

GLAS

ARKITEKTUR

Academy of Fine Arts
i Nürnberg renoveret
med lette glasfacader

TEKNOLOGI

C.F. Møller Architects
i schweizisk projekt med
bygningsintegrerede solceller

GLARMESTERI

Ni kvm ovenlysvindue i Gødstrup
Kirke med egenvægt på et ton



GLASEKSPERTEN

NYHED

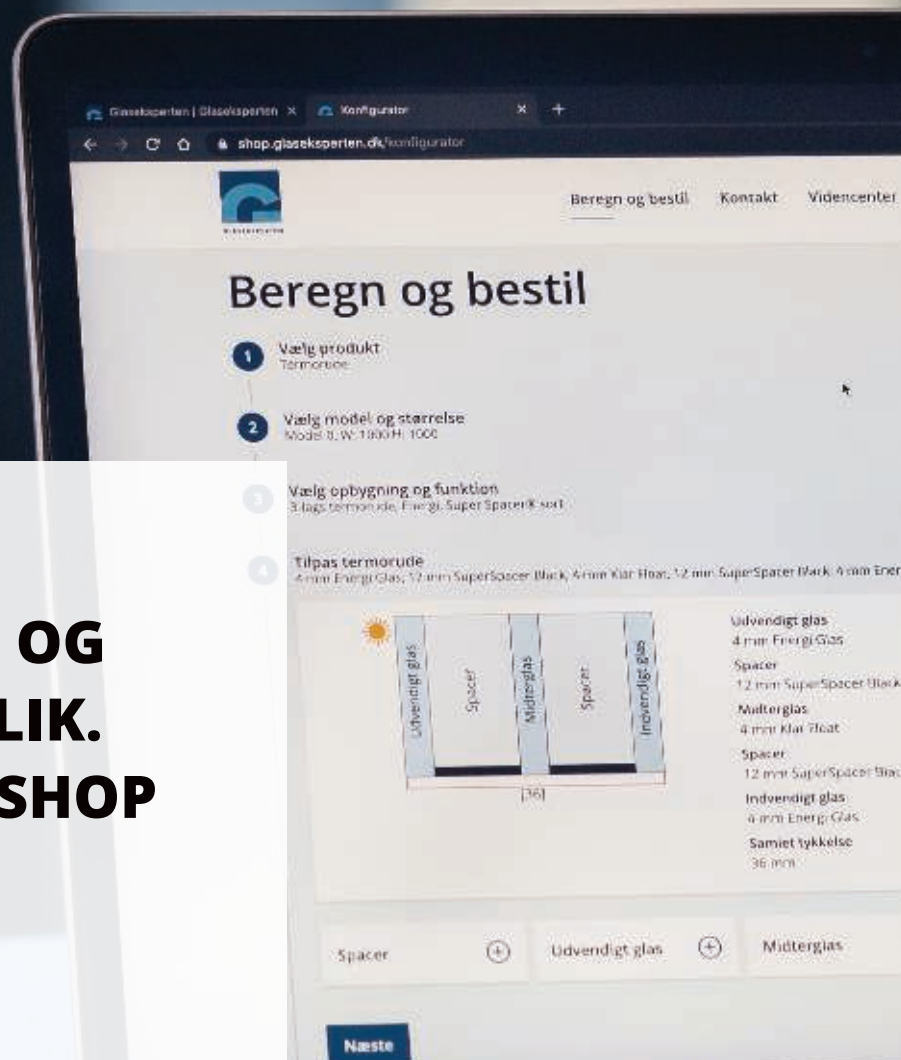
FÅ KLAR BESKED OG UDVIDET OVERBLIK. VORES NYE WEBSHOP ER ALTID ÅBEN.

Beregn. Bestil. Bestem selv tempoet.
Velkommen til vores nye webshop.

Her er der hverken ventetider eller tidsbegrænset
adgang - til gengæld får du udvidet overblik og direkte
indblik i priser, produkter og ordrestatus.

Log ind og få klar besked 24/7:

SHOP.GLASEKSPERTEN.DK



INDHOLD



**Wienersprosser til
renovering af villa**

Se side **4**



**Bygningsreglementet svigter
klimaet, mener forsker**

Se side **16**

- 4** Renoveringsperle: Bedre end originalen! | Glarmesteri
- 8** Glasfacaden 1954-2021 | Arkitektur
- 11** Finessen med den skjulte overgang | Teknologi
- 12** Kort nyt | Aktuelt
- 14** Banebrydende 3-i-1 solpaneler til Zürich | Teknologi
- 16** Bygningsreglementet svigter klimaet | Aktuelt
- 20** Ni kvm ovenlysvindue i Gødstrup Kirke | Glarmesteri
- 24** Otte meter høje forsatsvinduer til Holmens Kirke | Glarmesteri
- 26** Er glarmesteren forpligtet til at rådgive bygherre? | Jura
- 28** Branchenyt | Aktuelt
- 32** Brancheregister

Udgiver

GLAS – Glasteknisk forening
Gothersgade 160, 2.th.
1123 København K
Telefon 33 13 65 10
info@glastekniskforening.dk

Redaktion

Kim Sejr, ansvarshavende redaktør
Poul Sabroe
Poul Henrik Madelung
Mikkel Læssøe Thomsen

Grafisk produktion
Hugin Media ApS

Annoncer

info@huginmedia.dk

Tryk

Stibo Complete, Horsens

Abonnement

Kr. 200,- ekskl. moms

Oplag

5.630

Forsidebillede

Snoer Glas

Afmeld bladet

Hvis du ikke længere ønsker at modtage fagbladet Glas, kan du afmelde det ved at sende en mail til info@huginmedia.dk.

Næste deadline

Næste udgave udkommer uge 37 2021.

Redaktionen slutter 20. august.

Fagbladet Glas udgives fire gange om året af GLAS – Glasteknisk forening, som er dannet af Glasindustrien og Glarmesterlauget i Danmark. Magasinet udsendes til arkitekter, ingeniører, producenter, glarmestre, glarmestersvende og andre med interesse for glas.



Renoveringsperle: Bedre end originalen!

Wienersprosser fra H.S. Hansen A/S er et hovedtema i den vellykkede renovering af en Hellerup-villa fra 1940 af Bendixen & Klein: Slank aluminium bygger bro mellem før og nu

TEKST POUL SABROE > FOTO PETER JØRGENSEN

En bygningsrenovering i Hellerup leverer svar på aktuelle spørgsmål i en energifokuseret renoveringsdebat:

Hvordan renoverer man, så bygningskulturen både bevares og styrkes? Hvordan indfrier man samtidigt de voksende energikrav?

Med Hellerup-ejendommen på et hjørne i Ryvangskvarteret er der vist en vej. Sagen handler om en funkis-inspireret villa i to etager plus høj kælder, tegnet i 1939-40 af Bendixen & Klein Arkitekter. Villaen fremstod fuldmuret i gule og brune sten, afsluttet med saddeltag

og facadelukket med 2-fags brunt lakerede vinduer i kraftige trærammer.

I november 2018 blev ejendommen ejerskiftet; siden har et renoveringsprojekt under ledelse af ejendomsudvikleren Nicholas Marotis forvandlet husets fremtræden fra det anonymt trætte og tilbageholdende til et imødekommende, kraftfuldt blend af funktionalisme og moderne bungalow, tilsat et stænk af "mansion".

Hvad før fremstod som nedslidt har fået en smagfuld karakter af patineret autenticitet;

hvad tidernes tarv havde gjort til et af de mere ydmyge indslag i ambassadekvarterets pompøse orkester af herskab og diplomati har nu løftet sig som Fugl Fønix i skikkelse af en ekspressiv, arkitektonisk kvalificeret solist.

Virkemidlerne

Virkemidlerne er få, men potente:

Det oprindeligt udkragede tag er væk i et greb med tydelig reference til funktionalismen: Husets form tegnes skarpt og enkelt.

En tilføjet markant sokkel i samme farve

Den funktionsinspirerede ejendom høster maksimalt dagslys gennem vinduespartierne med det minimalt dimensionerede profilsystem HANSEN Millennium®.

Fakta

Projekt: Villa

Areal: 320 m² i to etager + 175 m² kælder

Adresse: Strandagervej, 2900 Hellerup

Bygherre: Marotis Development

Arkitekt, 1940: Bendixen & Klein

Arkitekter

Rådgivning, 2018-21: Nicholas Marotis

Lukningsentreprenør: H.S. Hansen A/S

Vinduer: HANSEN Millennium®

Profilmateriale: Aluminium

Lakering: Dan Color A/S

Farve/overflade: DC 387 MP

Dimensioner: B 28,5/14 mm

Rudeproducent: Press Glass SA Polen

Rudeopbygning: 6-14-E6

Spacer: TGI® Spacer-M 14 mm, sort

Rudedata: U: 1,1 W/m²K, g: 0,65, LT: 0,82

som vinduesprofilerne (DC387MP) danner statisk tyngde og fremhæver det murede netværks liv af kopper, løbere og petringer

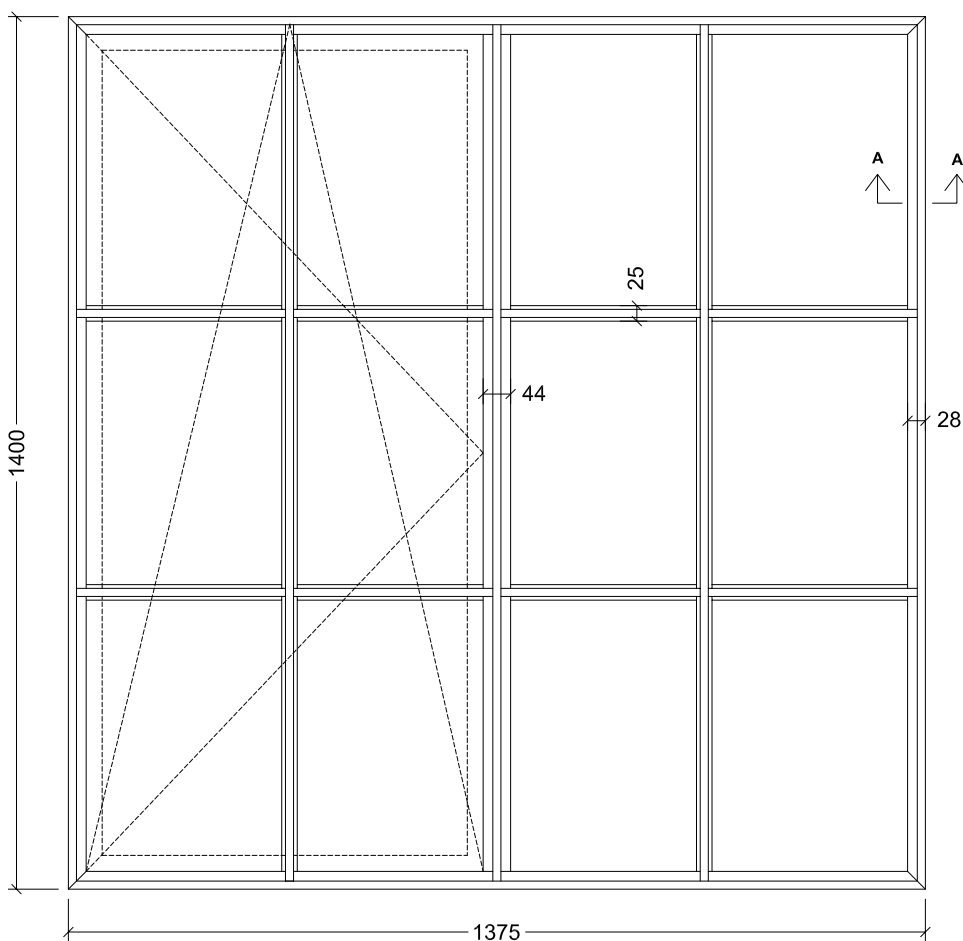
Vinduerne er skiftet til vor tids svar på funktionalismens jernvinduer: Slanke alurammer med wienersprosser i vekslende grafiske layouts

Uderummet er ændret fra en tung, muret konstruktion til et let, løftet plateau med transparente, åbne værn

Ankomstrapper og belægninger er ændret fra todimensionel beton til en lys og dyb



Den renoverede ejendom er opført i 1939-40; løsningerne med vinduespartiernes wienersprosser har tilført arkitekturen et objektivt præg af tidløshed.



