller.

– Er dette forholdet et resultat av BREEAM-NOR ambisjonen?

– Fornebuporten er et kontorbygg, men for optimal score i BREEAM-NOR er det en fordel med andre funksjoner i bygget som tilbud til brukerene. Matforretning, blomsterbutikk, apotek, minibank og frisør ligger rundt atriet i underetasjen. Her finner du altså alle de tingene du trenger for å slippe å dra fra kontoret med bil. Dette prinsippet ble fulgt helt fra starten av reguleringen av området, sier Grape.

– Er det andre bygg fra området som dere har tatt med i beregningen. For eksempel at det er et stort kjøpesenter under opparbeidelse rett bort i gaten?

– Nei, Fornebuporten får en karakter basert på selvstendig grunnlag. Vi har bevisst valgt å tilrettelegge for forretninger som gir BREEAM-poeng.

– Er det noe som har «betalt for» glass?

– Vi kunne scoret høyere for glass gjennom å bruke mindre glassflater. Men i den store sammenheng hadde det medført dårligere score for dagslys, komfort og utsyn. Faktisk ligger vi og vaker opp under «excellent» der vi er nå, et stykke foran ambisjonen med andre ord.

– Forsvinner det tradisjonelt mange poeng underveis i byggeprosessen?

– Det er smart å legge inn mer ambisiøse forutsetninger enn ønsket. Underveis endres mange forutsetninger, blant annet ved kostnadskutt. Derfor er det sannsynlig at kvaliteten kan bli redusert. Det er sjeldent at man kan oppnå å forbedre klassifisering gjennom byggeprosessen. Men vi har god margin til å nå «very good», det er jo veldig bra.

LAMELLER: *Bygningene skal tilby funksjonelle og moderne kontorarbeidsplasser for tilsammen cirka 2500 personer. Begge kontorbyggene består av fem lameller som er organisert for å gi optimale forhold med tanke på fleksibilitet, effektivitet, soner og dagslys. Fra 2. etasje og oppover krager kontoretasjene ut og svever over den sentrale plassen og landskapet.*

«Excellent» med dobbeltfasade?

ROM Eiendom AS er i ferd med å ferdigstille et nytt kontorbygg på 25 440 kvadratmeter i Schweigaards gate 21 og 23 i Oslo.

Prosjektet utgjør en videreutvikling av tidligere utarbeidet ideprosjekt for nytt kontorbygg på tomten Schweigaardsgate 21. Ved å også inkludere nabotomten Schweigaardsgate 23 i prosjektet, er det skapt et todelt prosjekt som både kan realiseres trinnvis og uavhengig av hverandre, og som kan fungere som ett samlet kontorkompleks.

«Byggene er prosjektert etter TEK10, og med en målsetning om BREEAM NOR-klassifisering «Excellent». For å oppfylle de bygningsfysiske kravene dette stiller til byggene, har man valgt å utføre den åpne lysgårdfasaden som en dobbelfasade. Denne består av et ytre sjikt av klart, enkelt glass med boltinnfesting, og et indre sjikt av isolerglass. Det ytre sjiktet er fuget, slik at det vinterstid vil fungere som en buffer mellom inne og ute. Om sommeren vil fasaden ventileres ved hjelp av luker i det ytre sjiktet. Solskjermingen er plassert i mellomrommet, beskyttet for vær og vind. I kombinasjon med det ventilerte ytre sjiktet, vil dette gi god temperaturkontroll i lysgårdsrommet, de store glassarealene til tross», skriver Lund+Slaatto om prosjektet.

Glass&Fasade ser nærmere på dette prosjektet etter ferdigstillelse.

Foto:Harald Aase

KVALITET, MANGFOLD OG GODT SAMARBEID

astrup®

State of the art

HUECK

Fasadesystem i aluminium

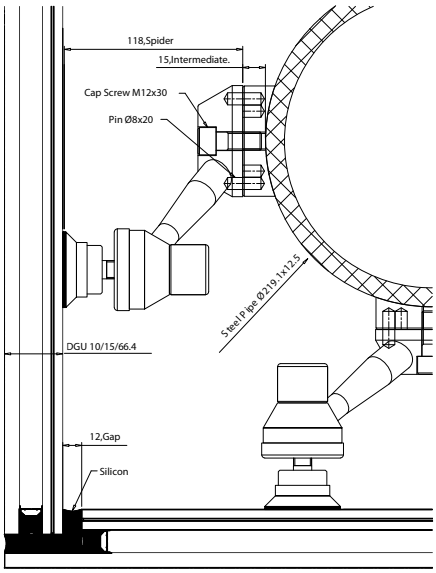
Astrup AS representerer Hueck fasadesystemer i Norge. Hueck er blant Europas ledende produsenter av systemprofiler i aluminium for fasader, glasstak, dører, vinduer og sikkerhetskonstruksjoner. Sammen med et godt utbygget og fleksibelt nett av erfarne byggere, tilbyr vi spennende fasadeløsninger i aluminium.

HUECK-produsenter: Oslo: Fasadesenteret AS, Tel: 90 52 16 63 • Holmestrand: H-Glass AS, Tel.: 33 09 92 80 • Råde: Fas-Tec AS, Tel: 69 28 22 22 • Notodden: Notodden Glass & Aluminium AS, Tel: 35 02 00 53 • Skien: Nenset Glass AS Tel: 35 59 68 70 • Tvedestrand: Aba-Tech AS, Tel: 37 19 94 00 • Arendal: Contech AS, Tel: 37 05 96 50 • Trondheim: Glassbygg AS, Tel: 91 65 38 60 • Namsos: Namdal Glass og Fasade AS, Tel: 74 21 32 20 • Tovik: Nord-Norsk Aluminium AS, Tel: 77 08 94 40

07 Gruppen, Oslo

ASTRUP AS
Postboks 8, Haugenstua, N-0915 Oslo • Haavard Martinsens vei 34, N-0978 Oslo
Telefon: 22 79 15 00 • Telefaks: 22 79 16 80 • E-post: astrup@astrup.no

For mer informasjon, se: www.astrup.no



FAST FESTE: *Når monteringsmutter er herdet på glasset, kan glasspanelene monteres direkte i punktbeslagene, som er fastgjort til bærekonstruksjonen, og til slutt kan hele fasaden finjusteres.*

Ny generasjon

Det amerikanske industrikonsernet Dow Corning og glassprodusenten har samarbeidet om å utvikle en ny type fasadeløsning. Pilkingtons Planar-system er kjent. Nå kommer «Pilkington Planar Crystal Connect – powered by Dow Corning».

Tekst **Linette Bekhøi** Tekn. tegninger **StarConstruct**

Resultatet av samarbeidet og bru ak av produktet gir en fasade uten gjennomgående beslag, redusert varmetap og materialreduksjon.

Arkitektenes ønsker om stadig å utfordre leverandører til å utvikle moderne fasadeteknologi, med elegant slank design, store krav til yteevne i forhold til energi, sikkerhet og ikke minst bæreevne. Summen av disse kravene skal møtes med utvikling og utprøving av innovative produkter.

Dow Corning, som er et verdensomspennende konsern, som blant annet leverer silikonbasert teknologi til byggenæringen, har altså sammen med Pilkington utviklet et system basert på en ny limteknologi kaldt «Transpranet Structural Silicone Adhesive» (TSSA).

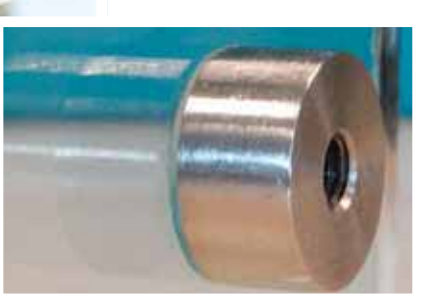
TSSA er en ny generasjon av klar bærende silikonlim, spesialutviklet for punktbærende fasadesystemer til både enkeltlags og energiruter.

Denne nye silikonen skal være ti ganger sterkere enn tradisjonelle fasadesilikoner og kan benyttes både i interiør- og bygningsfasader.

Kontrollert testing

Limet påføres i form av en film i en millimeter tykkelse på en monteringmutter som settes på glasset og deretter herdes ved 120°C i 30 minutter. Dermed kan ferdige glasspanel transporteres til byggeplass og monteres direkte på underkonstruksjonen. Siden limet er helt gjennomsiktig, vil man kunne se alle luftbobler og urenheter i limet. Derfor er det viktig å ha en helt ren

TESTET: *Dow Cornings nye distribusjonssenter i Euridice Feluy var en opplagt case til å teste og demonstrere de designmessige og tekniske egenskapene til det nye fasadesystemet . Fronten på inngangspartiet er delt opp av tre ganger 3200 millimeter ruter med en gjennomsnittlig bredde på 1 820 millimeter. Rutene i sidepartiene har en gjennomsnittsbredde på omtrent 2 000 millimeter.*



AVANSERT: *Limet kommer i form av en film med 1 millimeter tykkelse. Limet plasseres mellom glasset og en monteringsmutter. Limet herdes ved 120°C i omtrent 30 minutter i en autoklave.*

Spider-fasader

overflate og under kontrollerte former utsette limet for et visst trykk i oppvarmings-prosessen. Herdet, laminert eller annet bearbeidet glass kan etter herding produseres videre til energiruter eller sendes rett til montering.

Systemet er testet med forskjellig type belastning. Verdiene av kollaps, spesielt ved direkte laster, delte laster og vridningselastitet har vært viktig å kunne kontrollere. Disse lastene påvirker nemlig limet i de faste punktene. Man har også testet disse verdiene med forskjellige glasskombinasjoner og –størrelser.

