

glas



**TEMA:
BRAND, ISOLERING,
ENERGI OG
BÆREDYGTIGHED**

**9.000 M²
SPECIALRUDER
TIL DANMARKS STØRSTE
KONTORBYGNING**

**TRYKSATTE
MODULFACADER ER
GARANTER FOR SUNDT
INDEKLIMA**

Glas med et markant lavere CO2-aftryk

En CO2-nedskrivning på 42% med Oraé glas

Fremstillingen af floatglas er en energitung produktion, som er svær at revolutionere og omstille. Til gengæld kan glas genanvendes 100% igen og igen, og anvendelsen af glasskår giver en besparelse i energiforbruget til fremstillingen af nyt floatglas. Samtidig mindskes forbruget af jomfruelige ressourcer.

Oraé har grundet sin høje procentdel af genanvendt glas et 42% mindre CO2-aftryk sammenlignet med et almindeligt floatglas. Den væsentlige nedskrivning ses også i CO2-aftrykket for en 3-lags energirude med low carbon glas. EPDen har et 37% lavere aftryk sammenlignet med vores almindelige 3-lags energirude, og er i høj grad en gamechanger når det kommer til at bygge indenfor gældende grænseværdier i bygningsreglementet.

Oraé har de samme visuelle egenskaber som et almindeligt floatglas, og kan anvendes som direkte erstatning for et almindeligt klart glas af tilsvarende tykkelse, og gør sig egnet til nybyg og renoveringsprojekter på tværs af boligen såvel som erhvervsbyggerier.



Du kan hente EPDerne via QR-koden



Indhold

Tema: Brand, isolering, energi og bæredygtighed

- 5** Leder:
Vild vejledning fra
Social- og Boligstyrelsen
- 6** Tryksatte modulfacader er
garanter for sundt indeklima
- 10** GLAS – smid det ikke
på lossepladsen
- 12** Solafskærmning
- 14** Alt om glas med et
enkelt klik: Glas - Videnscenter
for bygningsglas
- 16** 9.000 m² specialruder
til Danmarks største
kontorbygning

- 20** Glaskunst skal symbolisere
skolens rolle i elevernes
videre færd
- 22** Sandhed og konsekvens
om udvikling af
brandbeskyttende glas
- 26** Nyt træmateriale
kombinerer brand,
æstetik og bæredygtighed
- 28** Branchenyt
- 32** Sand er ikke bare sand
- 34** Brancheregister

glas
VIDENCENTER
FOR BYGNINGSGLAS

Udgiver

Glas – Videnscenter for bygningsglas
Gothersgade 160, 2.th., 1123 København K
Telefon 33 13 65 10
info@glastekniskforening.dk

Redaktionsgruppe

Torben Nielsen, ansvarshavende redaktør
Poul Sabroe, Glasindustrien
Poul Henrik Madelung, Glarmesterlauget
Mikkel Læssøe Thomsen, Glarmesterlauget
Sandra Nielsen, Lindskov Communication

Grafisk produktion

Lindskov Communication

Annoncer

Lindskov Communication
marketing@lindskov.com

Tryk

Johansen Grafisk A/S

Abonnement

Kr. 200,- ekskl. moms

Oplag

5.000

Forsidebillede

K8 i Stavanger.
Foto: Jack Dempster og Staticus

Afmeld bladet

Hvis du ikke længere ønsker at modtage
Fagbladet glas, kan du afmelde det ved at
sende en mail til marketing@lindskov.com.

Næste deadline

Næste udgave udkommer ultimo marts 2026.
Fagbladet glas udgives fire gange om året af
Glas – Videnscenter for bygningsglas, som er
dannet af Glasindustrien og Glarmesterlauget
i Danmark. Fagbladet udsendes til arkitekter,
ingeniører, producenter, glarmestre, glarmester-
svende og andre med interesse for glas.

3M
SIKKERHEDSFILM

USYNLIG SIKKER- HED

Montering af transparent 3M sikkerhedsfilm er en yderst effektiv løsning, der øger brudstyrken på eksisterende vinduesglas i såvel private hjem som virksomheder. Korrekt monteret sikkerhedsfilm giver glasset en ekstrem brudstyrke, og er testet i henhold til EN 12600 og EN 356.

sign service leverer 3M sikkerhedsfilm i ruller, løbende meter og opskåret i ark efter kundens mål.

VIL DU VIDE MERE OM 3M SIKKERHEDSFILM?