Idégrundlaget til renoveringssagen er skabt af Marotis Development; detailprojekteringen er udført på tegnestuen hos H.S. Hansen A/S.





HANSEN Millenniums sprosser er skabt med et tredimensionelt profil, som optisk fremstår smalle samtidig med, at rammesystemets stabilitet bevares med tilstrækkelig materialestivhed.

travertin i 3D med åretegninger og farvespil fra strandsand til okker

– Renovering med respekt for historien handler om at bruge få redskaber, men bruge dem begavet, pointerer Nicholas Marotis, der er uddannet indenfor belysning nu med sin egen agenturvirksomhed, ConceptLight.

– Renoveringen genanvender elementer, som bygningens kultur allerede besidder, men rekonstruerer dem på en ny og tidssvarende måde. Man kan sige, at jeg bygger en bro mellem historien og vor tid og derefter. Det sidste tilføjer jeg, fordi huse med en levetid, som tæles i århundreder, har en forpligtelse til at have det lange lys på, forklarer bygherren.

Millennium-vinduer

Ud over husets ændring af taget, som er et vigtigt indslag i renoveringen, er der grund til at fremhæve de elegante vinduesløsninger. Sammen med en del andre udbydere i markedet for både nybyg og renovering har facadeentreprenøren H.S. Hansen A/S fået øje på en privat efterspørgsel i markant vækst efter vinduesrammer, som har samme udtryk som funktionalisternes spinkle jernprofiler: En nøgtern, no-bullshit modernisme, som samtidig kan indfri samtidens strikse energikrav. Svaret kom H.S. Hansen med tilbage i 1999 i forbindelse med den legendariske renovering af mesterarkitekten Vilhelm Dahlerups pakhus på Langelinie: HANSEN Millennium®. Det er netop det vindue, der har gjort den store for-

skel i Nicholas Marotis transformation af den store villa på Strandagervej.

Den oprindelige arkitektur på hjørnegrundden i Hellerup gjorde ikke brug af jernvinduer.

Men det burde den måske, spørger bygherren med god grund. For det resultat, der er opnået, tilpasser sig kvarter og miljø bedre end det historiske forlæg.

Eller som Nicholas Marotis selv formulerer det: – Den gode renovering er den, der integrerer sig så uproblematisk, at du ikke opdager den.

Som for eksempel denne. ■

Wienersprosser

Wienersprosser kaldes også "pyntesprosser" eller energisprosser. Sprosserne fremstilles af forskelligt materiale, typisk ikke-ledende polymer eller plast, med varme kanter. Sprosserne anbringes mellem de to – eller flere - lag glas, som udgør termoruden. På termorudens overflade spejles wienersprosserne med ekstrem nøjagtighed i et sprossegrid af aluminium.

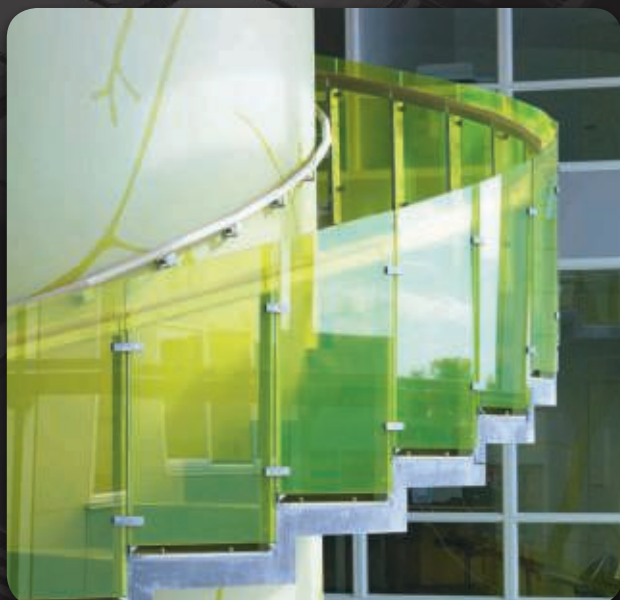
Optisk er resultatet et sprossevindue, men uden det energitab, der hører til den historiske konstruktion med mange små ruder og tilhørende netværk af kuldebroer.

Førende producenter af wienersprosser og – sprossede vinduer:

Schüco (Panorama)
Velfac
Glassolutions
Outrup
Alufabrikken
Rolltech
Ventisol
MHB, Holland
Secco Sistemi, Italien



Din professionelle glasleverandører



En af Danmarks foretrukne gennem snart 60 år

Med alle produktionsprocesser under ét tag tilbydes ekspertise og produktion indenfor glasløsninger i stort set alle afskygninger.

Vi kan hjælpe dig godt igennem dit projekt, uanset om du søger hærdet lamineret glas med serigrafisk tryk, store energieffektive facadeløsninger, interiør glas, hærdet glas, energiruder med Super Spacer profiler, gå-glas, display glas osv.

Lad ikke størrelsen eller kompleksiteten af dit projekt være en hindring.

Ingen er for små eller store – Ingen er for simple eller komplekse!



Vi sidder klar til at hjælpe dig videre.

Kontakt en af vores dygtige medarbejdere på 98 82 15 22



Industrivej 25 · 9700 Brønderslev
9882 1522 · www.boglas.dk



Storstrømsvej 32 · 6715 Esbjerg N
7610 4700 · www.glaspartner.dk



Glasfacaden 1954-2021

Et renoveringsprojekt i Nürnberg har påpeget, at teknologisk fremdrift både indebærer fordele og skaber udfordringer.

De sidste dog ikke værre, end at de kunne overkommes

TEKST POUL SABROE > FOTO SWISSPACER

I 1954 modtog den tyske arkitekt Sep Ruf stjerneanmeldelser for sit projekt til Academy of Fine Arts i Nürnberg: Transparent, let og luftigt, integreret i naturen, lød superlativerne. Da det bayeriske kulturministerium 66 år senere skulle renovere det siden prisbelønnede og fredede kunstakademis bygninger, lå udfordringen imidlertid hurtigt klar.

I 1954 havde en Bauhaus-arkitekt som Sep Ruf fri adgang til at arbejde med glas i store formater uden at være underlagt nationale og europæiske energistandarders stringente krav. Ruf skabte derfor lette, men for datiden udmærket isolerende vinduesmoduler i stål-

rammer og med forøget afstand mellem yderste og inderste facadelag – i virkeligheden en slags forsatsløsning med en total dybde på 80 mm.

Da tegnestuen Brenne Architekten fik renoveringsopgaven, bestod en af hovedopgaverne derfor i at genskabe facadernes lette udtryk med slanke stålrammer, men nu forsynet med termoruder med de krævede energidata: ►►

Arkitekturen til Academy of Fine Arts Nuremburg er berømt for sin plastiske transparens og evne til at trække den omgivende park ind i rummene. Sep Ruf tegnede bygningerne i 1950-54.

Kunstakademiet ligger i et større parkområde i Nürnberg, en placering, som arkitekturen udnytter til fulde.



En 3-lags termorude med en afstand mellem to af glaslagene på 36-40 mm!

En afsøgning af det europæiske marked førte til spacerproducenten Swisspacer, som var i stand til at levere en spacer på 36 mm med varm kant af typen SWS Ultimate™.

Den endelige løsning kom ud af et samarbejde mellem den hollandske producent af stålprofiler til facader MHB (Herveld), tyske Metalltechnik Gilch og italienske Secco med deres Sky-Frame, som herhjemme repræsenteres af glarmester Morten Redtz i Odense. Med det hold lykkedes det at genskabe facademoduler til Academy of Fine Arts Nuremburg på 79 mm, bestående af i alt fire lag glas, hvoraf det yderste er lamineret.

Se de tekniske data i boksen. ■

ACADEMY OF FINE ARTS NUREMBERG

Renovering

Arkitekt 2021: Brenne Architekten, Berlin

Arkitekt 1954: Sep Ruf

Glasfacader 1954: 2 x 8 mm hærdet, afstandsprofil 64 mm

Glasfacader 2021: Climalit Planitherm 6H/Ultima 36 Ar/Climalit Planitherm 6H/14 Ultima Ar/Planitherm XN 3.3.2

U/g/LT: 0,8 W/m²K/0,25/68

IGU producent: Saint-Gobain Glassolutions Radeburg

Spacerproducent: Swisspacer, 36 mm

Vinduesproducent: MHB, Holland

Montage: Metalltechnik Gilch AG

Profiler: Secco SA

Glasfacaderne havde en total dybde på 80 mm, som nu er ændret til 79 i en 3-lags opbygning, hvor det inderste glaslag er lamineret. Spaceren er 36 mm og i farven hvid NCS 0500.





Så snart skydedørene er åbne, bliver den profiløse overgang til en niveaufri overgang.



Finessen med den skjulte overgang

Sky-Frame lancerer nyudvikling af glasprofil-systemet Sky-Frame 3, der gør det muligt at anvende selv store glasfelter med skjult overgang – med fuld varmeisolering

TEKST KIM SEJR > **FOTO** REDTZ

Sky-Frame udvider sit sortiment og introducerer en ny mulighed for Sky-Frame 3. Systemet opløser grænserne mellem indvendigt og udvendigt takket være den skjulte overgang, der er flush-monteret med gulvet. Konsekvent varmeisolering sikres af tredobbelte luftkamre og moderne isoleringsmaterialer. Som et resultat kan Sky-Frame Plain – med store glasfelter – også bruges i regioner, der oplever ekstrem kulde over hele verden fra Nordeuropa til Rusland og USA uden at gå på kompromis med varmeisolering.

Skydedøren glider let hen over en smal åbning i gulvet. Mellemrummet mellem disse spor er dækket af samme gulv som det indre

af rummet, hvilket forstærker følelsen af en frit flydende overgang mellem det indendørs og udendørs. Så snart skydedørene er åbne, bliver denne profiløse overgang til en niveaufri overgang. Et enkelt 13 millimeter smalt mellemrum per spor lever ifølge Sky-Frame op til de højeste standarder inden for design og arkitektur.

– Med Sky-Frame Plain har vi opnået at skabe noget helt nyt og igen er Sky-Frame først med udviklingen og skaber her et ægte gennembrud ved at levere et slående visuelt design og kombinere det med fuld varmeisolering. Vi kan imødekomme vores kunders krav til problemfrihed takket være den isolerede version af Sky-Frame Plain. Vi er glade for at

kunne tilbyde et yderligere produkt for at gøre livsstilsdrømme til virkelighed, forklarer Morten Redtz, administrerende direktør for Redtz Glas & Facade, der i Danmark er forhandler af Sky-Frame.