Testene har vist at limet (silikon) reagerer naturlig på belastning ved såkalt «early warning» i form av tydelig fargeforandring. Dermed har man fått advarsel om plutselig oppståtte spenninger og belastninger i fasadesystemet.

Brukt i Belgia

Både Pilkington og Dow Corning har foretatt uavhengige tester med mål om å utforske grensene for overlast, holdbarhet og følsomhet i normale omgivelser. Det vil si også i praktisk bruk.

Dow Cornings nye distribusjonssenter i Euridice Feluy i Beglia er det første bygget i Europa hvor dette systemet er benyttet. Til byggets 240 kvadratmeter store inngangsparti ønsket arkitekten en ren glassfasade med så diskrete profiler som mulig. 2-lagsrutene er punktfestet i den bærende konstruksjonen. Det oppstår ikke noe termisk lekkasje som følge av at det er brukt gjennomgående beslag. Belastningene fordeler seg så jevnt at også glasstykkelsen kunne reduseres. Hele konstruksjonen ble dermed lettere og mer bærekraftig i forhold til materialbruk.

FAKTA

Pilkington PlanarTM Crystal Connect™

Maksimal glasstørrelse:	1500x3000 mm
Spenn mellom bærepunkter:	1500 mm
Maksimal paneltykkelse:	13.52 mm
Maksimal vekt per glass:	135 kg

Dow Corning Distribution Center

Byggherre:	Dow Corning
Arkitekt:	Werner Aenspeck
Glass og stålkonstruktør:	GSC StarConstruct NV
Glasproducent:	Polypane Glasindustrie NV
TSSA forarbejdning:	BGT Bischoff Glastechnik AG

LÆRERIKT: *Arkitekt og professor ved Arkitekthøgskolen, Jan Olav Jensen, mener han har lært mye av glassbransjen i forbindelse med prosjektene.* Foto: Privat

SPEKTAKULÆRT: *Juvet landskapshotell høster internasjonal anerkjennelse.* Foto: Jan Olav Jensen, Jensen & Skodvin

Her er turistfavorittene i glass

Glass langs veien

Fire av Norske turistvegers arkitektoniske mesterverk med glassfasader imponerer hele verden. Her er utfordringene arkitekter og entreprenører støtte på.

Tekst **Jo E. Brenden**

– Å montere så mye glass i vestlandsvær kan være en utfordring, sier Ove Sønsteby hos Norske Metallfasader – fasadeentreprenøren på Trollveggen, Trollstigen, Juvet Landskapshotell og Café Juvet langs turistvegene på Vestlandet.

Moderne hotell

Juvet landskapshotell og Café Juvet mellom Geiranger og Trollstigen er tegnet av arkitektfirmaet Jensen og Skodvin. Arkitekt og professor ved Arkitekthøgskolen, Jan Olav Jensen, likte utfordringene han fikk.

– Alle liker utfordringer, men vi mener at vi kan en del om glass etter 20 år i bransjen. Vi lærer litt hver gang, og de vi lærer mest av er de som leverer glasset for oss og de som utfører byggingen.

Det frittliggende landskapshotellet Juvet består av sju doble rom. Et supermoderne bygg rett ved den tradisjonelle gamlegården Burtigarden.

Det prisbelønte hotellet er så oppsiktsvekkende at det har fått plass på The Sunday Times' liste over verdens «hotteste» og har i tillegg blitt omtalt hundrevis av ganger i internasjonale design- og arkitekturmagasiner. Hotellet er oppført av Knut Sinning, som har brukt 20 millioner kroner av sparepengene sine på å bygge opp stedet.

Baksiden av hotellet har ikke et eneste vindu mens fronten består kun av vinduer. Og her er det ingen gardiner.

– Vi hadde lyst til å lage rom som var mest mulig åpne og som gir følelsen av at man er i et kjempestort naturrom, og da ble det viktig hva slags løsninger vi landet på når det gjaldt fuger og karmer slik at man fikk en maksimal virkning av åpenhet, forteller Jensen.

Utsikten ved juvet

Rett ved hotellet ligger Gudbrandsjuvet – en utsiktsplattform formet som en krans i terrenget, som leder turistene til Gudbrandsjuvet kafé.

Både kafeen og utsiktsplattformen gir et spektakulært skue til høyfjellet. Også her har Jensen og Skodvin laget løsninger som vekker oppsikt.

– *Hvilket mandat hadde dere i prosjektene?*

– Nasjonale turistveger har som overordnet mål at det skal være en høyest mulig arkitektonisk og kunstnerisk kvalitet på alt som bygges. Man kan derfor ikke gå på autopilot for å bli raskest mulig ferdig, og man må se vekk fra standardløsninger. Denne satsingen har vist seg å bli en enorm suksess for reiselivsbransjen. Installasjonene og

LANG PROSESS: *Christian Skram Fuglset hos Reiulf Ramstad Arkitekterr ser tilbake på en lang prosess rundt byggingen i Trollstigen og Trollveggen.* Foto: Privat

POPULÆRT PLATÅ: *Trollstigplatået drar turistene rett inn i den storslåtte naturen.* Foto: Diephotodesigner.de

byggene har blitt attraksjoner i seg selv. Det handler om å tilføre en merverdi som ikke enkelt kan oversettes til kroner og øre. Kanskje vi kan bruke begrepet «kulturell verdi» , sier Jensen og smiler.

Når Jensen ser tilbake på byggingen av Juvet-hotellet og Café Juvet ser han at det har vært utfordringer:

– Massevis. Alt fra HMS til stillaser og hvor mange kilo som kan bæres der man ikke har tilgang til kran. Alt må tenkes igjennom, men det er vi som arkitekter vant med og tar med betraktningene våre fra starten av.

– Å montere glass på kanten av et stup medfører at man må tenke mest mulig som en byggmester; Hvordan alt skal monteres og hvordan man skal få ting på plass uten at det blir ødeleggelser i landskapet.

Barskt platå

Trollstigplatået drar folk tett innpå det voldsomme landskapet. Med materialer tilpasset et barskt klima svever utsiktsplattformene over Trollstigvegen, som klynger seg fram og tilbake med de høye fjellene som kulisser.

Sju år tok det å bygge anlegget, der det ble brukt trematerialer, betong, stål, glass og vann. Her finnes et servicebygg som blant annet huser butikk og toalettanlegg. Hovedhuset Fjellstua har fått en utforming som et vannspeil. Og elva er blitt temmet med flomvoll.

Glasset er framtredende, sier arkitekt Christian Skram Fuglset hos Reiulf Ramstad Arkitekter:

– Utsyn spiller en vesentlig rolle og blir en viktig del av arkitekturen og samspillet mellom ute og inne. Der naturen og konteksten for øvrig tilsier det, blir det derfor naturlig med relativt store glassfelt.

– På Trollstigen hadde vi ulike situasjoner hvor vi benyttet glass. Generelt tenkte vi all arkitektur på stedet som bygget landskap, framfor konvensjonelle hus, som utgjør fremmedelementer i en slik kontekst. Fjellstuen fikk slik sin naturlige plass og utforming på platået, hvor materialene står i et avstemt forhold til den omkringliggende naturen, og med sin presise geometri skaper en nødvendig kontrast/overgang mellom det menneskeskapte og naturen.

Mens den enkle hovedformen i betong danner omrisset av bygget, åpnet vi opp med store glassflater mot naturen og vannspeilet innenfor selve hovedformen. Slik sett får man opplevelsen av hele tiden å bevege seg i det fantastiske landskapsrommet, forteller Fuglset.

Vakker restaurant

Det andre prosjektet var utsiktsplatået. Her møtte arkitektene på «strukturelle utfordringer» i kampen om å få en

UTSIKT: *Man får inntrykk fra naturen også fra innsiden av servicebygget på Trollstigplatået.* Foto: Diephotodesigner.de

VAKRESTE: *Trollstigen Besøkssenter regnes som en av verdens 20 vakreste restauranter.* Foto: RRA

robust konstruksjon, som skulle ivareta publikums sikkerhet.

– Platået skulle virke solid og samtidig framtre som enkelt og elegant.

Den kraftige betongkonstruksjonen som base og de relativt slanke stålkonstruksjonene og glass på plattformen understreker denne elegansen og bidrar til en mer spektakulær opplevelse av utsikten. Den røffe overflaten på betongen, prikkhamret, underbygger denne følelsen av det solide og trygge, noe som framhever stålets eleganse og glassets letthet, sier Fuglset.

Trollveggen Besøkssenter trekkes fram som en av verdens 20 vakreste restauranter av Architectural Digest. For 15 millioner kroner bygget man opp et besøkssenter med dramatisk vinklet taklinje som var inspirert av de ulendte fjellene rundt. Kafeens glassfasade mot fjellet får bussturistene til å måpe.

– Den karakteristiske bygningsformen gjenspeiler fjellformasjonene i Romsdalen. I og med at man ønsket å se hele Trollveggen inne fra bygget ble det naturlig å bygge en så stor del av fasaden i glass.

– Privilegert

Til sammen er dette fire prosjekter for fasadeentreprenør Norske Metallfasader som gjør at Ove Sønsteby ser tilbake på en spennende tid. Men han har også møtt utfordringer:

– De største utfordringene har vært store dimensjoner, glasstykkelser, bæring og innfesting. Det er også mye grader og vinkler på glasset så måltaging og tilpassing av glassløsningene har også vært en utfordring. Transport og innheising av glass har også vært krevende med mye vestlandsvær, og det har vært kronglete å komme til, innrømmer Sønsteby.

Han forteller at mesteparten av glassene som er levert til prosjektene har vært herdet og laminert med steppekanter i alle mulige fasonger og tykkelser. Det er også brukt laminater i forskjellige hvite farger.