Ring 75 89 92 00 eller skriv en mail: kundeservice@sign-service.dk



sign/service
LEVERANDØR TIL DEN GRAFISKE BRANCHE

SIGN SERVICE A/S

Overholmvej 10

8722 Hedensted

T: +45 75 89 92 00

M: info@sign-service.dk

W: sign-service.dk

Torben Nielsen,
formand for Glas – Videnscenter for Bygningsglas
og oldermænd i Glarmesterlauget i Danmark



Vild vejledning fra Social- og Boligstyrelsen

Hvad er større glaspartier? Hvad er stor hastighed? Hvad er et befærdet areal? Og har du udført prøvning af alle monterede værn? En prøvning, hvor der ikke er standarder, vejledninger eller krav.

I september 2024 kom Social- og Boligstyrelsen med en opdateret vejledning til Bygningsreglementets 'Vejledning om glaspartier, glasflader og værn' efter vi igennem flere år havde gjort opmærksomhed på fejl og mangler i den tidligere vejledning.

Vi forsøgte at bidrage til Social- og Boligstyrelsen arbejde med den nye vejledning, men det virkede som om Social- og Boligstyrelsen ikke ville lytte til vores glastekniske indsigt og erfaring.

Den nye vejledning fra september 2024 er en dårlig vejledning. Glas – Videnscenter for bygningsglas, Glasindustrien og Glarmesterlauget fraråder brugen af vejledningen, og de væsentligst årsager er:

- Det er en usikker vejledning - med tilfældig brug af ordene "bør" og "skal". Hvor ordet "bør" i nogle tilfælde erstatter ordet "skal" og andre tilfælde erstatter ordet "kan".
- Brug af ukonkrete og udefinerede begreber som "større glaspartier", "stor hastighed", "befærdet areal".
- Ukonkret vejledning med stor andel af egen vurdering af risiko, og dermed stor risiko for alvorlig personskade og konkurrence om, hvilken entreprenør der har størst risikovillighed frem for laveste pris.

- Nedsat højde for personsikkerhedsglas. I tidligere vejledning var kravet op til dørhøjde (2,10 m) – nu nedsat til 1,50 m i og omkring døre.

- Henvielse til irrelevant standard. I afsnit om glastage henvises til standard om sikringsglas der f.eks. anvendes til at sikre mod indbrud. Standarden er ikke relevant for glastage. Hvis denne standard fejlagtigt anvendes, vil det medføre brug af underdimensionerede glas.

- Krav om prøvning af glasværn. Der findes ingen standarder, vejledninger eller krav til, hvordan sådan en test kan udføres eller evalueres.

Det er sørgeligt, at Social- og Boligstyrelsen ikke er i stand til at lave en vejledning, at have dialog med branchen og inddrage indsigt og erfaringer.

Som alternativ kommer Glas – Videnscenter for bygningsglas snart med to vejledninger om personsikkerhed i henholdsvis private og offentlige miljøer. Social- og Boligstyrelsen er blevet tilbudt at kommentere på vejledningerne, men det ønsker styrelsen ikke.

Ambitionen er gode vejledninger, som kan give personsikkerhed, når glas anvendes, men det er jammerligt, at vejledninger ikke kan udformes i fællesskab med de ansvarlige myndigheder. Vi vil gerne samarbejdet!

Tryksatte modulfacader er garanter for sundt indeklima

Varmere klima og byernes trafikpres ansporer til udvikling af bygningsfacader, som regulerer temperaturen og skærmer mod støj. Norge fører an. Danmark tøver

Tekst: Poul Sabroe

Foto: Jack Dempster og Staticus

Facadens rytmik bestemmes af aluminiumsprofilerne, som er knyttet til CCF-konstruktionens geometri.





Closed Cavity. Det er navnet på en facadetype med potentiale til at blive en gamechanger: Et industrielt præfabrikeret modulsystem med integreret klimateknologi, høj isoleringsevne, akustisk dæmpning og med en vifte af fleksible variationstilvalg efter behov. Og hele pakken med en tykkelse på ned til 200 mm!

- Det er en af de rigtig gode grund til at vælge en Closed Cavity Facade (CCF), fremhæver den litauiske entreprenør Staticus, som har realiseret flere projekter, bl.a. i Norge: - CCF leverer en markant forøgelse af etagearealet i forhold til en konventionelt bygget dobbeltskinds-facade med 3-lags termoruder, som kan kræve 2-3 gange mere plads, observerer Staticus-konsulent med ansvar for Norden, Tomas Bucas.