Let at vedligeholde

Universal rengøringsudstyr, der følger med produktet, gør rengøring af mellemrummet til en enkel og nem opgave. Sky-Frame Plain fås med de sædvanlige funktioner såsom insektbeskyttelse, indbrudssikring og elektrisk motoriseret styring. Vinduesstørrelserne spænder fra imponerende 2,3 meter i bredden til 4 meter i højden. ■

18.580 kvm elektrokrome facader



Mens vi herhjemme fortsat venter på det store, banebrydende projekt med dynamisk glas er verdens største installation med den glastype på vej i Bangalore, Indien. Projektet hedder Rio Business Park og får en glasfacade med intelligente elektrokrome ruder fra Sage Glass (Saint Gobain) på i alt

Visualisering af det nye indiske domicil til Google, Rio Business Park i Bangalore.

18.580 kvm, fordelt på 12.000 ruder i varierende formater.

Bygherren er Bagmane Group, en ejendomsudvikler: –Vort mål er at give alle vore lejere i bygningen det absolut bedste arbejdsmiljø med optimale temperaturer og lysforhold. Det skal det elektrokrome glas fra Sage Glass hjælpe os med, lyder det i en udtalelse fra Bagmane Group.

Lejeren i bygningen er Google Inc. ■

Nu: Priskandidater og jury til GPD Tampere 2021

20. oktober 2021 åbner Glass Performance Days i Tampere, Finland. På den første konferencedag kåres en modtager af årets Jorma Vitakalla Award of Merit, der uddeles til et menneske med en helt særlig indsats for bygningsglas. Kandidater til at modtage prisen kan indstilles på den finske glaskonferences hjemmeside, gpd.fi. Det

samme gælder, hvis journalister eller glasfaglige har lyst til at sidde i JVAM-prisens jury.

Også bidrag til konferencen efterlyses nu.

Læs mere på gpd.fi. ■

GPD Tampere 2021 afvikles fra 20.-22. oktober 2021.



Udenlandske messer



Messer har været hårdt ramt af rejserestriktioner og forsamlingsforbud, men nu kan vi samle en liste med kommende arrangementer med fokus på glas og vinduer:

- Bygg Reis Deg, Lillestrøm, Norge 20.-23. oktober 2021.

- Glass Performance Days, Tampere, Finland 20.-22. oktober 2021.
- Fensterbau Frontale, Nürnberg, Tyskland, 29. marts-1. april 2022.
- Nordbygg, Stockholm, Sverige 26.-29. april 2022.
- Glasstec, Düsseldorf, Tyskland 20.-23. september 2022. ■

MARKEDETS MEST AVANCEREDE SOLAFSKÆRMENDE GLAS

Hvordan balancerer vi dagslys og solafskærmning mest optimalt?

XTREME-varianterne er solafskærmende energiglas der tillader en stor mængde dagslys ind i bygningen samtidig med, at solenergien holdes ude. XTREME er i stand til at selektere (dele/sortere) solstrålingen i henholdsvis dagslys og solenergi (varme). Kort sagt et glas med en høj lystransmittans og lav g-værdi.

Selektivitetstal til sammenligning

COOL-LITE XTREME 70/33 = **70 : 33 = 2,12**

COOL-LITE SKN 165 = **61 : 34 = 1,79**

Grundet sit høje selektivitetstal er XTREME-varianterne markedets mest avancerede solafskærmende glas, og findes med henholdsvis 70%, 60% og 50% dagslystransmission.



Vil du vide mere? Besøg vores hjemmeside på www.glassolutions.dk

Bygningen ved Zürichersee er opført i 1974 med udpræget materialeforståelse og orkestrering af beton, træ og glas. C. F. Møllers projekt iscenesætter solpanelerne ekspresst.



Banebrydende 3-i-1 solpaneler til Zürich

Foran en buket af førende arkitekter fra Schweiz vandt C.F. Møller Architects konkurrencen om at renovere et domicil ved Zürichersee. Udslagsgivende var et særligt koncept til udnyttelse af solenergi

TEKST POUL SABROE > ILLUSTRATIONER C.F. MØLLER ARCHITECTS A/S

Siden 2010 har det været en energipolitisk trend – ofte også et krav – at lade solenergi bidrage til bygningens energiforsyning. I takt med at teknologien til udnyttelse af solenergi samtidig bliver billigere, har det medført, at bygherrerne ambitioner indenfor vedvarende energi udviser en stejl vækstkurve. Den besvares af rådgivernes kreativitet; og fra tid til anden udløser den symbiose et udviklingspring.

Sådan et er danske C.F. Møller Architects ved at tage med et omkalfatrende renoveringsprojekt i Schweiz med bl.a. bygningsintegrerede solpaneler, BiPV.

Her står C.F. Møller på skuldrene af erfaringer hjemmefra med Copenhagen International School i Nordhavn: - Vi glæder os over, at den danske reference har evnet at skabe så stor opmærksomhed om BiPV, at kunder fra udlandet inviterer os med til direkte opdrag, siger partner og arkitekt MAA Mads Mandrup, C.F. Møller Architects, der vandt konkurrencen foran en stribe førende schweiziske kolleger.

Bygherre: Allreal
Generalunternehmung AG
Arkitekt: C.F. Møller Architects A/S
Ingeniør BiPV: Eric Langenskiöld,
Basler & Hofmann AG
Facadeingeniør: Emmer Pfenninger
Partner AG

Projektet i Zürich, der opdaterer en brutalistisk betonbygning fra 1974, præsenterer næste generation i BiPV udviklingen: Solpaneler med tripelfunktion.

Den tredobbelte ydelse betyder, at panelet:

- producerer energi.
- skærmer glasfacaden mod solen.
- leverer et positivt tilskud til bygningens design.

Designelement

Mens solenergi og den tilhørende hardware historisk har taget plads i teknikinstallationernes ubejlelige, men nødvendige, skjul – gerne midt på en usigtbar tagflade – så er der et nybrud på vej ved bredden af Zürichersee i den schweiziske hovedstad: Solpanelet som et artikuleret designelement.

– Det er første gang, vi adopterer solpanelerne som et materiale med tilhørende kvaliteter, som yder deres væsentlige bidrag til formgivningen af bygningens facade, pointerer partner i C.F. Møller Architects, arkitekt MAA Thue Borgen Hasløv.

Det sker, ved at solcellerne integreres i facadens system til energiregulering. Det system baserer sig på en solafskærmende "vinge", formgivet som et trekantet volumen og beklædt med aluminium. Vingens overflade er afsluttet med et jernfattigt glas med en særlig prismatisk overflade¹⁾, der opfanger lysets stråler, uanset solens position på himlen. På bagsiden af glasset findes en belægning af flere na-

Antallet af solcelleanlæg i Danmark
2019: 106.461 (kilde: Danmarks Statistik)
Solenergiens andel af
energiforsyningen 2019: 4 procent
(kilde: Energi Danmark)
Udstillingsanlæg om BiPV åbnet
hos Teknologisk Institut: 2018 (kilde:
Teknologisk Institut)
Copenhagen International Schools
BiPV facade: 2018

no-mikroskopiske lag; det er kombinationen af materialer samt deres tykkelse, som styrer de reflekterede bølgelængder med optimal præcision. Samtidig opleves det reflekterede lys som farvet. Langt den største del af sollyset fortsætter uhindret ind til solcellerne med et minimum af effekttab.

En rejse

Det er danske SolarLab, som også var leverandør af solpaneler til skolen i Nordhavn, der har budt ind med det design til domicilet i Zürich for ejendomsinvestoren Allreal. Løsningens endelige udformning er i skrivende stund undervejs. Først derefter kendes den endelige leverandør af BiPV panelerne.

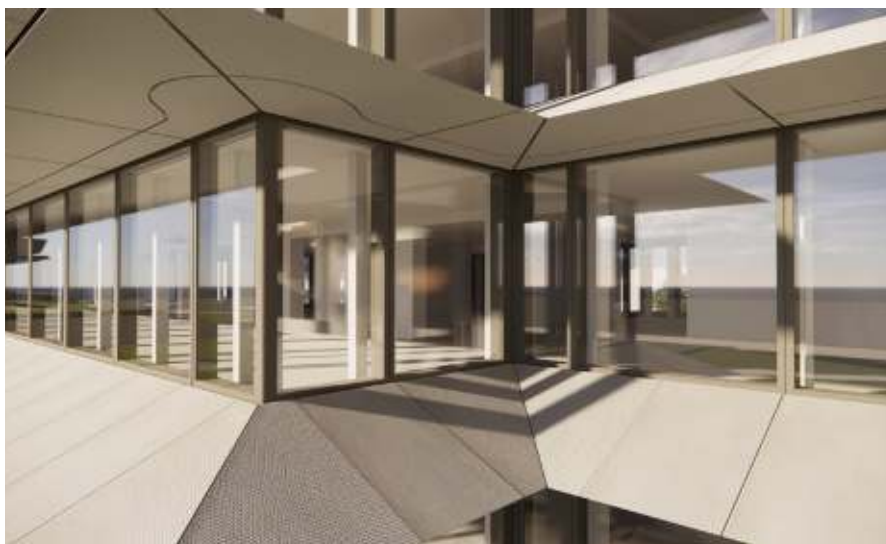
– En afgørende forudsætning er, at vi i det schweiziske ejendomsselskab har en bygherre med et udførende hold af entreprenører, der tør tage den rejse, det er at udvikle et helt nyt energikoncept, understreger arkitekten Thue Borgen Hasløv, C.F. Møller Architects A/S.

Allreal Zürichersee ventes at være færdigt i slutningen af 2022. ■

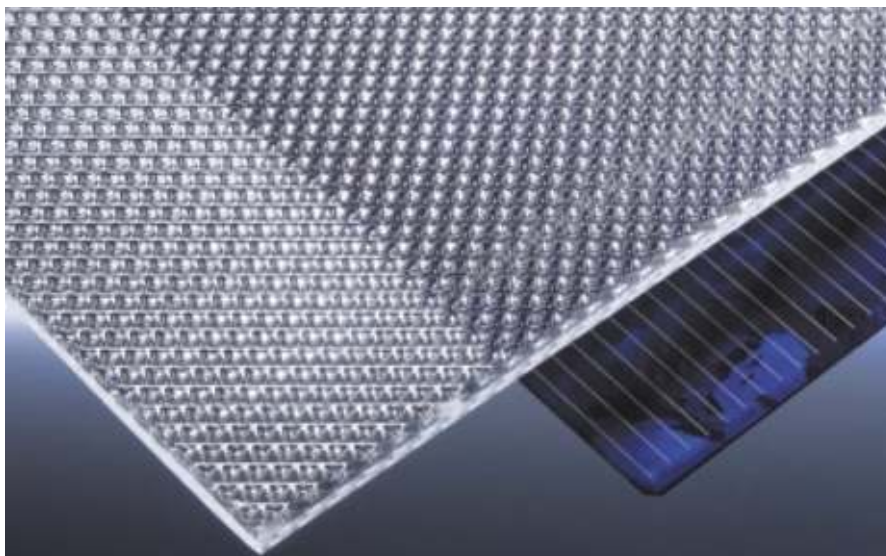
**) Forprojektet er planlagt med Albarino P glas fra Saint-Gobain. Producenten har i mellemtiden indstillet produktionen af Albarino P, hvorfor tilsvarende jernfattige glastyper nu udforskes.*



Facadeudsnit, der viser vingernes ekspressive hovedrolle i facadekompositionen.