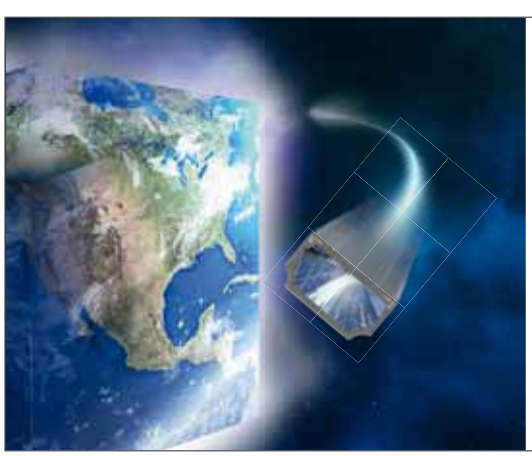
Glasset er levert av Saint Gobain og Glassfabrikken AS.

– *Hvordan har det vært å jobbe med arkitektene?*

– Samarbeidet med arkitektene på disse prosjektene har vært helt enestående. Det er helt nødvendig at det er en god dialog mellom arkitekter og utførende på disse prosjektene da det ikke er noen standardløsninger.

– Men alt i alt har det vært spennende og realisere og sette ut i livet de spektakulære løsningene og visjonene som arkitekter og byggherre ønsket å uttrykke. Vi føler oss privilegert som har fått muligheten til å være leverandør.

– Dette er jo noen av Norges mest besøkte turistattraksjoner!



The world is a cube.

Success is achieved when sophisticated demands meet innovative performance. TGI® offers you fully-modular custom solutions – unique in its assembly if requested but always provided with numerous advantages. Benefit e.g. from increased productivity, superb energy efficiency and improved process reliability. **For excellent results in every collocation.**

TECHNOFORM **GLASSINSULATION**

Technoform Glass Insulation GmbH
Matthäus-Merian-Straße 6 | D-34253 Lohfelden
Phone: +49 561 9583 100 | Fax: +49 561 9583 121
www.glassinsulation.de | info@glassinsulation.de

Technoform Group

Fri som fuglen

Foto: Harald Aase

Det er alltid kreative ideer og visjoner som er bakteppet for byggeprosjekter som Juvet Landskapshotell. I prinsippet må selv gjestene forholde seg til gitte forutsetninger. Man skal oppleve nærhet til naturen. I rommene må gjestene forholde seg til at tilgang til kunstig lys er svært begrenset. Naturen og solen er lyskilde som skaper en spesiell følelse når man våkner opp i sengen og ser rett ut i skogen og elva i nordlig retning. Ingen plagsom morgensol, men et tidlig daglys som gir en behagelig start på dagen.

Juvet Landskapshotell er spesielt. Og mer spesielt skal det bli. Eier og innovatør, Knut Slinning tenker hele tiden produktutvikling. Det pågår nå bygging av to «fuglekasser», som skal gi gjester nye spektakulære overnattinger. Det er nesten som man har lyst til å booke en natt der allerede. Frihetsfølelsen man opplever i Juvet har vi lyst til å oppleve igjen. Gjerne i en fuglekasse på syv kvadratmeter. (HAa)

Torp og polykarbonat

Vi ønsker å kommentere utsagn i en artikkel i utgave 1/13 av Glass&Fasade.

Det gjelder uttalelser fra Niels Torp (NT) angående polykarbonat i artikkelen om Maxbo Hvam.

VINK Norway AS har levert RODECA paneler som NT beskriver brukt, og med suksess, i prosjektet. Det er jo opp til NT om han personlig liker dette materialet eller ikke, men påstandene om kvalitet basert på prosjekt han har erfaring med fra midten av 90-tallet kan vi ikke la stå uten å kommentere. Det kan vel heller ikke et seriøst fagtidsskrift som Glass & Fasade heller.

For det første finnes det mange produsenter av polykarbonat plater og paneler. Som for de fleste andre materialer (også glass) er det kvalitetsforskjeller mellom produsenter og merker. Det har også vært en rivende teknologisk utvikling de siste 20 årene, også når det gjelder produksjon av polykarbonat. En generalisering basert på nesten 20 år gammelt prosjekt, med for oss og leseren ukjent merke, vil derfor være upresist.

RODECA paneler som er bruk på MAXBO Hvam er basert på oppdatert teknologi og har gode garantier mot gulning. RODECA kan ikke uten videre sammenlignes med paneler/plater brukt i Vikingskipet på Hamar. RODECA benyttes i prosjekt verden over med UV-påvirkning langt utover hva vi har her til lands.

Avslutningsvis er de positive egenskapene ved RODECA ikke til å stikke under en stol. Vi snakker og en meget kostnadseffektiv løsning med utmerkede isolasjonsverdier, god lystransmisjon og lav vekt (ca. 5 kg/m2).

Gaute Hoff
Produktsjef
VINK
Norway
AS

INTET HINDER: *De nye foldedørene mellom foaje og restaurant i Stavanger Konserthus gir et fint uttrykk, selv i lukket posisjon. Dermed var første stein i forutsetningen for å sette opp døren lagt.*

DISKRET OG PRAKTISK: *Man kan enkelte skape skillevegger av de 110 centimeter brede glasspanelene. Merkingen på glasset har et delikat uttrykk. Både krav fra restauratør og arkitekt er blitt oppfylt.*

Etterfylling av glass

Konstruktiv dørløsning i Stavanger Konserthus

«Samspillet mellom flerbrukssalen og konsertsalen, og fleksibiliteten til bygget» var positive egenskaper som ble trukket frem etter åpningen av Stavanger Konserthus. Fleksibiliteten har fått enda en dimensjon. Det er nemlig laget og montert en foldedør av glass i restauranten.

Tekst **Harald Aase**

«En boks i rød betong som omslutter orkestersal og et glassprisme som omgir en flerbrukssal. Rikelig med glass i fasaden. Både arkitekt og byggeleder mener glassbruken i Stavanger Konserthus gir huset mange spennende funksjoner», skrev vi i september i fjor.

Etter drøyt halvannet års drift av et slikt byggeprosjekt, er det ikke unaturlig at nye behov avdekkes.

– Her i konserthuset var i utgangspunktet foaje, restaurant og bar samlet som et fellesområde. Som ansvarlig for restaurant og bar ønsket vi å kunne fysisk skille restaurant og bar fra foajeen. Alt det vi driver med har utgangspunkt i opplevelser knyttet til mat og drikke. Da er det viktig å redusere uønsket støy og trekk for gjestene. Derfor ble det et behov å kunne fysisk skille arealene, uten å ødelegge det visuelle uttrykket arkitektene har villet få frem. Med denne nye foldedøren i glass, har vi greid det. Dessuten kan hele arealet fortsatt brukes som et åpent fellesrom, sier Gunvar L. Wie, daglig leder i Maestro F&B AS, som driver restaurant og bar i konserthuset.

Løsning i glass

Oppdraget fra Stavanger til Glassløsninger AS var at konserthuset ønsket «noe glass», som kunne tette igjen den store åpningen mellom restauranten og foajeen.

– De så for seg noen store skyvepaneler, som kunne parkeres utenpå hverandre. Men skyvedør, da som teleskopløsning, ville medføre store spalter mellom glasspanelene, og følgelig ville det fortsatt bli utfordringer med trekk på restaurantgjestene. Vi kom med forslag om å sette inn foldevegg, og da med paneler av lik bredde, slik at de kunne få mulighet til å velge størrelse på åpningen, alt fra ett panel, til å ha hele veggen åpen, forteller Arild Chr. Ellingsen.

Selve innfesting ble en liten nøtt, siden det ikke var tilrettelagt for dette systemet i himlingen. Det var også en avstand på omtrent en meter, fra himling til bærende betongtak. Resultatet ble en løsning fra Dorma, hvor en får ferdig bærestag/profil, som er tilpasset selve foldeveggen. Veggen festes da direkte i betongen, og ved hjelp av skråstagene, for stabilitet, er ikke profilene i berøring av himlingen.

Foldeveggen er av typen Dorma HSW-G, i rustfri utførelse. Systemet er terskelfritt, uten styreskinne i gulv. Glass, er av type 12,76 herdet, laminert, polert, klar float.

Glad restauratør

– Dette er blitt en vellykket løsning for oss. Vi kan nå bruke restaurant og bar uavhengig av hva som skjer i konsertsalen. Vi hadde tre behov. Dempe lyd- og visuell sjenanse. Trekk fra utgangsdøren som ofte sto åpen. Bruk av lokalene til lukkede selskaper. Alt er innfridd. Dessuten fikk vi en gevinst til som ikke hadde forutsett. På foldeveggen kan vi kommunisere mye bedre med gjestene. Både at vi med trykk på glasset kan fortelle hva vi er, hva vi har og når vi er åpent, avslutter Wie.

Merking av glass

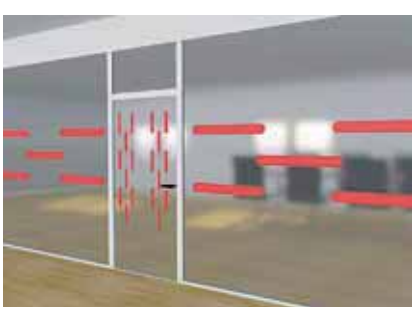
Det kan by på utfordringer å levere merking som tilfredsstiller krav fra Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK) og som samtidig er i tråd med byggherrens forventninger og arkitektens estetiske krav.

Da Universell utforming (UU) kom inn i byggereglene i 2010, med krav om brukbarhet og tilgjengelighet for alle, var sikkerhet også et prioritet felt. Sammenstøt med glass i vegger, dører og sidefelt ble vurdert som så farlig at det ble innført et eget underpunkt i §12-20 som pålegger oss å merke glassfelt i inngangsparti og kommunikasjonsveier.