I Stavanger har Staticus stået for højhuset K8; i Oslo for multibrugerhuset Via Vika.

- CCF var et attraktivt valg på K8 i Stavanger, fordi den kunne beskytte en meget vindudsat mekanisk solafskærmning samtidig med, at den hjælper til med at fastholde facadens udtryk fra glassets refleksionsevne og prismatiske egenskaber, konstaterer den projekterende arkitekt bag CCF-projektet K8, Søren Arentsen, Schmidt Hammer Lassen, SHL.

- Undersøgelser gav points til CCF-løsningen, når vi sammenstillede økonomi med drift og brugertilfredshed, forklarer Søren Arentsen videre om vartegnsprojektet i Stavanger: 16 etager, 70 m højt.

FORSEGLET KAMMER

Som dobbeltskinds-facade hviler CCF teknologien i princippet på afprøvet konstruktionsteknologi; det nye er, at rummet mellem det yderste enkeltlags og den inderste 3-lags klimaskærm er hermetisk forseglet med en klimabestandig silikone fra f.eks. Dow eller Sika. Dermed opnås et klimastabilt kammer i facaden, som holdes frit for støv og fugt ved at tilføre tør luft, så kammeret altid holdes under et let overtryk. Det tryksatte kammer giver plads til add-ons som f.eks. en motorstyret persienne til regulering af indeklimaet. Kammerets forsegling betyder, at en integreret solafskærmning vil være driftsstabil og vedligeholdelsesfri.

Facadekonstruktionens autonomi i forhold til temperatur og fugt ude og inde gør samtidig, at facaden kan klimastyres med alsidighed og præcision.

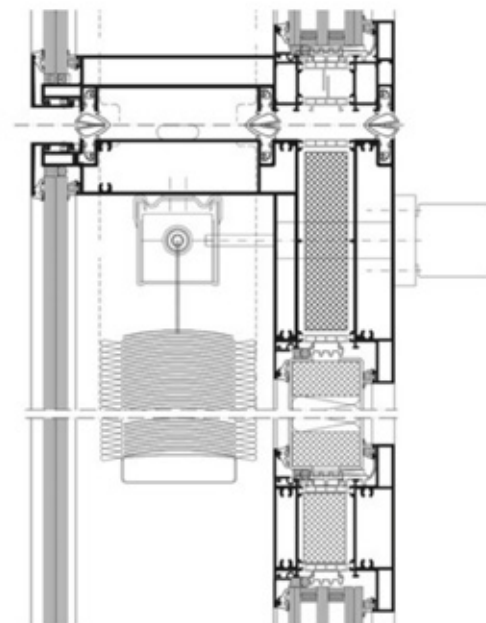




Via Vika i Oslo: Et andet stort Closed Cavity projekt med en udfordrende geometri fra Staticus med Schmidt Hammer Lassen som arkitekter.



K8 i Stavanger: Det betydelige volumen er opdelt i sektioner med omtanke for byrummet.



Snit af Wiconas WicTec Modu Air: Enkelt lag floatglas (jernfattigt) ude, tre lag lamineret inde. I det lukkede hulrum ses den optrukne persienne.

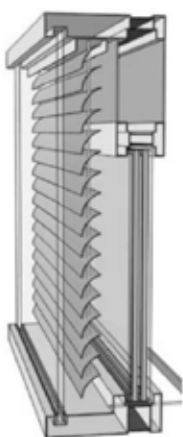
CCF-modulet fremstilles industrielt af f.eks. Staticus i Litauen eller tyske Seele (ISOfacade); industriproduktion giver løsningen optimerede egenskaber og sikkerhed. Isoleringsevne samt et generelt betydeligt bidrag til en grøn certificering er blandt de egenskaber, som motiverer til at vælge CCF. Både K8 i Stavanger og Via Vika i Oslo, et andet SHL-projekt sammen med Staticus, er certificeret med BREEAM (Excellent).

DANSK FODSLÆB

Mens Norge altså er godt i gang med Closed Cavity Facades, er teknologien endnu uprøvet hos danske bygherrer med deres rådgivere.

Søren Arentsen foreslår, at prisen kan være en årsag. Det anslås, at en CCF facade har en etableringsomkostning på et niveau, der ligger ca. 33 pct. højere end den sædvanlige 3-lags løsning. Her er ikke modregnet driftsgevinster fra et bedre indeklima, lavere energiomkostninger og besparelser i vedligehold.

Men så er der lige det danske bygningsreglement og 2025-reglerne for byggeriets CO₂ belastning på 6,7 kg CO₂e pr. m²/år.