Structural glazing med 3-lags ruder, den yderste lamineret: 4/4L – 12 – 6 – 12 – 8H.



Indtryk af den prismatiske overflade i jernfattigt Albarino P glas fra Saint-Gobain. Leverandøren af glasset er ikke besluttet.



Bygningsreglementet svigter klimaet

Bygningsreglementet siger meget lidt om vinduers faktiske energiforbrug, intet om den samlede miljøbelastning og holder forbrugere og rådgivere uoplyste, mener Thomas Kampmann, der forsker i bæredygtig arkitektur og vinduers energiforhold

TEKST OG FOTO THOMAS KAMPMANN, LEKTOR V/ INSTITUT FOR BYGNINGSKUNST OG KULTUR

De nye regler, der er trådt i kraft i BR18 fra den 1.2.2021 angiver, at vinduer skal lede mere varme ind gennem vinduerne end de taber. Det lyder jo rigtigt både grønt og bæredygtigt og noget, som de fleste vil finde meget positivt. Problemet er bare at det er at omgå sandheden, primært CO₂ belastningen, meget lemfældigt. Men er det så ikke rigtigt, at kravene til vinduerne er, at de skal lede mere varme ind

end de taber? Jo, det er det, men det er for et såkaldt referencevindue, og ikke for de vinduer man faktisk sætter ind i vores bygninger – med mindre de netop svarer til et referencevindue!

Dette kræver en nærmere forklaring, og de danske krav til vinduers energimæssige egenskaber er desværre ret komplicerede – som jo for visse kan have den fordel, at få faktisk forstå kraven!

Energibalancetallet

Groft taget er BR18 opdelt i to typer vinduer, dem med energiruder, f.eks. 2- og 3-lags ruder, og dem med forsats/koblede vinduer, det er typisk traditionelle vinduer og der hvor man kan/skal pudse mellem glassene.

For energirudevinduer opgøres energiforholdene ud fra hvor meget varme der tabes (afhængig af U-værdien, vinduets samlede

Skrottede vinduer der ifølge håndværkerne er fra 2001. Bygningen i baggrunden er ved at få udskiftet de omkring 120 år gamle oprindelige vinduer – der, som det fremgår af det nederste billede, intet fejler. De oprindelige vinduer var forsynet med forsatsvinduer, hvor man enkelt, billigt og ikke mindst miljørigtigt kunne have opgraderet til mange års energieffektive og smukke vinduer.

isoleringsevne) set i forhold til hvor meget gratisvarme der kommer ind gennem vinduerne (g-værdien som afhænger af hvor meget sol der når ind gennem vinduet). Beregningerne bygger på værdierne af varmetab og solenergi samlet set i fyringssæsonen og opgives som vinduets samlede energibalanc.

Hvis energibalancetallet er positivt vindes der energi, vinduet virker som en solfanger, og hvis det er negativt tabes der energi. Dette er grundlæggende en fornuftig og retvisende måde at opgøre det samlede varmetab på, men den afhænger så naturligvis af en mængde forhold som f.eks.: Vender vinduet mod syd eller nord, er der konstant skygge eller nærmest aldrig skygge og sidst, men ikke mindst, antallet af kuldebroer.

Vinduer med energiruder har den akilleshæl, at der er et stort varmetab langs kanterne – de såkaldte kuldebroer – og som man nemt kan se, vil vinduer, der er opdelt med flere rammer og evt. sprosser have langt flere kuldebroer end vinduer med kun en stor rude.

”Det er direkte misvisende, når vinduesbranchen går ud og proklamerer, at med de nye krav vil vinduer give mere gratisvarme fra solen, end der ryger ud gennem vinduerne og altså fungere som solfangere”

Problematiske forhold

Det første problem, skiftende verdenshjørner og varierende skygge, løses ved at alle vinduer tænkes sat ind i et standardhus – der er nok



ingen bygninger der ser netop sådan ud, men det er en fornuftig og retfærdig generalisering, så man let kan sammenligne forskellige vinduesløsningers energiforhold.

Det andet problem, des flere opdelinger af vinduet des mindre rudearealer og flere kuldebroer, har man så løst ved at indføre et referencevindue som defineret som et etrammet vindue på 123x148 cm, kaldet Eref

Eref skal benyttes til vurdering for alle vinduesudformninger, fra et stort parcelhusvindue til de udbredte opdelte vinduer, som f.eks. findes i hele den ældre bygningsmasse men også i rigtigt meget nybyggeri. Dette forhold er stærkt problematisk, og det er direkte misvisende, når vinduesbranchen går ud og proklamerer, at med de nye krav vil vinduer give mere gratisvarme fra solen, end der ryger ud gennem vinduerne og altså fungere som solfangere. Bare med to rammer kan et A-mærket vindue have et årligt varmetab på over 25 kWh/m². For at føje spot til skade må vinduesproducenterne endda selv sætte solafskærmning- og lydruder i, uden at man kan se det på mærkningen.

”Vinduer med energiruder har den akilleshæl, at der er et stort varmetab langs kanterne – de såkaldte kuldebroer”

Det skal retfærdigvis nævnes, at det er vinduers reelle energiforhold man skal benytte, når man beregner en bygnings samlede energiramme – men på det tidspunkt kan man jo godt have mistet overblikket, og det er nok de færreste forbrugere, der når så langt ned i materien. Det er derfor ret smart, når vinduesbranchen fremhæver, at man kan købe vinduer i alle udformninger der kan opfylde de skrappe energikrav – når kravene fastsættes ud fra det samme et-rammede referencevindue.

Hårde anklager

Dette er jo nogle ret hårde anklager mod vinduesbranchen, og det ville være rigtig godt, hvis det var muligt for læseren selv at kontrol-





Der skiftes bunker af vinduer med kun få årtier på bagen – og de oprindelige, måske 100 år gamle vinduer, fejler intet eller kun ubetydeligheder, der nemt kunne repareres, mener Thomas Kampmann.

lere fakta – men det har branchen desværre forpurret da alle hjemmesider, hvor man for bare få år siden selv kunne finde energiforholdene for forskellige typer og opdelinger af vinduer, i dag er forsvundet. Den eneste side der stadig har en energiberegner er Glarmesterlauget, hvor man under energiforsatsgruppen kan finde beregneren – men bemærk, den gælder naturligvis kun for koblede/forsatsvinduer.

Alle producenter skal kunne opgive de faktiske energiforhold for det vindue, man har brug for – men det er nærmest kun når man indhenter et tilbud, at man kan få det, og det vil være ret besværligt at bede om energiforhold fra flere producenter.

For koblede/forsatsvinduer er reglerne helt anderledes. Her skal man opgive U-værdien for det faktiske vindue, man vil bruge. Her kan det altså godt lade sig gøre at få data for det faktiske vindue, i modsætning for vinduerne med energiruder – men man tager så ikke hensyn til gratisvarmen fra solen. Det er tankevækkende, at denne type vinduer typisk har et lidt større varmetab, men til gengæld tillader en større mængde solenergi at komme ind i bygningen. Der er ikke nogen forklaring i BR18 på denne diskriminering af de koblede/forsatsvinduer. For yderligere at fremhæve hvor absurd BR 18 er, defineres:

”Alle producenter skal kunne opgive de faktiske energiforhold for det vindue, man har brug for – men det er nærmest kun når man indhenter et tilbud at man kan få det”

”Renoverede forsatsvinduer er vinduer, der demonteres, renoveres og genmonteres i en anden bygning. Udtagning af vinduer for arbejde, der kan sidestilles med løbende vedligeholdelse som for eksempel malerbehandling, kitning og reparation, er i denne sammenhæng ikke et renoveret vindue, hvis vinduerne genmonteres i samme bygning. Der er ikke krav til den energimæssige ydeevne af forsatsrammer, der monteres på eksisterende, blivende vinduer”

Reglement overser belastning

Det er meget svært at se, hvor tit det sker, at man udtager eksisterende vinduer og så kan finde en anden bygning med nogle vindueshuller hvor de ville kunne passe – og hvorfor

er der ikke krav til at montere energiglas i forsatsruderne hvis vinduet renoveres, hvorved varmetabet prisbilligt vil kunne halveres?

Indtil nu har vi kun set på selve energiforholdene for vinduer, men det er kun toppen af isbjerget – det giver en meget stor miljøbelastning at producere, vedligeholde og til sidst skrotte vinduer. Dette forhold tager man slet ikke hensyn til i BR18, men det må man formode, at det kommer til i en nær fremtid – ikke mindst set i lyset af at mere og mere energi bliver vedvarende, med en lav CO₂ belastning, hvorved varmetabet gennem vinduerne belaster relativt mindre end det at producere.

SBI lavede for omkring 20 år siden en livscyklusanalyse af et renoveret gammelt vindue med forsatsruder med energiglas, samt tre nye energirudevinduer med ramme/karm af henholdsvis træ, træ/alu og plastik. Her viste undersøgelsen, at de nye vinduer gav en fem til knap ni gange større miljøbelastning end det gamle energirenoverede vindue for fremstilling, vedligeholdelse og skrotning. Det var til trods for, at alle ruder blev sat til 20 års levetid og alle vinduerne til 40 års levetid.

Man skal ikke have set på mange vinduesudskiftninger for at konstatere, at der skiftes bunker af vinduer med kun få årtier på bagen – og at de oprindelige vinduer, måske mere end 100 år gamle, intet fejler eller kun ubetydeligheder, der nemt kunne repareres.

Dette store ressourceforbrug kræver desværre omfattende beregninger – men det er kloden jo ligeglad med, miljøbelastning har konsekvenser. I tilgift har den omfattende vinduesudskiftning betydet en markant forarmelse af de æstetiske og kulturelle værdier. ■

Glaspartneren der hjælper hele vejen



Hos NJP kender vi til nødvendigheden af at have en stabil glasleverandør lige ved hånden. Gennem mere end 30 år har vi produceret termoruder og aluminiumsløsninger i bedste kvalitet. Der er således solid erfaring og knowhow bag, når vi sætter vores kompetencer ind på at tilbyde håndværkere og entreprenører fleksible termorude-, glas- og aluminiumsløsninger.



Termorudeproducent
Niels Juel Pedersen AS



Ni kvm ovenlysvindue i Gødstrup Kirke

En rude på ni kvadratmeter og en egenvægt på knap et tons er fortsat er særsyn
i Danmark, endnu mere særlig bliver det, når ruden er ilagt som ovenlys

TEKST MIKKEL THOMSEN > **FOTO** SIMPLY DAYLIGHT OG PETER VOLDSTEDLUND

Med etableringen af det nye supersygehus i Gødstrup, skulle der også opføres en tilknyttet kirke. Det er Arkitektfirmaet Friis og Moltke der har stået for at tegne den 150 kvadratmeter store kirke. I kirkens tag er monteret et stort ovenlys, der bidrager med lys til hele kirkerum-

met. Ovenlyset er udført med en stor termorude, der dækker hele det næsten tre gange tre meter store hul i taget.

– Ovenlyset er et af de bærende elementer i kirkens arkitektur, og det var vigtigt for os, at ovenlyset blev udført uden sprosser eller

andre elementer der kunne forstyrre de frie udsyn fra kirkerummet til himlen, fortæller sagsarkitekt Peter Voldstedlund fra Friis og Moltke Architects A/S.