Utdrag fra TEK 10:
§ 12-20. Vindu og andre glassfelt
Glassfelt i inngangsparti og kommunikasjonsvei der det kan være fare for sammenstøt, skal være kontrastmerket med glassmarkør synlig fra begge sider i to høyder med senter 0,9 m og 1,5 m over ferdig gulv. Mønster i glassmarkør i dør skal være forskjellig fra glassmarkør i nærliggende glassfelt.

Utdrag fra veiledningen til TEK 10:
Til annet ledd
Hensikten med kravet om kontrastmerking er å forhindre sammenstøt og fall. For å unngå fare for sammenstøt må glassfelt være godt synlig også for personer med nedsatt syn. Dette kan oppnås ved at glassfelt merkes med glassmarkør/kontrastmerking.

Høyde på markering er angitt ut fra et sikkerhetsperspektiv for å forhindre sammenstøt. Markeringen blir da synlig for både stående og sittende personer med ulik synsevne, samt for barn. Kravet om at mønster i glassmarkør skal være forskjellig i dør og nærliggende glassfelt er gitt for at man lettere skal kunne se at det er en dør i feltet.



§ 12-20 Figur 1: Sikring av glassfelt med kontrastmerket glassmarkør på begge sider, med fulikt mønster for dør og glassfelt.

Reglene sier ikke noe om farger, men det står «kontrastmerking». Merkingen må dermed skille seg klart ut fra bakgrunnen. Dette kan by på utfordringer når det gjelder glass i når vi tar med i betraktningene at bakgrunnen kan endre seg avhengig av hvor glassrutene monteres. Glasset er gjennomsiktig, så det vil være bakenforliggende vegg eller terreng som vi skal skape en kontrast i forhold til merkingen. Husk også at bakgrunn skifter fra dag til natt. Alternativt kan vi skape en kontrast ved å benytte to eller flere farger i merkingen.

Vi mener dette bør løses av leverandøren/montøren av veggene. Selvfølgelig i samarbeid med arkitekt eller byggherre. Ingen er tjent med misfornøyde oppdragsgivere hvis glassveggene fremstår på en måte som ikke tilfredsstiller byggherrens eller arkitektens forventinger.

Husk at store glassflater som det ofte snakkes om, gjerne kan bukes til kommunikasjon med brukere og kunder i form av reklame, slagord, menyer for restauranten også videre. Da er det viktig å sørge for tilstrekkelig kontrast til bakenforliggende bygningsdel. Eller at teksten settes på en bakgrunn som gir tilfredsstillende kontrast.

Det må vurderes hva slags merking man vil bruke. Alt fra folie som limes på glasset til mer permanente metoder, som trykking på glasset, sandblåsing eller trykk på folien i laminerte glass. Disse metodene vil uten tvil fremstå som eksklusive, og gi et svært fordelaktig inntrykk av prosjektet. En mer eksklusiv tilnærming krever at det er god dialog med beslutningstakerne i forkant.

Vi må også være oppmerksom på om den type merking kan endre glassets egenskaper. Merker man med mørke felt på glassfelt som er utsatt for ujevn oppvarming av solen, kan varmeforskjellen innad i glassrutene blir så stor at glasset kan sprekke. Det kaller vi for termiske brudd. Vanlig ubehandlet floatglass kan få termiske brudd ved varmeforskjeller innad i glassruten på 40°. Risikoen for termisk brudd vil være så godt som eliminert hvis man bruker herdete glassruter. Da vil også risikoen for skjæreskader være svært liten fordi herdet glass har et «sikkert bruddmønster».

Brannhemmende glassruter

Når det gjelder innvendige felter av brannhemmende glassruter, som etter hvert blir mer og mer brukt, må vi være oppmerksom på hvordan merkingen utføres. Slike glass kan settes inntil hverandre med kun en liten fuge imellom, og med høyder opptil 3,5 meter. Dette gir oss muligheter til å bygge brannhemmende vegger på en måte som for få år siden var utenkelig. Samtidig ser vi også at brannhemmende glass i langt større grad enn tidligere blir brukt i tradisjonelle veggsystemer. Her må merkingen vies stor oppmerksomhet. Høy temperatur på brannhemmende glass med mørk pålimt folie, kan starte en prosess som gir den effekten at glassene blir hvite eller grå. Denne prosessen lar seg ikke reversere.

Ved isolerende brannglass (EI klassifiserte) kan folien hemme utviklingen av bransjiket.

Ved merking med folie, tape eller film, må man være oppmerksom på faren for brannsmitte gjennom glasset til ueksponert side. Dette gjelder glass som kun isolerer mot flammer (E). Da kan merkingen ta fyr, og brenne eller smelte med fare for flammer og røykutvikling.

Undersøk med glassprodusenten

Vårt klare råd er at man kontakter produsenten eller glassleverandøren før merking med film, tape eller folie. I praksis vil dette gjelde for all merking som ikke er påført av glassprodusenten. Dette gjelder uansett glasstype, ikke bare for brannhemmende glassruter. Retten til å fremme en reklamasjon kan bortfalle når det er klebet film eller folie på glassruten.

Per Henning Graff er prosjektleder i Glass og Fasadeforeningen. I foreningen arbeider han med **«Forskrift om tekniske krav til byggverk»** (TEK 10) og veilederen til denne forskriften. I hver utgave vil han belyse aktuelle problemstillinger du møter i både prosjektering og utførelse.

Ikke bare fasadeprofil

I fasadene på det snart ett år gamle kulturbygget «Plassen» brukes en Sapa-profil som ved første øyekast ser ut som mangler et lokk. Selvfølgelig har det en naturlig forklaring. Det er en profil som oppfyller to funksjoner.

Tekst **Harald Aase**

Som flere andre kulturhus er det rikelig med plass og rom både ute og inne. Selve tomten på Gørvellplassen i Molde er ikke spesielt romslig, men den er godt utnyttet. Bygget kan likevel virke bortgjemt. Man må tett på for å danne seg et visuelt inntrykk. Romsdalfjorden er lett å se fra taket av huset, men huset er ikke like lett å se fra fjorden.

Likevel finner vi ganske god plass til uteaktiviteter. Spesielt tre steder utmerker seg som uteamfier. Det naturlige er selve taket og den mindre takterassen. På utsiden av selve bygget går den store trappen som er hovedadkomst til både takterasse og takamfiet. Det er i trappen profilens andre viktige funksjon åpenbarer seg.

Feste for rekkverk

Profilen har et smalt og smekkert design, og flere funksjoner på «Plassen».

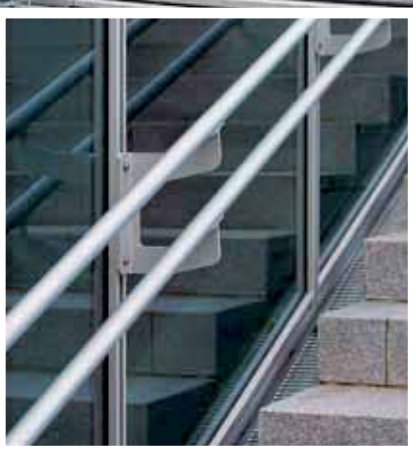
– Det mangler selvfølgelig ikke noe på denne dekkprofilen. Dette er slik profilen skal være, men det kan monteres inn dekkprofiler i midten i forskjellige farger om ønskelig. Grunnen til at denne profilen ble valgt, er at det blant annet i trappene er montert på håndløpere. Dette er mulig med denne typen profil. Ved at det skulle monteres håndløper direkte på glassfasaden, var dette ett av valgene på dekklist/klemprofil. Senere har man for eksempel anledning til å montere utvendig solskjerming i denne profilen. Det finnes flere typer fester for eksterne produkter i mot nettopp denne type klemlist/dekkprofil. Alt ligger til rette for en enkel innfesting av flere komponenter, sier Frank Amundøy i Glassmester Solbjør AS.

– *Var det arkitektene som kom opp med denne løsningen?*

– Det var et prosjekteringsvalg i forhold til egenskapene denne profilen har, og ikke et direkte arkitektvalg. Arkitekten ønsket at det skulle være en profil på hele bygget, og ikke differensiert i forhold til hvilke behov som skulle dekkes.

Profilen kan også brukes på en del prosjekter for å få en skyggefuge midt på profilen og dermed få et noe mykere uttrykk i fasaden.

Sluttregningene for prosjektet endte på om lag 230 millioner kroner. Byggekostnadene fikk en prislapp på omtrent 190 millioner kroner. Tomtekjøp og opparbeidelse av utearealer utgjør dermed omtrent 40 millioner kroner, for et bygg på nærmere 6 000 kvadratmeter. I tillegg er det altså bygget en stor trapp og et stort uteareal på 3 000 kvadratmeter.



DOBBELTFUNKSJON: *Rekkverket i den stor amfitrappen har festepunkter som er skrudd rett i fasadeprofilen.*

LYS: *På takamfiet er det en egen kilde for å slippe inn lys i et kunstatelier lokalisert i etasjen under.*

GLASS

Balkonginnglassing

HALLMAKER
BALKONG OG FASADE

Tlf: 04255

www.hallmaker-balkong.no

Glassmester
THORESEN
Rødmyrsvingen 92, 3740 Skien
Tel 35 50 93 00 Faks 35 50 93 01
post@oathoresen.no
www.oathoresen.no

Beslag

PER MORDT AS

Besøk vår utstilling i Oslo

La deg inspirere av løsningene:
-Beslag -Rekkverk -Foldedører
-Dusj - Skyvedører -Glasstak

Østensjøveien 18, 0661 Oslo,tlf: 22 07 17 70
E-post: post@permordt.no
www.permordt.no

GLASSLØSNINGER

Komplett leverandør av glassbeslag

Tlf.: 95 75 60 00
post@glasslosninger.no
www.glasslosninger.no

Interiørglass

TGS
Tønsberg Glassliperi & Speilfabrikk AS
Træleborgodden 10, 3112 Tønsberg.
Tlf. 33 30 09 60 • Fax: 33 30 09 61
post@glassliperi.no • www.glassliperi.no

Brannhemmende glass

CG GLASS

Totalleverandør av interiør og bygningsglass

Tlf. 38 15 10 00

isoler - brann - herdet - laminert
bearbeidet - herdet/laminert

Kundeservice@cg-glass.no - www.cg-glass.no

Brannbeskyttelse med funksjonsglass.
Nesten ubegrensede muligheter.