Tegning viser persiennen nede.

- Det er et fedt produkt, men er det overhovedet bygbart indenfor de CO₂-grænser, som aktuelt sættes af dansk byggelovgivning? spørger facaderådgiveren, civilingeniør Martin Lading, CWJA (Curtain Wall Advisers).

Martin Lading åbner dermed for en ny diskussion om, hvorvidt en ambitiøs CO₂-ramme kan virke kontraproduktiv på innovationen i den danske byggebranche.

K8, Stavanger og Via Vika, Oslo

Facadeareal K8: 6.670 kvm

Facadeareal Via Vika: 19.575 kvm.

Glasproducent: Guardian Glass, Luxembourg

Glastyper: Guardian ExtraClear® 6 og 5 mm, ClimaGuard Premium T 8 mm

Spacer: Edgetech Superspacer, 16, 18 og 20 mm

Polyvinylbutyral, PVB: Kuraray

CCF opbygning, eksempel:

4.4.2-177-6-16Ar-4-16Ar-5.5.2

U-værdi: 0,20 W/m²K

g-værdi: 0,43

LT: 0,65

R^a: 94

Profilsystem: Wiconas WicTec ModulAir

CCF, produktion: Staticus Litauen

Arkitekt: Schmidt Hammer Lassen K/S

Bygherre, K8: Base Properties AS

Bygherre, Via Vika: Storebrand Eiendom AS



FINEO
by AGC

Energieffektiv, miljøvenlige, ultratynd: FINEO-vakuumglas til nybyggeri og renovering

En ny generation af termoruder.

Denne ultratynde vakuumrude giver optimal termisk og akustisk komfort.

FINEO-vakuumglas, der fremstilles i Belgien, er både æstetiske og miljøvenlige og er ideelt til miljøbevidst nybyggeri og renovering. Glasset besidder energieffektivitet, komfort og isolering som en tredobbelt termorude, men er seks gange tyndere og betydeligt lettere. **FINEO** kan også monteres i eksisterende vinduesrammer og scorer højt på bæredygtighed, fordi det bevarer sin varmeisoleringseffekt i hele produktets levetid.

FINEO-vakuum-termoruder overholder EU's regler og kan genbruges 100 % - uden behov for adskillelse af rudernes komponenter. De leveres med AGCs kulstoffattige glas og har en levetid på mindst 60 år samt 20 års garanti. **Derudover er FINEO fra AGC den første CE-mærkede termorude i verden og EPD certifikat.**

Alle produkter udmærker sig med deres specifikke fordele og tilbyder skræddersyede løsninger til en række forskellige projektkrav:

FINEO Heritage : Antikke glasoverflader, specielt til fredede bygninger

FINEO Acoustic : Forbedret lydisolering på op til 45 dB

FINEO Solar Control: Ug-værdier på 0,7 ($\text{W/m}^2\text{K}$) takket være den fremragende belægning, der skærmer for solen

FINEO Safety: Øget sikkerhed uden at gå på kompromis med varmeisoleringen

Pyrobel brandsikkert glas med FINEO: Brandbeskyttelsesklasse EI30 med en tykkelse på 28 millimeter

FINEO Hybrid: Muliggør en større isoleringsværdi (op til $U_g = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$). Det specielle ligger i kombinationen af FINEO i termoruder, som består af FINEO-film og en enkeltrude

FINEO T: I løbet af 2026 får det hærdede glas FINEO T en størrelse på 3000 mm

Vil du vide mere?
Scan QR-koden nu



Hold dig informeret på www.fineoglass.eu • info@fineoglass.eu
Vi hjælper dig gerne med råd og vejledning.



GLAS

- smid det ikke på lossepladsen

Glasorganisationerne i Sverige, Norge, Finland og Danmark er gået sammen om at lave et opråb til parlamenterne i de fire lande for at få et stop for deponering af bygningsglas

Tekst: Poul Henrik Madelung

Bygningsglas er et fantastisk materiale. Helt unikt bringer glas dagslys ind i vores bygninger. Moderne ruder isolerer mod kulde, afskærmer mod solen, er lydreducerende og beskytter mod nedstyrtning, brand og indbrud.

Et væsentligt argument for glas er, at glas kan anvendes – igen og igen. Bygningsglas holder i mange år, men når glasset udskiftes på grund af

forandringer, teknologisk udvikling mv., har glas har den store fordel, at det kan genanvendes eller genbruges.