Ovenlyset er derfor opbygget om en stor rude. Ruden er leveret fra det Østrigske firma



Med en størrelse på næsten 3 meter på hver led, og en egenvægt på knapt et tons, er ovenlyset på Gødstrup kirke et imponerende syn.

Eckelt der er specialiserede i at fremstille avancerede rudekonstruktioner. Ruden er opbygget som en 3-lags energirude. Rudens opbygning er (set udefra) 10 mm hærdet, 18 mm argon, 8 mm float, 18 mm argon og nederst to stykker 12 mm float lamineret sammen om 1,54 mm PVB-folie. I alt er ruden 79,54 mm tyk.

– Ruden har været udfordrende, og vi har ikke kunne finde nogle danske fabrikker, der kunne fremstille den. Det skyldes blandt andet rudens størrelse, at det yderste glas er større end de andre, det tykke laminerede glas i det nederste lag, og at ruden ikke har nogle rette vinkler, fortæller Poul Søgaard Nielsen fra Simply Daylight A/S.

Monteret på kompostprofil

Ruden er monteret på Simply Daylights unikke kompostprofil der limes på rudens inderste glas. Kompositprofilen sikrer en meget smal og elegant karmkonstruktion på kun 15 mm. Ved at karmprofilen limes



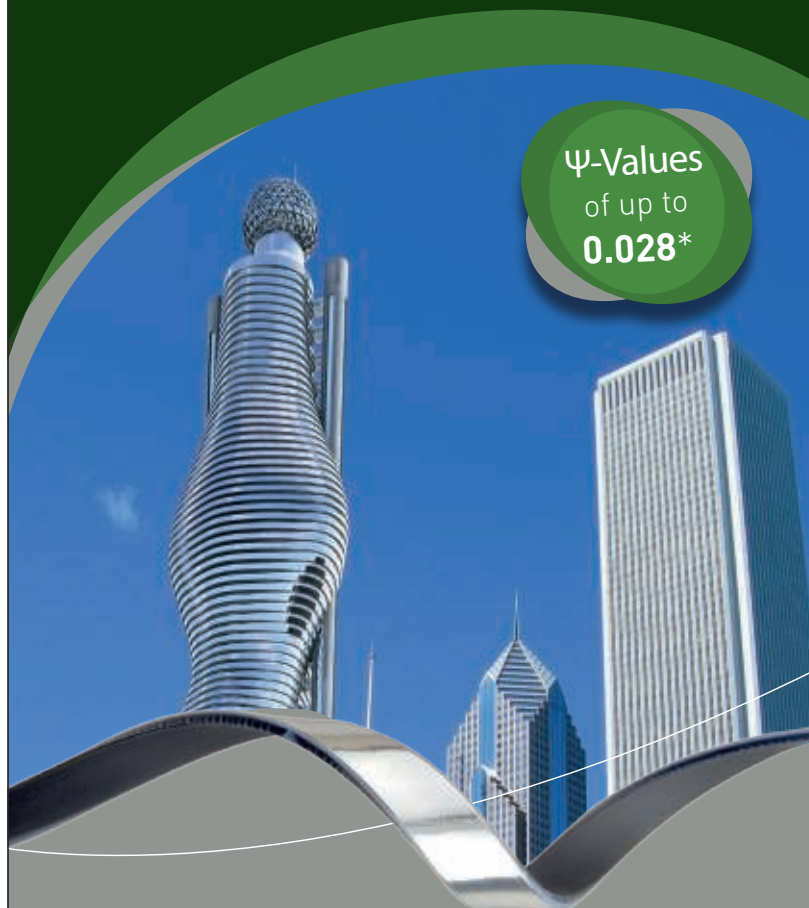
Super Spacer®



FUTURE PERSPECTIVE

Freely shapeable, remarkable in aesthetics and suitable for manual or automated processes - the Warm Edge Super Spacer® is flexible like no other. For any climate, any building, any window or facade shape and any insulating glass production.

ψ -Values
of up to
0.028*



SUPER SPACER® WARM EDGE

- flexible foam matrix plus vapour barrier
- 3-step processing – automatic or manual
- 100 % resilient

* Super Spacer® Premium made of structural foam is processed in triple-pane insulating glass with hot melt sealing; source: Bundesverband Flachglas e.V. (German flat glass association).

SinChriJo
A G E N T U R E R A B

www.sinchrijo.com
info@sinchrijo.com



The first ever warm edge
made of flexible structural foam.

 **Edgetech**

A **Quanex** Building Products Company



Inde fra kirken ses hvordan ovenlyset giver frit og uhindret udsyn til himmelrummet.

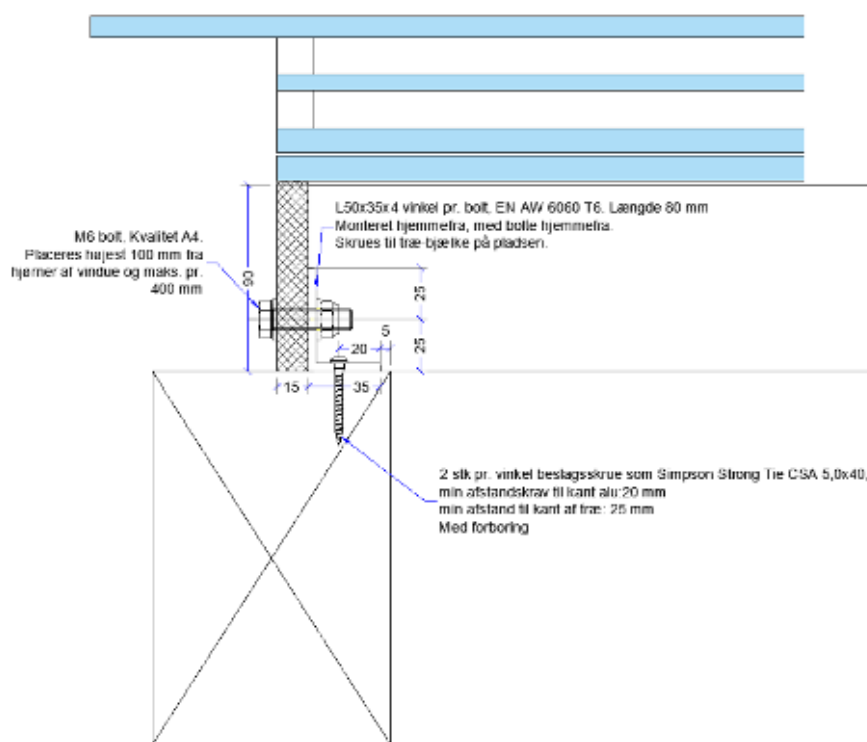
på det inderste glas, elimineres der kuldebroer og linjetab man ofte ser på vinduer. Samtidig sikrer det en helt glat overflade udvendigt. Udvendigt er det yderste glas lavet 90 mm større (steppet) end de nederste glas i energiruden. Det muliggør en diskret og næsten usynlig overgang fra ovenlys til zinkinddækninger. Da rudens kanter er eksponeret mod sollys, er ruden limet med silikonelim, der kan tåle at være eksponeret.

Glassets glatte overflade, uden udvendig karmkonstruktion, sikrer et ovenlys, hvor kun minimal vedligeholdelse er nødvendig. Faktisk er det ikke nødvendigt at vedligeholde ovenlyset, ud over løbende vask og pudsning.

Stort vindsug

Tagets udformning, uden rette vinkler, og ovenlysets hældning på 10° samt et imponerende stort vindsug på glasset på 1,79 kN/m² svarende til cirka 180 kg/m² har givet spændende udfordringer i projekteringen og ved montagen. På trods af glassets store egenvægt på knap et ton, har effektiv fastgøring af ovenlyset til den underliggende konstruktion været ekstremt vigtigt for at sikre sig mod, at ovenlyset ikke giver sig i kraftig blæst.

Ovenlyset er gennem kompositprofilen boltet til vinkeljern for minimum hver 400 mm. Vinkeljernene er fastgjort til den underliggende bærende trækonstruktion med beslagskruer. ■



Tegningen viser hvordan ovenlyset er opbygget. Læg særligt mærke til den ekstremt smalle karmprofil på kun 15 mm, som er limet på indersiden af ruden.

Fakta

Gødstrup kirke er opført i forbindelse med DNV Gødstrup, Det Nye Hospital i Vest.

Kirken er opført og betalt af Den Danske Folkekirke ved Snejbjerg Sogn.

Data på ruden: U/g/Lt: 0,84/50/67

Da ovenlysets profil er limet på inderside af ruden, er hele ovenlysets data tilnærmelige rudens data.

FORSATSVINDUER TIL HOLMENS KIRKE HOLDER PÅ VARMEN OG DÆMPER TRAFIKSTØJ

Det var en kompliceret glarmesteropgave, der landede hos SnoerGlas, da Holmens Kirke skulle have nye forsatsvinduer. Udskiftningen af de knap 8 meter høje vinduer i den 400 år gamle kirke i hjertet af København inkluderede i alt 26 vinduesfag med op til 6-7 karme hver.

"Der var kirker i Jylland, der ringede for at høre, om de kunne få samme forsatsvinduer som i Holmens Kirke. Men det var en 100 procent skræddersyet løsning. Og meget vellykket, fordi man ikke ser, at der er opsat forsatsvinduer foran de smukke blyruder"

fortæller arkitekt M.A.A Birgitte Toyberg-Frandzen, Toyberg-Frandzen A/S. I tæt samarbejde med SnoerGlas har arkitektfirmaet lavet spændende glasløsninger til flere kirker, heriblandt Holmens Kirke, Sankt Jakobs Kirke, Grundtvigs Kirke og Sankt Pauls Kirke.

Læs flere spændende glashistorier fra danske kirker på www.snoer.dk

I forbindelse med en omfattende istandsættelse af Holmens Kirke, var der ønske om støjdæmpning og energirenovering af kirkens vinduer. Det igangsatte glarmesteropgaven på i alt 26 vinduesfag med knap 8 meter høje vinduer i den 400 år gamle kirke i hjertet af København.

Snoer Træ Aps
Lærkevej 13
2400 København NV
Tlf. +45 38 34 03 11
www.snoer.dk

Snoer Alu Aps
Rugvænget 22A
2630 Taastrup
Tlf. +45 38 34 03 11
www.snoer.dk

Glarmestre Snoer og Sønner A/S
Lærkevej 17
2400 København NV
Tlf. +45 38 34 03 11
www.snoer.dk



Widow
2
319

Otte meter høje forsatsvinduer til Holmens Kirke

**Hele 26 vinduesfag havde blyvinduer med firkantede felter
– og forsatsvinduerne skulle monteres, så de ikke kunne ses**

TEKST KIM SEJR > **FOTO** SNOERGLAS

Fagentreprisen på forsatsvinduerne til Holmens Kirke er en af de komplicerede og faglig krævende glarmesteropgave, Snoer Glas har udført – men med godt resultat. De tykke glas i ruderne reducerer støjgenerne fra byens trafik samtidig med at murværk, karme og rammer ikke bliver ødelagt af kondensvand. Som ekstra bonus så holder blyruderne nu længere, fordi forsatsvinduerne skærmer dem mod det vindpres, der kommer udefra.

I forbindelse med en omfattende istandsættelse af Holmens Kirke i 2007, var der ønske om støjdæmpning og energireovering af kirkens vinduer. Det igangsatte glarmesteropgaven på i alt 26 vinduesfag – en opgave ud over det sædvanlige.