DRAG INDUSTRIER

Drag Industrier AS • Terminalen Bodø
Tel: 75550970 • post@drag.no • www.drag.no

Bøyd glass

Vi leverer alt av
Bøyd & bearbeidet glass

KVAMS GLASS AS

Tomtegt. 4, 3183 Horten • Tlf: 330 42 744
www.kvamsglass.no

Glassarbeider

RASTA GLASS
Eidskogvn. 46, 2200 KONGSVINGER
Tlf. 62 81 82 33
DØGNVAKT: 94 17 73 50
Telefax: 62 81 80 05

Glassleverandører

Drag Industrier AS
Terminalen Bodø
Tel: 75550970
post@drag.no
www.drag.no

DRAG INDUSTRIER

Engros Glass, plast, beslag og tilbehør

EW Glass & Plast
Tlf: 95409979
post@ewglass.no
www.ewglass.no
Lager: Transittgt.16
7042 Trondheim

Glassfabrikken
www.glassfabrikken.no

En komplett produsent og kompetanseformidler for profilmarkedet
glass@glassfabrikken.no - Hegdalv 101, 3261 Larvik
Tel 33137000 - Faks 33137001

CG GLASS

Totalleverandør av interiør og bygningsglass

Tlf. 38 15 10 00

isoler - brann - herdet - laminert
bearbeidet - herdet/laminert

Kundeservice@cg-glass.no - www.cg-glass.no

GLASS

Glassleverandører

credes MB
creativity in design
GLASSPRODUKTER
produsert av
MODUM GLASSINDUSTRI AS
post@modumglass.no • www.modumglass.no • +47 32 78 31 30

SCHOTT Scandinavia AB
Leverandør av :
Specialglass
Brandglass
Solpaneler
Antireflexglass
Interiørglass
SCHOTT Scandinavia AB
Box 20140
SE 161 02 Bromma
Sverige
Tlf: 0046 8 7047500
Faks: 0046 8 801545
jan.sandin@schott.com
www.schott.com
SCHOTT
glass made of ideas

Glassmester

FARSTAD
GLASS & INTERIØR AS
Madlakrossen 24, 4042 Hafrsfjord
Tel 51 85 47 00 Faks 51 85 47 01
post@farstad-glass.no
Avd Sandnes Tel 51 96 16 50
Avd Egersund Tel 51 46 11 60

John Helvik a.s
HOLVIK GLAS
Pb. 260
6801 Førde
Tlf 57 83 08 50
Fax 57 83 08 51

GLASSBUA
EIKENÆR
GLASS- OG LÅSSERVICE
glass - lås - aluminium produkter
rehab. av gamle vinduer

KNUT GLASSMESTER FURULUND A/S
Cecilie Thoresens vei 5c, 1153 Oslo
Tlf. 22 28 04 90 Fax: 23 16 89 90
e-mail: post@furulund.no
internett: www.furulund.no

HØNEFOSS
GLASS-SERVICE AS
Osloveien 67
3511 Hønefoss
Tel 32 12 33 70

Glassmester
THORESEN
Rødmyrsvingen 92, 3740 Skien
Tel 35 50 93 00 Faks 35 50 93 01
post@oathoresen.no
www.oathoresen.no

Glassmester

KVAMS GLASS AS
Tomtegt. 4, 3183 Horten
Tlf: 330 42 744
www.kvamsglass.no

Oslo Glass & Vindu AS
Glassmester - Bilglass
Smalvollveien 63, 0667 Oslo
Tel 22 08 17 80 Faks 22 08 17 81
www.osloglass.no

A/S GLASSRØNNING
A/S GLASSRØNNING
Håndverkssenteret, 3120 Tønsberg
Tel 33 35 22 50 Faks 33 32 32 26

GLASSLØSNINGER
Din glassmester i Stavanger-regionen
Tlf.: 95 75 60 00
post@glasslosninger.no
www.glasslosninger.no

Glassmester

Trenger du en glassmester?
Nå er vi i Aslagården/Hamar
Telefon: 400 55 000
www.glassmester.no
GLASSMESTER 1
Vangsveien 132, 2318 Hamar
Vi åpnet 18. mars
Vis a vis Statoil og CC-mart´n

Innramming

KNUT GLASSMESTER FURULUND A/S
Cecilie Thoresens vei 5c, 1153 Oslo
Tlf. 22 28 04 90 Fax: 23 16 89 90
e-mail: post@furulund.no
internett: www.furulund.no

Isolerglass

FRIVA GLASS

En av de mest moderne glassprodusentene i Skandinavia med det mest avanserte produksjonsutstyret markedet kan tilby

Vi setter kunden i sentrum

Og har bred kompetanse
på bygningsglass, vinduer og dører

Våre produkter;

- Energisparende glass
- Solbeskyttende glass
- Støydempende glass
- Herdet glass
- Herdet laminert glass
- Pilkington brannglass
- Designglass
- Et stort utvalg av dører og vinduer

Varmkant superspacer

Friva AS

Web: www.friva.no E-post: firmapost@friva.no

Avd. Spydeberg
Knapstadveien 1,
1820 Spydeberg
Tlf: 69833800 Fax: 69833801

Avd. Lillehammer
Løkkegata 11,
2615 Lillehammer
Tlf: 61221620 Fax: 61221622

Isolerglass

TECHNOFORM **GLASSINSULATION**

Technoform Glass Insulation GmbH
Matthäus-Merian-Straße 6 | D-34253 Lohfelden
Tlf.: +49 561 9583 100 | Fax: +49 561 9583 121
www.glassinsulation.de | info@glassinsulation.de

Technoform Group

Glassfabrikken
www.glassfabrikken.no

En komplett produsent og kompetanseformidler for proffmarkedet
glass@glassfabrikken.no - Hegdalv 101, 3261 Larvik
Tel 33137000 - Faks 33137001

NICOPAN A/S

Solli
9304 Vangsvik
tlf 77 85 34 10 - faks 77 85 34 11
firmapost@nicopan.no
www.nicopan.no

Speil og sliping

KNUT FURULUND A/S
GLASSMESTER®
Cecilie Thoresens vei 5c, 1153 Oslo
Tlf. 22 28 04 90 Fax: 23 16 89 90
e-mail: post@furulund.no
internett: www.furulund.no

Oslo Glass & Vindu AS

Glassmester - Bilglass

Smalvollveien 63, 0667 Oslo
Tel 22 08 17 80 Faks 22 08 17 81
www.osloglass.no

TGS

Tønsberg Glassliperi & Speilfabrikk AS
Træleborgodden 10, 3112 Tønsberg.
Tlf. 33 30 09 60 • Fax: 33 30 09 61
post@glassliperi.no • www.glassliperi.no

Bilglass

Oslo Glass & Vindu AS

Glassmester - Bilglass

Smalvollveien 63, 0667 Oslo
Tel 22 08 17 80 Faks 22 08 17 81
www.osloglass.no

Tlf. 090 09
bilglass.no

RIIS BILGLASS

Martin Lingesvei 25, 1364 Fornebu

Skifte/reparasjon av glass i kjøretøy i Aslagården/Hamar

Telefon: 02199
www.glassdrive.no

Vi åpnet 18. mars
Vis a vis Statoil og CC-mart´n

GLASSDRIVE®
Vangsveien 132, 2318 Hamar

FASADESYSTEMER

Dører og vinduer

BOLSETH GLASS

Hovedkontor:
Boks 173, 6821 Sandane
Tel 57 86 80 00
Faks 57 86 80 01

H-GLASS A/S

Hvittingfossv 153
3080 Holmestrand
Tel 33 09 92 80
Faks 33 05 36 22

sapa: buildingsystem
ARCHITECTURAL ALUMINIUM SOLUTIONS

Sapa Building System, Kjeller Vest 6, 2007 Kjeller
Tlf. 63 89 21 00, www.sapabuildingsystem.no

fc fasade Consult as ALUMINIUM

Hagaljemsveien 23
3050 MJØNDALEN
Telefon 32 27 02 00
Telefax 32 27 02 20

HOLE GLASS AS

Midtunlia 73,
5224 Nesttun
www.holeglass.no
endre.hole@holeglass.no

John Holvik a.s
HOLVIK GLAS
Pb. 260
6801 Førde
Tlf 57 83 08 50
Fax 57 83 08 51

FASADESYSTEMER

Systemleverandører

Aluminium Profilsystem
Fasader · Glasstak · Dører · Vinduer

Hydro Building Systems
Norsk Hydro ASA
Postboks 980 Skøyen
0240 Oslo
Tlf: 22 42 22 00

Besøksadresse:
Drammensveien 260

www.wicona.no

WICONA
TECHNOLOGY FOR IDEAS

sapa: buildingsystem
ARCHITECTURAL ALUMINIUM SOLUTIONS

Aluminiumbaserte profilsystemer
til vinduer, dører, fasader,
glasstak og solskjerming

Sapa Building System
Kjeller Vest 6, 2007 Kjeller, Tlf. 63 89 21 00
www.sapabuildingsystem.no

Systemleverandører

VINTERHAGER,
SKYVEDØRER
OG REKKVERK

VERANDA®
Når ute blir inne

I VEDLIKEHOLDSFRI
ALUMINIUM

www.veranda.no er et
Sepanor varemerke.

STATE OF THE ART
astrup
HUECK
FASADESYSTEM I ALUMINIUM
ASTRUP AS • Telefon 22 79 15 00 • www.astrup.no

Tak og fasader

Systemer for fasader, glasstak, dører, vinduer og solenergi

Spar energi med
superisolerte vinduer,
dører og fasader.
Produser energi med
solceller og solfangere.

Schüco International KG
Olaf Helsets vei 5, 0694 Oslo
Telefon: 23 13 40 80
www.schueco.no

Grønn teknologi for den blå planeten
Ren energi fra sol og vinduer

SCHÜCO

Tak og fasader

Systemer for fasader, glasstak,
dører, vinduer og solenergi

Grønn teknologi for den blå planeten
Ren energi fra sol og vinduer

www.schueco.no SCHÜCO

Tak og fasader

Røyklukestyring glassgårder
Motoråpnere for tak- og fasadevinduer
Styresystem for naturlig ventilasjon
Brann- og røykgardiner
Overlyskupler

Bramo
– spesialist på brannsikring og naturlig ventilasjon

Gamle Drammensvei 94,
3421 Lierskogen
Tlf. 32 24 05 60 • Fax 32 24 05 61

Sevår hjemmeside
www.bramo.no

BOLSETH GLASS
Hovedkontor:
Boks 173, 6821 Sandane
Tel 57 86 80 00
Faks 57 86 80 01

fc fasadeConsult as ALUMINIUM
Hagaljemsveien 23
3050 MJØNDALEN
Telefon 32 27 02 00
Telefax 32 27 02 20

Tak og fasader

HOLE GLASS AS

Midtunlia 73,
5224 Nesttun
www.holeglass.no
endre.hole@holeglass.no

John Helvik a.s
HOLVIK GLAS
Pb. 260
6801 Førde
Tlf 57 83 08 50
Fax 57 83 08 51

sapa:
buildingsystem
ARCHITECTURAL ALUMINIUM SOLUTIONS

Sapa Building System, Kjeller Vest 6, 2007 Kjeller
Tlf. 63 89 21 00, www.sapabuildingsystem.no

Profilteam as

Postboks 4333
2308 HAMAR
Tlf.: 62 59 71 00
Fax.: 62 59 62 60
profilteam@profilteam.no

Profilteam prosjekterer, produserer og monterer
fasader-glasstak-dører-vinduer-spesialfasader i aluminium og stål.

All produksjon foregår i vårt topp moderne fabrikkanlegg på Hamar.
Brannprodukter i E30- EI30-EI60-EI90-EI120.
Rustfritt: dører og vinduer.

Profilteam:
Den komplette leverandør

GODKJENT FOR ANSVARSRETT

MESTER

ANNET

Sikringsgitter og tyverivern

FOR SIKKERHETS SKYLD
astrup
ALUSAFE
ALUMINIUM RULLEGITTER
PERFORERT • GITTER • SJALUSI
ASTRUP AS • Telefon 22 79 15 00 • www.astrup.no

Gittersystemer
Gitterprodusent siden 1986
Fimotek AS
Tlf. 40 10 06 10, post@gittersystemer.no
www.gittersystemer.no

Skyveluker

SVALSON
DET ER VI SOM LAGER SKYVELUKENE
Svalson AB · +46 911 667 25
sales@svalson.com · www.svalson.com

Norsk Gitterservice
Service og vedlikehold på alle typer rullegitter
Service på rullegitter
Kontakt oss når det haster, eller for en uforpliktende prat om service på deres rullegitter.
Norsk Gitterservice AS
Tlf: 405 50 400
www.norskgitterservice.no

Verktøy og maskiner

PER MORDT AS
Maskiner som dekker dine behov

Verktøy og maskiner

Østensjøveien 18, 0661 Oslo,tlf: 22 07 17 70
E-post: post@permordt.no
www.permordt.no

solskjerming

Profesjonell solskjerming
Vental
HunterDouglas Project
tlf 815 00 570
vental.no

Ønsker du å annonsere i Glass & Fasade?

Kontakt **Benedicte Lunde Hansen (blh@sportmedia.no)** for gode tilbud.
NB: Samlet bestilling gir større rabatt!

AUTORISERTE GLASSRÅDGIVERE

OSLO

Borg, Martin, Glass og Fasadeforeningen
Fridtjof Nansens vei 19, 0369 Oslo
tlf: 47 47 47 05, fax: 23 33 26 91
e-post: borg@gffn.no

Furulund, Torill, Glm. Knut Furulund AS
Cecilie Thoresens vei 5 c, 1153 Oslo,
tlf: 22 28 04 90, fax: 23 16 89 90
e-post: torill@furulund.no

Graff, Per Henning,
Glass og Fasadeforeningen
Fridtjof Nansens vei 19, 0369 Oslo
tlf: 47 47 47 05, fax: 23 33 26 91
e-post: graff@gffn.no

Hagen, Jan Frode, Pilkington Norge AS
Stansevn. 35, 0976 Oslo
tlf: 23 33 59 00, fax: 23 33 59 01
e-post: jan.hagen@no.nsg.com

Kolstad, Villy, Oslo Glass & Vindu AS
Smalvollvn. 63, 0667 Oslo,
tlf: 22 08 17 80, fax: 22 08 17 81
e-post: info@osloglass.no

Kåsin, Kristen, Pilkington Norge AS
Stansevn. 35, 0976 Oslo,
tlf: 404 48 363, fax: 23 33 59 01
e-post: kristen.kasin@no.nsg.com

Lunde, Tone Kjos,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Brobekkvn. 80, 0582 Oslo
tlf: 480 81 970, fax: 22 72 37 03
e-post: tonekjos.lunde@saint-gobain.com

Løvaas, Lasse,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Brobekkvn. 80, 0582 Oslo
tlf: 48 08 19 65, fax: 22 72 37 03
e-post: lasse.lovaas@saint-gobain.com

Strømberg, Mette,
Pedersen's Glass-Service AS
Østre Aker vei 206 F, 0975 Oslo,
tlf: 22 72 43 00, fax: 22 16 26 06
e-post: peglas@online.no

Tangen, Sverre,
Glass og Fasadeforeningen
Fridtjof Nansens vei 19, 0369 Oslo
tlf: 47 47 47 05, fax: 23 33 26 91
e-post: tangen@gffn.no

Wold, Petter,
Svendsen´s Glass-Service AS
Brobekkvn. 104, 0582 Oslo,
tlf: 22 64 00 68, fax: 22 64 42 08
e-post: petter@svendsen-glass.no

Aasen, Thomas, Hydro Building Systems
Drammensvn. 260, 0240 Oslo
tlf: 922 69 477, fax: 94 77 12 22
e-post: thomas.aasen@hydro.com

AKERSHUS

Foss, Erik, Glm. Odd Foss AS
Fusdalsbråten 20, 1387 Asker
tlf: 66 78 14 70, fax: 66 79 74 00
e-post: erik@glassmesterfoss.no

Grønsberg, Torgeir, Romerike Glass AS
Nesgt. 2, 2004 Lillestrøm
tlf: 66 10 06 19, fax: 63 80 44 61
e-post: post@romerikeglass.no

Rønning, Erland, SAPA Building System
Box 34, 2027 Kjeller,
tlf: 63 89 21 00, fax: 63 89 21 20
e-post: erland.ronning@sapagroup.com

OPPLAND

Dalby, Morten, Saint-Gobain Bøckmann AS
Stampevn. 1, 2827 Hunndalen,
tlf: 952 68 194, fax: 61 18 18 85
e-post: morten.dalby@saint-gobain.com

Heidenberg, Ketil,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Stampevn. 1, 2827 Hunndalen
tlf: 952 68 197, fax: 61 18 18 85
e-post: ketil.heidenberg@saint-gobain.com

Tollefsrud, Lisbeth Lieshagen,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Stampevn. 1, 2827 Hunndalen,
tlf: 952 96 316, fax: 61 18 18 85
e-post: lisbeth.tollefsrud@saint-gobain.com

ØSTFOLD

Andersen, Egon,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Habornvn. 50, 1630 Gml. Fredrikstad,
tlf: 952 68 140, fax: 69 32 20 77
e-post: egon.andersen@saint-gobain.com

Jensen, Marianne,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Habornvn. 50, 1630 Gml. Fredrikstad,
tlf: 952 96 321, fax: 69 32 20 79
e-post: marianne.jensen@saint-gobain.com

Jensen, Bjørn,
Greåker Glass og Rammeforretning AS
Greåkervn. 138, 1718 Greåker,
tlf: 69 14 05 77, fax: 69 14 05 18
e-post: firmapost@greaker-glass.no

Karlsen, Henrik,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Habornvn. 50, 1630 Gml. Fredrikstad,
tlf: 474 57 600, fax: 69 32 20 77
e-post: henrik.karlsen@saint-gobain.com

Nilsen, Lasse, Saint-Gobain Bøckmann AS
Habornvn. 50, 1630 Gml. Fredrikstad,
tlf: 952 68 125, fax: 69 32 20 77
e-post: lasse.nilsen@saint-gobain.com

Slydahl, Jørgen,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Habornvn. 50, 1630 Gml. Fredrikstad,
tlf: 952 96 360, fax: 69 32 20 77
e-post: jorgen.slydahl@saint-gobain.com

Weiby, Gunn, Saint-Gobain Bøckmann AS
Habornvn. 50, 1630 Gml. Fredrikstad,
tlf: 952 68 141, fax: 69 32 20 77
e-post: gunn.weiby@saint-gobain.com