Kompleks montage

At få udført 26 vinduesfag med op til seks til syv karme hver og knap otte meter høje vinduer krævede en del præcision og stor ekspertise. Især opmåling og montage var kompleks og blev udført i tæt samarbejde med andre håndværkere.

Holmens Kirke har, som mange andre gamle danske kirker, blyvinduer med firkantede felter, og forsatsvinduerne skulle monteres, så de ikke kunne ses. Montagen af de skrå vinduesløsninger var udfordret af, at nogle af væggene i den gamle kirke var porøse. Snoer Glas måtte derfor sikre sig, at forsatsvinduerne sad i de karme, de var beregnet til, og at de sad i vinkel.

Vinduesfagene i Holmens Kirke havde en højde på nær de otte meter.

Indvendigt bag blyruderne blev der indmuret vinkelstål, hvorpå forsatsruderne udført af grafitmalet aluramme blev monteret. Stålkarme blev produceret af Emil Nielsens Smedeværksted og forsatsrammer fremstillet af Alu Design.

Individuelt fremstillet

Arkitekt MAA Birgitte Toyberg-Frandzen, partner i arkitektfirmaet Toyberg-Frandzen A/S, arkitektrådgiver for Holmens Kirke, fortæller:

– Alle forsatsvinduer er individuelt fremstillet til de gamle irregulære vindueslysninger, så man måtte derfor lave skabeloner forud for fremstilling af forsatsvinduerne. Glasløsningen skulle være så diskret som mulig, så stålrammer blev indbygget i murværket, og sprosseinddeling blev udført med vandrette moduler ud for vandrette bånd i de eksisterende blyruder.

Ifølge Birgitte Toyberg-Frandzen er resultatet tilfredsstillende, idet man ikke ser, at der er opsat forsatsvinduer foran de smukke blyruder.

Holmens Kirke ved Holmens Kanal i København er vært for mange koncerter og anvendes som kongehusets kirke. Den gamle sømandskirke blev indviet i 1619 under Christian den IV. Snoer Glas har tidligere udført opgaver med restaurering af blyruder i blandt andre Grundtvigs Kirke, Sankt Jakobs Kirke, Holmens Kirke og Sankt Pauls Kirke. ■



Indvendigt bag blyruderne blev der indmuret vinkelstål, hvorpå forsatsruderne udført af grafitmalet aluramme blev monteret.



Holmens Kirke ved Holmens Kanal i København anvendes som kongehusets kirke – og har hele 26 vinduesfag.



Er glarmesteren forpligtet til at rådgive bygherre?

Hvis glarmesteren ikke udfører arbejdet som totalentreprenør, har han som udgangspunkt ikke pligt til at rådgive sin bygherre. Dette udgangspunkt fraviges dog i visse situationer, hvor også glarmestre, der udfører arbejde i sædvanlig fagentreprise eller hovedentreprise, har en forpligtelse til at rådgive bygherre og til at sige fra i forhold til det arbejde, som bygherre ønsker udført

TEKST PER SETHOLM-JOHANSEN, ADVOKAT

Intet projektmateriale

Såfremt arbejdet udføres, uden der foreligger et egentligt projektmateriale, som tilfældet er for mange glarmesteropgaver, vil glarmesteren kunne være ansvarlig for de valgte løsninger, selvom glarmesteren i princippet har udført arbejdet i overensstemmelse med bygherres ønsker.

Hvis bygherre således beder glarmesteren om at montere en bestemt type glastag på bygherres eksisterende konstruktion, bør glarmesteren før aftaleindgåelse og montering af glasset vurdere, om konstruktionen kan bære det ønskede glastag. Vurderes det ikke at være tilfældet, bør glarmesteren klart og tydeligt meddele bygherre, at det pågældende glastag ikke kan monteres, uden at konstruktionen kolliderer som følge af konstruktionens manglende bæreevne. Fremkommer glarmesteren ikke med sådan meddelelse og kolliderer konstruktionen, vil han være erstatningsansvarlig over for bygherre for den skete skade. Det vil ikke være tilstrækkeligt for glarmesteren blot at tage et generelt forbehold i stil med "Der tages forbehold for eksisterende konstruktioner", som ikke vil frigøre ham for erstatningsansvar.

For at undgå erstatningsansvar bør glarmesteren derfor, inden arbejdet udføres kon-

”For at undgå erstatningsansvar bør glarmesteren derfor inden arbejdet udføres konkret vurdere, om bygherres arbejde overhovedet kan udføres”

kret vurdere, om bygherres arbejde overhovedet kan udføres samt i utvetydige vendinger advare bygherre om eventuelle risici ved arbejdets udførelse. Dette er særligt vigtigt at efterkomme, hvis bygherre er forbruger, ikke er fagkyndig og ikke er allieret med en byggeteknisk repræsentant.

Projektmateriale foreligger

I tilfælde af, at der inden arbejdets udførelse er udarbejdet projektmateriale af bygherres byggetekniske rådgiver, er glarmesteren som udgangspunkt ikke forpligtet til at foretage særlige undersøgelser af, om projektets forudsætninger er korrekte og kan gennemføres. Udgangspunktet er, at glarmesteren kan lægge til grund, at arbejdet kan udføres som

projekteret ligesom der som udgangspunkt foreligger en udførelsesfejl, såfremt arbejdet ikke er udført i overensstemmelse med projektmaterialet.

Ovenstående gælder ikke, hvis der foreligger helt åbenlyse projekteringsfejl, i hvilke tilfælde, glarmesteren bør sig fra og advare bygherre, så snart dette konstateres – gerne inden påbegyndelse af arbejdet, hvis muligt. Der skal dog særdeles meget til, før sådanne tilfælde foreligger, f.eks. hvis ovennævnte konstruktion, hvorpå glastaget var tiltænkt placeret, består af tydeligt rådne, gennemtærede og "tændstikstynde" granrafter.

Ovennævnte udgangspunkt må også fraviges, hvis det først under arbejdets udførelse er muligt at konstatere, at konstruktionen alligevel ikke har den fornødne evne til at bære glastaget. Sådant tilfælde kan opstå, hvis trækonstruktionen viser sig at være et "sminket lig", hvor nymalede overflader har skjult råd og gennemtæring, som først konstateres i forbindelse med montering af beslag. Her skal glarmesteren hurtigst muligt advare bygherre mod konstruktionens vanskeligheder i forhold til bæreevne og opfordre bygherre til at foretage de fornødne ændringer af projektet. ■

NYHED

Sæt facaderne fri med MicroShade Film®

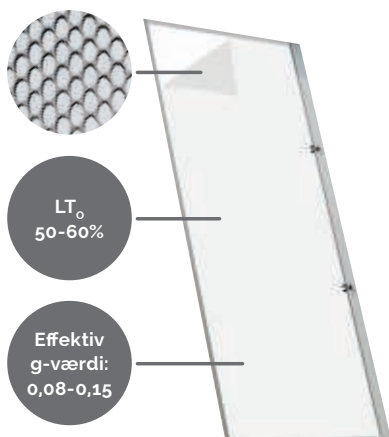
MicroShade har netop lanceret en ny og banebrydende solafskærmningsløsning, der kombinerer de bedste egenskaber fra coatings og mikrostrukturer

Med nyudviklet teknologi og anvendelse af mikrostrukturfilm tilbyder MicroShade Film® det bedste af to verdener: Enkeltheden og lysoplevelsen fra glas, og energieffekten fra ekstern afskærmning – og resultatet er:

- Meget lav g-værdi
- Høj dagslystransmittans
- Op til 97% blokering af det direkte sollys
- Naturlig farvegengivelse
- Ingen begrænsninger for størrelse og form
- Frit udsyn til omgivelserne - hele året

Dernæst er ruder med MicroShade Film® nemme at installere, de reducerer behovet for køling og så kræver løsningen hverken styring eller vedligehold.

Læs mere om den nye solafskærmning fra MicroShade på www.microshade.dk, tilmeld dig vores webinarer eller kontakt os for yderligere oplysninger.



MicroShade Film® er indsat mellem rudelagene og består af en mikrostrukturfilm, der blokerer op til 97% af de direkte solstråler om sommeren, mens det naturlige dagslys ledes ind i bygningen.

Glasarkitektur i København

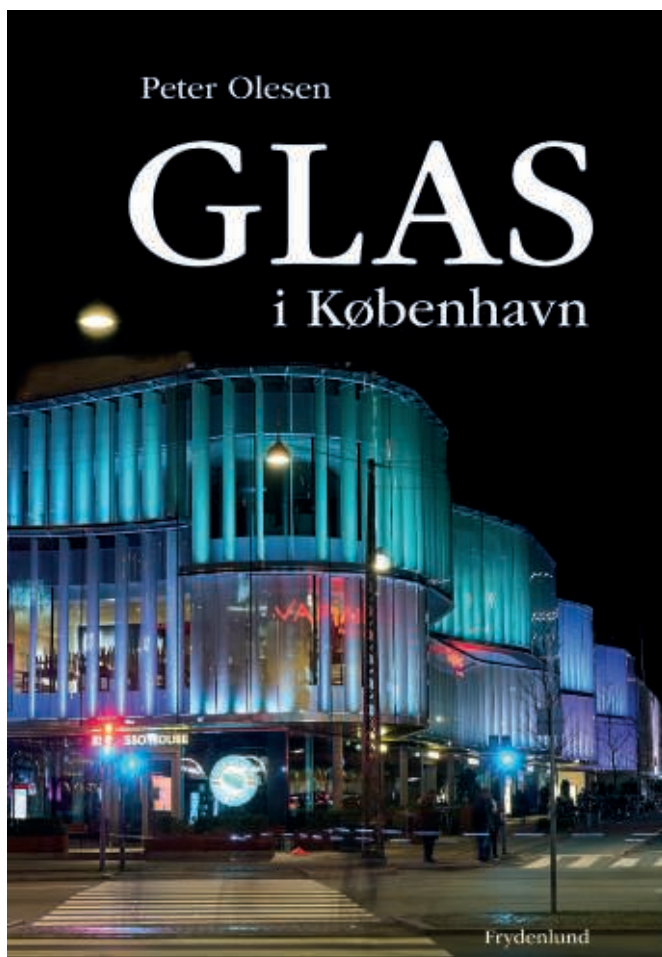
Forfatter og journalist Peter Olesens nyeste bog tager læserne på en tur rundt i København for at se nærmere på byens glashuse med ny bog

TEKST POUL HENRIK MADELUNG

Bogen "GLAS i København" besøger 25 spændende byggerier, hvor der er anvendt en høj andel af glas. Med bogen i hånden vil alle kunne opleve nye sider af København og blive klogere på især nyere glashuse.

Hvis nogen for 100 år siden nævnte ordet glashus, ville man tænke på et drivhus, hvor glasset gav læ og meget dagslys til planternes vækst. Især siden 1950'erne har glas gennemgået en meget stor udvikling, så glassets egenskaber er blevet væsentligt forbedrede. Især er der sket en udvikling i forhold til isolering, men det gælder også de fysiske størrelser, sikkerhed, brand, sikring, solafskærmning og styring. Alt sammen forhold der gør det muligt i dag at bygge glashuse, som kan være boliger, kontorer, institutioner mv.