HEDMARK

Hansen, Arne Sverre, Vitrea AS
Vognvn.153, 2319 Hamar
tlf: 62 52 78 78, fax: 62 53 40 80
e-post: arne@vitrea.no

Sandberg, Asbjørn, Glassbua Kirkenær
Box 90, 2260 Kirkenær,
tlf: 62 94 74 69, fax: 62 94 82 21
e-post: glassbua@online.no

BUSKERUD

Aarvik, Frank, Drammen Glass AS
Lundavn. 56, 3032 Drammen,
tlf: 32 88 95 53, fax: 32 88 99 52
e-post: post@drammenglass.com

Austad, Henning, Modum Glassindustri AS
Katfos Næringspark, 3360 Geithus,
tlf: 32 78 31 30, fax: 32 78 31 31
e-post: henning@modumglass.no

Bakken, Geir, Kongsberg v. g. skole,
Glassfagsenteret
Kobberbergsv. 3, 3615 Kongsberg,
tlf: 32 76 73 24, fax: 32 73 20 78
e-post: geir@glassfagsenteret.no

Christoffersen, Are,
PKS Interiør og Industri AS
Knivevn. 29, 3036 Drammen
tlf: 32 83 49 72, fax: 32 83 60 01
e-post: are@pks.no

Hogstad, Bent, Kongsberg Glasservice,
Schwabesgt. 7, 3611 Kongsberg,
tlf: 32 73 06 75, fax: 32 73 26 06
e-post: bent@kongsberg-glasservice.no

Johansen, Thomas,
PKS Interiør og Industri AS
Knivevn. 29, 3036 Drammen
tlf: 982 98 102, fax: 32 86 00 01
e-post: thomas@pks.no

Olsen, Per Arne,
Hønefoss Glass-Service AS
Oslovn. 31, 3511 Hønefoss,
tlf: 32 12 33 70, fax: 32 12 68 60
e-post: post@hfs-glasservice.no

Sande, Kenneth,
FasadeConsult Aluminium AS
Hagatjernsveien 23, 3050 Mjøndalen
tlf: 32 27 02 00, fax: 32 27 02 20
e-post: kenneth@fasadeconsult.no

Skinstad, Kim-Ole,
Modum Glassindustri AS
Katfos Næringspark, 3360 Geithus
tlf: 452 79 586, fax: 32 78 31 31
e-post: kim@modumglass.no

TELEMARK

Arnesen, Knut Andre,
Kragerø Glass & Ramme AS
Kammerfossvn. 2, 3770 Kragerø,
tlf: 35 98 65 30, fax: 35 98 65 31
e-post: firmapost@kgr.no

Thoresen, Ole Alexander,
Olaf A. Thoresen AS
Rødmyrsvingen 92, 3740 Skien
tlf: 991 11 010, fax: 35 50 93 01
e-post: post@oathoresen.no

Thowsen, Bjørn O., Glm. Kr. Thowsen AS
Njåls vei 2, 3917 Porsgrunn
tlf: 35 55 01 04, fax: 35 55 97 19
e-post: glassmester@thowsen.no

VESTFOLD

Arntzen, Peggy, Glassfabrikken AS
Hegdal, 3261 Larvik,
tlf: 33 13 70 00, fax: 33 13 70 01
e-post: peggy@glassfabrikken.no

Berven, Tor Anders, Kvam's Glass AS
Tomtegt. 4, 3183 Horten
tlf: 922 83 448, fax: 33 03 07 99
e-post: tor.anders@kvamsglass.no

Broen Freitag, Aina, Saint-Gobain Bøckmann AS
Åshaugvn. 62, 3170 Sem,
tlf: 952 68 202, fax: 33 30 04 21
e-post: aina.broen.Freitag@saint-gobain.com

Drtina, Jan Øyvind,
Tønsberg Glassliperi & Speilfabrikk AS
Trælleborgodden 10, 3112 Tønsberg
tlf: 913 23 321, fax: 33 30 09 61
e-post: drtina@glassliperi.no

Fadum, Jørgen, Glassfabrikken AS
Hegdal, 3261 Larvik,
tlf: 33 13 70 00, fax: 33 13 70 01
e-post: jorgen@glassfabrikken.no

Hofstad, Karin, Kvam's Glass AS
Tomtegt. 4, 3183 Horten,
tlf: 33 04 27 44, fax: 33 03 07 99
e-post: karin@kvamsglass.no

Kvalnes, Renate, Kvam's Glass AS
Tomtegt. 4, 3183 Horten
tlf: 404 33 241, fax: 33 03 07 99
e-post: renate@kvamsglass.no

Ness, Berit, CC-Glass Tønsberg AS
Trælleborgodden 10, 3112 Tønsberg,
tlf: 33 30 79 90
e-post: berit@ccglass.no

Aas, Connie Renate,
Tønsberg Glassindustri og Speilfabrikk AS
Trælleborgodden 10, 3112 Tønsberg,
tlf: 33 30 09 60, fax: 33 30 09 61
e-post: connie@glassliperi.no

VEST-AGDER

Austrud, Ove, CG- Glass & Fasade AS
Box 1644, 4688 Kristiansand
tlf: 952 98 459, fax: 38 14 96 61
e-post: ove.austrud@cg-glass.no

Brøvig, Eivind, CG-Glass AS
Box 223, 4703 Vennesla,
tlf: 38 15 10 00, fax: 38 15 10 01
e-post: eivind@cg-glass.no

ROGALAND

Asbjørnsen, Roald, Hubro AS
Arabergvn. 6, 4050 Sola
tlf: 51 64 69 00, fax: 51 64 69 02
e-post: ra@hubro-as.no

Bern, Anne Ma, Saint-Gobain Bøckmann AS
Nesøyra 15, 4208 Saudasjøen,
tlf: 901 55 231, fax: 52 78 54 64
e-post: anne.m.bern@saint-gobain.com

Gilje, Sveinung, Vikeså Glassindustri AS
Bjerkreimsvn. 1357, 4387 Bjerkreim
tlf: 474 69 729, fax: 51 45 04 69
e-post: sveinung.gilje@vgi.no

Madland, Torleif
Nedre Vaulabk. 16, 4330 Ålgård
tlf: 950 53 019,
e-post: torleif.madland@lyse.net

Sæther, Finn,
Glm. Aspaas/Glass og Lås-Service AS
Fotvn. 10, 4250 Kopervik
tlf: 992 18 412
e-post: finn@glassoglaas.no

Tungland, Ruth,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Nesøyra 15, 4208 Saudasjøen,
tlf: 977 85 937, fax: 52 78 54 64
e-post: ruth.tungland@saint-gobain.com

Wiersen, Anne B.,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Nesøyra 15, 4208 Saudasjøen,
tlf: 977 85 936, fax: 52 78 54 64
e-post: anne-bjorg.wiersen@saint-gobain.com

HORDALAND

Eriksen, Tore S., Glassbjerget AS,
Kanalv 88, 5068 Bergen
tlf: 55 29 81 91, fax: 55 29 88 75
e-post: post@glassbjerget.no

Goksøyr, Harald, Fasader og Glass AS
Box 53, Godvik, 5882 Godvik
tlf: 55 50 05 53, fax: 55 50 08 90
e-post: harald@fasaderogglass.no

Mikkelsen, Eivind, Hole Glass AS
Midttunlia 73, 5224 Nesttun.
tlf: 55 28 29 20, fax: 55 28 35 10
e-post: em@holeglass.no

Pedersen, Jon Erik, Accord Glassbygg AS
Storebotn 27, 5309 Kleppestø,
tlf: 56 14 10 44, fax: 56 14 43 04
e-post: jon.erik@accord.no

Skar, Rune, Wergeland Glass AS
Kokstaddalen 4, 5257 Kokstad,
tlf: 55 91 72 00
e-post: rune@wergelandglass.no

Skogstrand, Arve,
Fasade og Bygg Service AS
Sædalsvn, 130, 5098 Bergen,
tlf: 55 36 11 90, fax: 55 36 11 99
e-post: arve@fasade-byggservice.no

Stenberg, Heidi, Glass & Karmer AS
Møllendalsbakken 11, 5009 Bergen,
tlf: 55 20 63 00, fax: 55 20 63 20 - se annonse
e-post: gk@glassogkarmer.no

Torsvik, Ole Arne, Pilkington Norge AS
Box 54, Hylkje, 5109 Hylkje,
tlf: 55 98 55 98, fax: 55 98 55 81
e-post: olearne.torsvik@no.nsg.com

Tronrud, Tore, Pilkington Norge AS
Box 54, Hylkje, 5109 Hylkje,
tlf: 55 98 55 98, fax: 55 98 55 81
e-post: tore.tronrud@no.nsg.com

Tysse, Jan Erik,
Jonavn. 16, 5200 Os,
tlf: 915 61 812

Wergeland, Arild, Wergeland Glass AS
Kokstaddalen 4, 5257 Kokstad,
tlf: 55 91 72 00
e-post: arild@wergelandglass.no

MØRE OG ROMSDAL

Haram, Joar, H-Produkter AS
Austnes, 6090 Haramsøy,
tlf: 70 20 98 52, fax: 70 20 98 51
e-post: joar@hprodukter.no

Muldal, Even, Græsdal Glass AS
Brusdalsvn. 20/22, 6011 Ålesund,
tlf: 70 14 00 70, fax: 70 14 47 68
e-post: even@grasdal.no

Sandøy, Alfred, H-Produkter AS
Stette, 6260 Skodje,
tlf: 70 21 74 00, fax: 70 21 74 01
e-post: alfred@hprodukter.no

SOGN OG FJORDANE

Almenning, Arve Martin,
Nordvest Vinduet AS
6713 Almenningen
tlf: 909 53 105, fax: 57 85 25 81
e-post: arve@nordvestvinduet.no

Holvik, Bjørn, John Holvik AS
Box 260, 6801 Førde,
tlf: 57 83 08 50, fax: 57 83 08 51
e-post: bjorn@holvikglas.no

Kvamme, Dag A.,
Glassmester Kvamme AS
6713 Almenningen,
tlf: 400 05 939
e-post: dag@kvamme.no

Tonning, Magne O.,
John Holvik AS,
Box 260, 6801 Førde,
tlf: 57 82 20 77, fax: 57 82 37 07
e-post: magne.ove@holvikglas.no

SØR-TRØNDELAG

Aksdal, Tove K.,
Glassfabrikken Orkanger AS
Grønøra, 7300 Orkanger,
tlf: 72 46 71 13, fax: 72 46 71 39
e-post: tove@glassfabrikkenorkanger.no

Lund, Espen, Glassbygg AS
Østre Rosten 86, 7075 Tiller
tlf: 916 53 866
e-post: espen@glassbygg.as

Staverløkk, Tore,
Riis Glass & Metall AS
Box 1818, Lade, 7440 Trondheim,
tlf: 73 92 90 50, fax: 73 52 74 15
e-post: tores@riis.no

Weisethaunet, Erik,
EW Glass & Plast
Transittgt. 16, 7042 Trondheim
tlf: 928 04 141, fax: 73 53 77 83
e-post: erik@ewglass.no

NORD-TRØNDELAG

Kjebekk, Lars A., CG Glass AS,
Husebyvn. 48 A, 7500 Stjørdal,
tlf: 74 82 04 44, fax: 74 60 03 60
e-post: lars@cg-glass.no

NORDLAND
Steffensen, Per Arne, Drag Industrier AS
Box 1060, 8001 Bodø,
tlf: 75 55 09 70, fax: 75 55 09 71
e-post: pas@drag.no

TROMS
Appelbom, Andreas,
Glassmester A. Appelbom AS
Stakkevollvn. 35, 9010 Tromsø,
tlf: 77 64 08 47, fax: 77 64 08 51
e-post: andreas@appelbom.no

Frederiksen, Olav, Glm. Erling Eriksen AS
Terminalgata 114, 9019 Tromsø,
tlf: 77 51 98 00, fax: 77 51 98 01
e-post: olav@glassmestereriksen.no

Krane, Ragnar, Krane Glass & Fasade AS
Box 2204, 9268 Tromsø
tlf: 77 67 92 00, fax: 77 67 92 10
e-post: ragnar@krane.com

FINNMARK
Simensen, Tom-Edvard, Thermoglass AS
Box 245, 9501 Alta,
tlf: 78 44 36 80, fax: 78 44 36 99
e-post: tom@thermoglass.no

AUTORISERTE FASADERÅDGIVERE

OSLO
Muth, Christof, Astrup AS
Haavard Martinsensv. 34, 0978 Oslo
tlf: 22 79 16 00, fax: 22 79 16 80
e-post: cm@astrup.no

Opkvitne, Håkon, Sagstuen AS
Nedre Rommen 3, 0988 Oslo
tlf: 934 04 641, fax: 22 10 16 55
e-post: hakon.opkvitne@sagstuen.no

ØSTFOLD
Bråthen, Thor Oskar,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad
tlf: 952 68 135, fax: 69 32 20 77
e-post: thoroskar.braathen@saint-gobain.com

Eriksen, Raymond,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad
tlf: 900 20 692, fax: 69 32 20 77
e-post: raymond.eriksen@saint-gobain.com

Günther, Tormod,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad
tlf: 952 96 308, fax: 69 32 20 77
e-post: tormod.gunther@saint-gobain.com

Hagen, Marius, EMA Glass AS
Strykervn. 8, 1650 Sellebakk
tlf: 952 96 383, fax: 69 36 09 31
e-post: firmapost@ema.no

Johansson, Geir,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad
tlf: 952 96 309, fax: 69 36 09 31
e-post: geir.johansson@saint-gobain.com

Nilsen, Henrik R.,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad
tlf: 952 77 067, fax: 69 32 20 77
e-post: henrik.ronneberg.nilsen@saint-gobain.com

Weiby, Jørn, Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad
tlf: 952 68 138, fax: 69 32 20 77
e-post: jorn.weiby@saint-gobain.com

Øby, Per Olav, Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad
tlf: 913 08 889, fax: 69 32 20 77
e-post: per-olav.oby@saint-gobain.com

OPPLAND
Skau, Eirik, Sagstuen AS
Box 62, 2801 Gjøvik
tlf: 940 02 865, fax: 61 13 88 71
e-post: eirik.skau@sagstuen.no

TELEMARK
Mitchell, Morten,
Nenset Glassverksted AS
Bedriftsvn. 108, 3735 Skien
tlf: 950 42 067, fax: 35 53 67 40
e-post: morten@nenset-glassverksted.no

ROGALAND
Ivarhus, Leif, Hubro AS
Arabergvn. 6, 4050 Sola
tlf: 51 64 69 00, fax: 51 64 69 02
e-post: leif.ivarhus@hubro-as.no

Rønning, Jon
Mårstien 5, 4034 Stavanger
tlf: 922 43 277
e-post: jon.ronning@gmail.com

SØR-TRØNDELAG
Lund, Espen, Glassbygg AS
Østre Rosten 86, 7075 Tiller
tlf: 916 53 860
e-post: espen@glassbygg.as

NORD-TRØNDELAG
Valan, Rune, Namdal Glass og Fasade AS
Løvveien 8, 7820 Spillum
tlf: 74 21 32 20, fax: 74 21 32 21
e-post: rune@ngf.as

TROMS
Nymo, Noralf, Alu-Plast AS
Industrivn. 4, 9062 Furuflaten
tlf: 77 71 10 50, fax: 77 71 10 55
e-post: nn@aluplast.no

Svendsen, Geir N.,
Nord-Norsk Aluminium AS
Sandstrand, 9445 Tovik
tlf: 77 08 94 40, fax: 77 08 94 41
e-post: geir@nna.no

AUTORISERTE GLASS- OG FASADERÅDGIVEREVERE

OSLO
Graff, Per Henning,
Glass og Fasadeforeningen,
Fridtjof Nansens vei 19, 0369 Oslo
tlf: 47 47 47 05, fax: 23 33 26 91
e-post: graff@gffn.no

ØSTFOLD
Andersen, Egon,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad,
tlf: 952 68 140, fax: 69 32 20 77
e-post: egon.andersen@saint-gobain.com

Karlsen, Henrik,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad,
tlf: 474 57 600, fax: 69 32 20 77
e-post: henrik.karlsen@saint-gobain.com

Weiby, Gunn,
Saint-Gobain Bøckmann AS
Box 1435, 1602 Fredrikstad,
tlf: 952 68 141, fax: 69 32 20 77
e-post: gunn.weiby@saint-gobain.com

VEST-AGDER
Brøvig, Eivind, CG-Glass AS
Box 223, 4703 Vennesla,
tlf: 38 15 10 00, fax: 38 15 10 01
e-post: eivind@cg-glass.no

ROGALAND
Gilje, Sveinung, Vikeså Glassindustri AS
Bjerkreimsvn. 1357, 4387 Bjerkreim
tlf: 474 69 729, fax: 51 45 04 69
e-post: sveinung.gilje@vgi.no

HORDALAND
Pedersen, Jon Erik, Accord Glassbygg AS
Storebotn 27, 5309 Kleppestø,
tlf: 56 14 10 44, fax: 56 14 43 04
e-post: jon.erik@accord.no

SØR-TRØNDELAG
Lund Espen, Glassbygg AS
Østre Rosten 86, 7075 Tiller
tlf: 916 53 866
e-post: espen@glassbygg.as

MØRE OG ROMSDAL
Haram, Joar, H-Produkter AS
Austnes, 6090 Haramsøy,
tlf: 70 20 98 52, fax: 70 20 98 51
e-post: joar@hprodukter.no

BATES UNITED FOTO: ISIDOR

Ikke alt fra 60- og 70-tallet var like bra

Isolerglassvinduer fra perioden 1965-75 kan inneholde miljøgiften PCB og skal behandles som farlig avfall når de kasseres. Som importør eller produsent av isolerglass er du pliktig til å være med i en returordning for PCB-ruter, og siden 2002 har Ruteretur vært bransjens egen returordning for disse vinduene. Vi er et sikkert valg for deg som ønsker å være trygg på at dine forpliktelser blir ivaretatt.

Er du importør eller produsent av isolerglass er du pliktig til å være med i en returordning. Se ruteretur.no

RUTERETUR

SOFISTIKERT ESTETIKK MED **MAKSIMAL FLEKSIBILITET**

GEZE Levolan 60 skyvedørsystem – Sofistikert løsning med maksimal fleksibilitet

En ny delikat manuell skyvedørløsning for innvendige dører fra GEZE. Levolan 60 kan benyttes på dører av både herdet og laminert glass, tre, metall eller plast med dørbladvekt opp til 60 kg. Egnet for montering på vegg eller i tak i alle utførelser.

Levolan 60 har et byggemål på bare 50 x 50 mm. Systemet kan leveres med Soft - Stop funksjon som gir ekstra sikkerhet og komfort ved åpning og lukking av døren. Levolan 60 er testet 100.000 sykluser i henhold til EN 1527.

Dørteknikk | Automatiske dørsystemer | Brann- og røykventilasjon | Sikkerhetsteknikk | Glassystemer

GEZE Norge
Industrivegen 34B
NO-2072 Dal
Tel. +47 63 95 72 00, Fax +47 63 95 71 73
E-mail: norge.se@geze.com

www.geze.no

150 YEARS

GEZE
IN MOTION SINCE 1863