Glassets udvikling afspejles i arkitekturen, hvor mulighederne med glas udnyttes til at give København mange nybyggerier med glas. Peter Olesen fortæller om hvert byggeris arkitekt og tidspunkt for opførelse samt giver en beskrivelse af bygningen tilsat både ris og ros i bedste Peter Olesens stil. Peter Olesen konkluderer, at "Glasset er kommet for at blive, vær sikker på det".



Bogen "GLAS i København" på 176 sider fås indbundet for kr. 149,00 hos forlaget Frydenlund.

Bjerregravs fotografier, som viser glassets flotte effekter. Særligt flotte bliver bygningerne, når de er fotograferet i tussmørke, hvor glasset giver lysende bygninger, hvor linjerne bliver særligt fremhævet.

Bogen har et praktisk format lige til at have med i tasken på ens ture rundt i København. Forrest viser et kort vej til næste glasoplevelser. Bogen kan bestilles på www.frydenlund.dk

Tilblivelsen af bogen er bl.a. støttet af Realdania, Nykredits Fond, Velux Fonden og Glarmesterlauget i Danmark. ■

Glas som materiale kan være vanskeligt at fotograferer, men bogen er rigt illustreret med Henrik

Branchenyt

Onlevel åbner kontor i Viby J



For at komme tættere på markedet og sine kunder i Norden og Baltikum har Onlevel GmbH valgt at stifte datterselskabet Onlevel Nordic ApS., som har åbnet lager og kontor på Gunnar Clausens Vej 26B, Viby Jylland i udkanten af Aarhus i Danmark.

– Vi sigter efter at yde en bedre, hurtigere og mere konkurrencedygtig service over for vore eksisterende kunder, samt at tage os godt af de nye kunder, der måtte melde sig. Vi ønsker også at være tættere på vores kunder, når der

skal udvikles specielle glasværns-løsninger til de forskellige projekter, der ikke kan nøjes med standardløsninger, siger Djóni Ziska, Sales Manager Nordic. ■



Vinduesmontage med sugeåg og Gerenuk multisug

Kran op til 305 t/m med FLY-JIP.

Med Gerenuk multisug, kan anderledes opgaver løses op til 57 meter i højden.

Med hængesug er rækkevidde 66 meter.

Kan sætte glas i 360° rundt mellem altaner ved skæve vinkler samt ovenlysvinduer og hjørnevinduer.

Vi er klar til at give dig det næste løft!

Kontakt os på 5550 6070

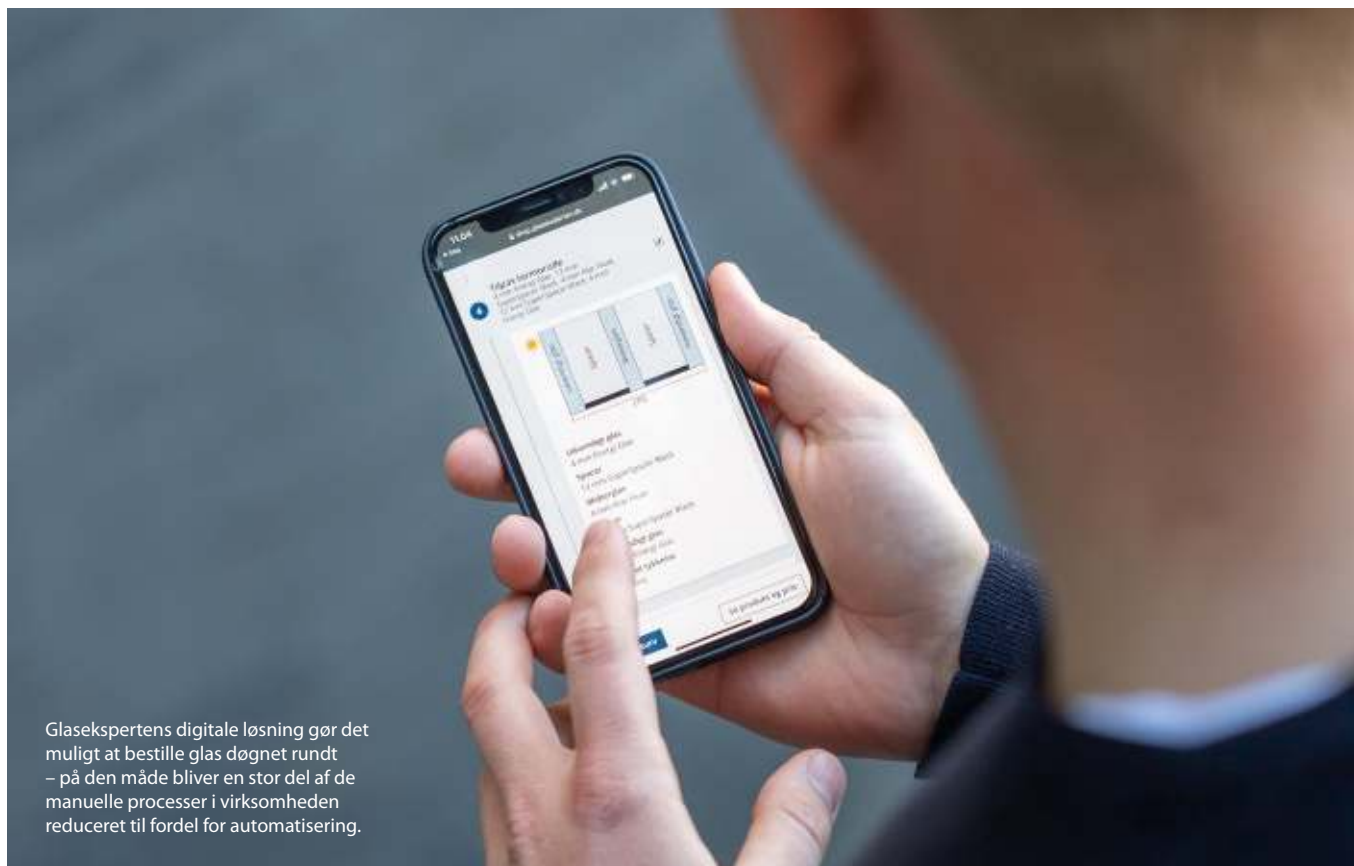
eller mail: kransblok@dansk-specialtransport.dk



v/Rorby Johansen A/S

Investering i digitale kunder

Glaseksperten har fået udviklet en ny innovativ digital webplatformsløsning, der letter processen med bestilling og køb markant



Glasekspertens digitale løsning gør det muligt at bestille glas døgnet rundt – på den måde bliver en stor del af de manuelle processer i virksomheden reduceret til fordel for automatisering.

Glaseksperten, der producerer glas til bolig, erhverv og offentlige bygninger, har i løbet af de seneste par år oplevet massiv vækst med blandt andet en fordobling af produktionskapaciteten. I forlængelse heraf går virksomheden nu skridtet videre med en omfattende digital løsning.

– Vi har gennem flere år haft fremgang på særligt det danske marked, og næste skridt er derfor nu at udvide ved at gå mere intensivt ind i Norge og Sverige. Derfor har vi foretaget en stor investering

i en innovativ digital løsning, der gør bestillings- og produktionsprocessen nemmere og mere effektiv for kunder på tværs af landegrænserne. Udover eksport ser vi også et kæmpe potentiale i forhold til vores danske kunder, som vil opleve en effektiviseret proces og spare tid, lyder det fra CEO i Glaseksperten, Christian Larsen, som fortsætter:

– Løsningen sætter for alvor kunden i centrum og gør det muligt at bestille glas døgnet rundt. På den måde bliver en stor del

af de manuelle processer i virksomheden reduceret til fordel for automatisering, hvilket bringer os foran på innovation i glasbranchen, hvor der ikke typisk bliver investeret i ny teknologi og digitale løsninger, siger Christian Larsen.

Kan anvendes på alle platforme

Løsningen, som er udviklet af teknologispecialisten NORRIQ, er responsive, hvilket betyder, at der er lagt stor vægt på, at platformen kan anvendes, uanset om kunden

anvender en mobil, tablet eller desktop. På den måde kan Glasekspertens kunder nemlig selv vælge, om de vil stå ude hos deres egen kunde og udarbejde tilbud eller bestille glas direkte fra mobilen, eller om de vil køre hjem på kontoret og gøre arbejdet foran computeren i stedet. Det gør, at kunden har mere fleksible muligheder for at bestille det ønskede glas og planlægge arbejdsdagen. ■

INSIDE OUTSIDE LIVING.



De rammeløse isolerede skydedøre fra den schweiziske producent Sky-Frame integreres naturligt ind i deres omgivelser og skaber en flydende fusion mellem indendørs og udendørs og skjuler linjen mellem hvor boligarealet ender og udsigten begynder. **SKY-FRAME.COM**

SKY-FRAME



Authorized Sky-Frame dealer for Denmark

REDTZ GLAS & FACADE

Niels Bohrs Allé 181 • 5220 Odense SØ
+45 6614 7913 | www.redtz.dk

ALUMINIUMSDØRE/FACADER

- **Bent Pedersen Lunde A/S**
5450 Otterup
Tlf 65 95 51 88
bpl@bpl.dk | www.bpl.dk
- **BL Glas og Alufacader A/S**
Marievangsvej 51 | 4200 Slagelse
Tlf 58 50 07 28 | Fax 58 52 75 24
blg@bl-glas.dk | www.bl-glas.dk
- **Eiler Thomsen Alufacader A/S**
Tlf 97 41 41 88
vt@et-alu.dk | www.et-alu.dk
- **Husmer Glas og Facade ApS**
Smedetofte 11 B | 3600 Frederikssund
Tlf 47 31 02 17
info@husmer.dk | www.husmer.dk
- **Snoer Alu ApS**
Rugvænget 22A | 2630 Taastrup
Tlf 43 30 11 40
snoeralu@snoeralu.dk | www.snoer.dk
- **Lysmatic Facader A/S**
Tofte Industri 12 | 3200 Helsingør
Tlf 48 71 30 45
lysmatic@lysmatic.dk | www.lysmatic.dk
DVV certificeret
- **Redtz Glas & Facade A/S**
Niels Bohrs Allé 181 | 5220 Odense SØ
Tlf 6614 7-9-13 | Fax 66 13 91 24
info@redtz.dk | www.redtz.dk

BLYRUDER

- **Nordisk Glasmosaik A/S**
Skovlunde Byvej 18-20 | 2740 Skovlunde
Tlf 44 84 88 88 | Fax 44 94 88 86
schlager@schlagerglas.dk | www.schlager.dk
- **Redtz Glas & Facade A/S**
Niels Bohrs Allé 181 | 5220 Odense SØ
Tlf 6614 7-9-13 | Fax 66 13 91 24
info@redtz.dk | www.redtz.dk

BRANDBESKYTTENDE GLAS

- **Vetrotech Saint-Gobain Nordic & Baltic**
Robert Jacobsens vej 62A | 2300 København S
Tlf 70 22 52 58
nordic@vetrotech.com | www.vetrotech.dk

BRANDGLAS

- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Niels Juel Pedersen A/S**
Transportbuen 13 | 4700 Næstved
Tlf 55 77 01 58 | Fax 55 72 22 74
njpglas@post11.tele.dk | www.njpglas.dk

BØJET GLAS

- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Glaspartner ApS**
Storstrømsvej 32 | 6715 Esbjerg N
Tlf 76 10 77 00 | www.glaspartner.dk

DØRAUTOMATIK

- **Hansen Lelling | JNC**
Mårkærvej 7 | 2630 Taastrup
Tlf 43 71 16 40 | Fax 43 71 16 47
info@hansenlellinge.dk | www.hansenlellinge.dk

FACETSLEBET GLAS

- **Rene Sindt A/S**
Tigervej 5 | 4600 Køge
Tlf 56 65 33 42 | inga@renesindt.dk

FARVET GLAS

- **F. Weien Svendsen A/S**
Vibeholmsvej 29 | 2605 Brøndby
Tlf 43 96 1111
fws@fws-glas.dk | www.fws-glas.dk

FORSATSVINDUER

- **Alu Design A/S**
Tlf 36 41 14 66
info@aludesign.dk | www.aludesign.dk
- **Optoglas ApS**
Tlf 59 32 10 32
info@optoglas.dk | www.optoglas.dk

GLASBESLAG

- **Hansen Lelling | JNC**
Mårkærvej 7 | 2630 Taastrup
Tlf 43 71 16 40 | Fax 43 71 16 47
info@hansenlellinge.dk | www.hansenlellinge.dk
- **Q-railing Scandinavia**
Smedeland 26A | 2600 Glostrup
Tlf 44 44 37 70
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk

GLASGROSSIST

- **Glascom A/S**
Nordvej 10 | 4200 Slagelse
Stamholmen 53 | 2650 Hvidovre
Ullvehøjvej 3 | 8670 Låsby
Tlf 58 58 15 00 | www.glascom.dk

GLASMONTAGE

- **Smart Lift**
N.A. Christensensvej 39 | 7900 Nykøbing Mors
Tlf 97 72 29 11 | Fax 97 72 39 11
smart@smartlift.dk | www.smartlift.dk

GLASPRODUCENTER

- **Pilkington Floatglas AB**
NSG Group
Karl XI: s väg 61, 302 96 Halmstad, Sverige
Tlf +46 35 15 30 00 | Fax +46 35 15 30 24
info@se.nsg.com | www.pilkington.dk
- **Saint-Gobain Glass**
Robert Jacobsens vej 62 A | 2300 København S
Tlf +45 88 83 29 14
sgg.scandinavia@saint-gobain.com
www.scandinavia.saint-gobain-glass.com

GLASSLIBNING, TILBEHØR

- **A/S J.N. Bech**
Hjaltensvej 23 | 8960 Randers SØ
Tlf 86 42 16 33 | Fax 86 41 10 45
www.bech-glas.dk
- **Rene Sindt A/S**
Tigervej 5 | 4600 Køge
Tlf 56 65 33 42
inga@renesindt.dk

GLASTRAPPER

- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

GLASVÆGGE

- **F. Weien Svendsen A/S**
Vibeholmsvej 29 | 2605 Brøndby
Tlf 43 96 1111
fws@fws-glas.dk | www.fws-glas.dk
- **Glarmestre Snoer og Sønner A/S**
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11 | Fax 38 34 08 97
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Septum A/S**
Trehøjvej 7 | 7200 Grindsted
Tlf 75 31 05 66
septum@septum.dk | www.septum.dk

GLASVÆRN

- **F. Weien Svendsen A/S**

Vibeholmsvej 29 | 2605 Brøndby
Tlf 43 96 1111
fws@fws-glas.dk | www.fws-glas.dk

- **Glarmestre Snoer og Sønner A/S**

Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11 | Fax 38 34 08 97
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk

- **Glaseksperthen**

Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperthen.dk | www.glaseksperthen.dk

- **Onlevel Nordic ApS**

Gunnar Clausensvej 26B, 8260 Viby J.
Tlf: 28 57 55 11
sales@onlevelnordic.com

- **Q-railing Scandinavia**

Smedeland 26A | 2600 Glostrup
Tlf 44 44 37 70
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk

GULVGLAS

- **Glaseksperthen**

Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperthen.dk | www.glaseksperthen.dk

HÆRDET GLAS

- **bo-glas A/S**

Industrivej 25 | 9700 Brønderslev
Tlf 98 82 15 22 | Fax 98 82 47 22
post@boglas.dk | www.boglas.dk

- **Glaseksperthen**

Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperthen.dk | www.glaseksperthen.dk

- **Glashærderiet A/S**

Priorparken 321 | 2605 Brøndby
Tlf 70 70 26 05 | Fax 70 70 26 04
danny@glashaerderiet.dk | www.glashaerderiet.dk

INTERIØRGLAS

- **A/S J.N. Bech**

Hjaltessvej 23 | 8960 Randers SØ
Tlf 86 42 16 33 | Fax 86 41 10 45
www.bech-glas.dk

- **Glaseksperthen**

Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperthen.dk | www.glaseksperthen.dk

- **Glaspartner ApS**

Storstrømsvej 32 | 6715 Esbjerg N
Tlf 76 10 47 00 | www.glaspartner.dk

- **P. Rømer Glas A/S**

Lundholmvej 43 | 7500 Holstebro
Tlf 97 42 06 44
ordre@rglas.dk | www.rglas.dk

LAMINERET GLAS

- **Glaseksperthen**

Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperthen.dk | www.glaseksperthen.dk

GLAS I 15.000 FARVER

Hærdet og lamineret glas, som stænkplader, glastavler, hylder, bruseløsninger, vægge, facader og meget mere...
Til glas inde og ude - i alle NCS og RAL farver.



WEIEN SVENDSEN A/S
GLARMESTER

Glas hele vejen

www.fws-glas.dk

tlf.: 43 96 11 11

ALUFACADER

STÅLFACADER



Husmer Glas & Facade producerer facader, glastage, vinduer og døre i aluminium og stål fra Schüco og Jansen

SCHÜCO
Stahlssysteme
JANSEN

HUSMER.dk
GLAS & FACADE

Smedetoften 11b \ 3600 Frederikssund \ Tlf. 4731 0217 \ www.husmer.dk

MOTIVSANDBLÆSNING

- **Ballusign Decor-Glas**
Yderholmen 15 | 2750 Ballerup
Tlf 44 65 95 97
info@ballusign.dk | www.ballusign.dk
- **PD Glas – Glarmester Per Drejer**
Håndværkerbakken 6 | 2630 Taastrup
Tlf 35 35 17 12 | 43 99 17 12
pd@pdglas.dk | www.pdglas.dk

OVENLYS

- **Snoer Alu ApS**
Rugvænget 22A | 2630 Taastrup
Tlf 43 30 11 40
snoeralu@snoeralu.dk | www.snoer.dk

PROFILER

- **Onlevel Nordic ApS**
Gunnar Clausensvej 26B, 8260 Viby J.
Tlf: 28 57 55 11
sales@onlevelnordic.com
- **Rolltech A/S**
W. Brüels Vej 20 | 9800 Hjørring
Tlf 96 23 33 43 | www.rolltech.dk
Spec.: Varm kant profiler

PROFILSYSTEMER

- **Sapa Building System**
Julsøvej 1 | 8240 Risskov
Tlf 8616 0019
sapa.dk@hydro.com | www.sapa.dk

RAMMELISTER/UV GLAS

- **Nyram ApS / Rammelister / UV Glas engros**
Mose Allé 9E | 2610 Rødovre
Tlf 38 79 14 00 | Fax 38 79 14 03
brian@nyram.dk

RÅDGIVNING

- **Glasfakta**
Tlf 86 28 37 99
info@glasfakta.dk | www.glasfakta.dk
- **Ole G. Jørgensen**
Rådgivende Ingeniørfirma ApS
Jens Juuls Vej 17 | 8260 Viby J
Tlf 86 28 37 99 | Fax 86 28 34 70
ogjoergensen@ogjoergensen.dk
www.ogjoergensen.dk

SIKKERHEDSGLAS

- **Glaseksperten A/S**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Vetrotech Saint-Gobain Nordic & Baltic**
Robert Jacobsens vej 62A | 2300 København S
Tlf 70 22 52 58
info@vetrotech.dk | www.vetrotech.com

SOLAFSKÆRMNING

- **ScreenLine Nordic/ScreenLine Systems**
Silovej 8, 2nd | 9900 Frederikshavn
Tlf 70 22 80 05
info@screenline.dk | www.screenline.dk

TERMORUDER

- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Niels Juel Pedersen A/S**
Transportbuen 13 | 4700 Næstved
Tlf 5577 0158 | Fax 5572 2274
njpglas@post11.tele.dk | www.njpglas.dk
- **Rene Sindt A/S**
Tigervej 5 | 4600 Køge
Tlf 56 65 33 42 | inga@renesindt.dk
- **P. Rømer Glas A/S**
Lundholmvej 43 | 7500 Holstebro
Tlf 97 42 06 44
ordre@rglas.dk | www.rglas.dk

TRANSPORT/SERVICE

- **Dansk Specialtransport v/Rørby Johansen A/S**
Håndværkervej 1 | 4160 Herlufmagle
Tlf 55 50 60 70
www.dansk-specialtransport.dk

TRYK PÅ GLAS

- **Bo-glas A/S**
Industrivej 25 | 9700 Brønderslev
Tlf 98 82 15 22 | Fax 98 82 47 22
post@boglas.dk | www.boglas.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

VINDUESPRODUCENTER

- **Glaseksperten Vinduer og Døre**
Vandværksvej 19 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 15 83
- **Hvidbjerg Vinduet A/S**
Vinduer i træ/alu og plast
Tlf. 96 91 22 22
www.hvidbjergvinduet.dk
- **Linolie Døre & Vinduer ApS**
7650 Bøvlingbjerg
Tlf 97 88 50 02 | Fax 97 88 50 53
info@linolievinduet.dk | www.linolievinduet.dk

VÆRKTØJ OG MASKINER

- **Diamant & Maskin-teknik ApS**
Orebygårdvej 18 | 7400 Herning
Tlf 28 51 28 20
jesper@dm-t.dk | www.dm-t.dk
- **Siebeck ApS**
Fuglebækvej 4A | 2770 Kastrup
Tlf 70 20 12 66
h.holmgaard@siebeck.biz

SKYFORCE

FALDBESKYTTELSE FOR FRANSKE BALKONER

ONLEVEL NORDIC

DJONI@ONLEVEL.COM

ONLEVEL Nordic Aps.
Gunnar Clausens Vej 26B | DK-8260 Viby J | Danmark
T : +45 28 57 55 11 | E : djoni@onlevel.com

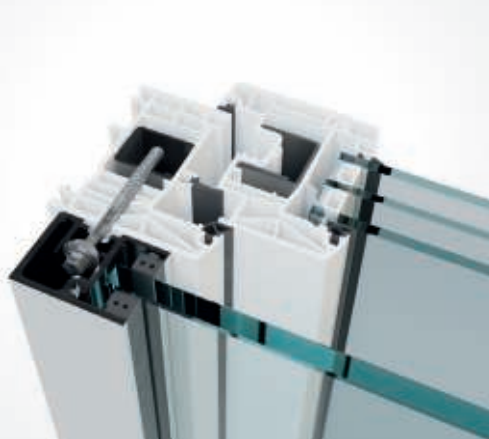


RENOVATION AF KONTORBYGNING - PARIS

SKYFORCE SIDE



SKYFORCE TOP



SKYFORCE SLIM



GLAS

Samarbejdspartnere med
GLAS – Glasteknisk forening

ONLEVEL



NP Termorudeproducent
Niels Juel Pedersen AS

REDTZ
GLAS & FACADE

GLAS PARTNER



GLASSOLUTIONS
SAINT-GOBAIN

**Micro
Shade®**