GENBRUG ER OP AD BAKKE

Genbrug, hvor glassets placeres et nyt sted uden omsmelting, har ikke en stor udbredelse. Det har mest været forsøgsprojekter. Det er vurderingen, at det bliver vanskeligt at genbruge bygningsglas i stort omfang. Der er

væsentlige udfordringer med håndtering, lagring, transport, skader og ridser, samt det faktum at alt bygningsglas bruges på mål, så enten skal man leve med de oprindelige mål eller skære glasset mindre.

Endelig bliver moderne bygningsglas mere og mere avanceret. Ved hjælp af glassammensætning, coatinger, film og laminater fås glas, som kan meget



relse og fordele ved at holde glasset for sig selv, når det afmonteres i en bygning. Selv en lille forurening kan give fejl, når der skal produceres nyt glas.

GODE ARGUMENTER FOR GENANVENDELSE

Ved omsmelting af et ton bygningsglas spares Jorden for udvinding af 1,2 tons nye råmaterialer. Mere end 90 % af råstofferne til bygningsglas er sand, soda og kalk. Alt sammen råstoffer fra naturen, og ressourcer der er en begrænset mængde af.

Genanvendelse af bygningsglas kræver energi, men for hver ton glas, som genbruges, reduceres CO₂-udslippet med 0,7 tons. For hver 10 % glas, som genbruges i nyt glas, sænkes energiforbruget med 20 - 30 %.

MEGET AFFALD – ØGET EFTERSPØRGSEL

Deloitte har i en rapport til Glass for Europe anslået, at ved korrekt genbrug af bygningsglas kan der spares 925.000 tons deponeret affald hvert år. Og der kan spares omkring 1,23 millioner tons primære råmaterialer årligt i EU.

Der mangler statistik på mængden af bygningsglas, som sendes til deponi, genanvendes eller genbruges. Glass for Europe anslår, at det kun er 5 % af bygningsglasset, der genbruges i dag.

Og en del af genanvendelsen sker ved at glasset "downcycles" til emballageglas, fyldstoffer i maling, glasuld mv. frem for at blive til bygningsglas igen – og meldingen fra de europæiske glasproducenter af bygningsglas er, at de gerne vil have mere brugt glas.

Nu er seks glasorganisationer i de fire nordiske lande gået sammen om et opråb til politikere om, at der skal mere fokus på eksisterende bygningsglas som en fremtidig ressource, og at der bør indføres forbud mod deponi af bygningsglas, så alt glas genbruges eller genanvendes.

mere end glas, der er monteret for 10, 20 eller 50 år siden. De muligheder går man glip af, hvis man genbruger gammelt bygningsglas.

GENANVENDELSE ER VEJEN FREM

Bygningsglas kan omsmeltes til nyt bygningsglas et uendeligt antal gange. Det kræver, at vi ikke smider det på lossepladsen samt sørger for at holde bygningsglasset fri for unødvendig forurening, når glasset skal fjernes fra en bygning.

Moderne sorteringsanlæg til glasgenanvendelse er gode til at sortere. De kan sortere små glasstykker fra andre materialer og sortere glas i forskellige farver, men der er væsentlige bespa-

De seks nordiske organisationer er:

- **Suomen**
Tasolasiyhdistys ry, Finland
- **Planglasföreningen**, MTK Växjö, Sverige
- **Glasbranschföreningen**, Sverige
- **Glass – og Fasadeforeningen**, Norge
- **Glarimesterlauget i Danmark**, Danmark
- **Glasindustrien**, Danmark

Organisationerne samarbejder i The Association Glass Nordic (AGN), hvor de er medlem af Glass for Europe. Glass for Europe har også fokus på øget genbrug af glas – se gerne mere på <https://glassforeurope.com/circular-economy/>



Solafskærmning

Sommeren er slut og vejret gråt, men det er alligevel på tide at snakke overophedning og forebyggelse med solafskærmende glas

Tekst: Mikkel Thomsen

Selvom sommeren i Danmark ofte føles kold og regnfuld, så bidrager solen til overophedning af bygninger. Det gælder alt fra private hjem til store kontorer. Men fælles for mange af de steder, der kæmper med overophedning er, at der slet ikke er taget tilstrækkeligt hensyn til solens varme-stråling, da bygningen blev tegnet og vinduerne bestilt.

Med få midler kan overophedning i bygninger nedbringes – hvis bare der tages hensyn tilstrækkeligt tidligt i projekteringen.

SOLAFSKÆRMNING – MANGE MÅDER

Solafskærmning kan udføres på mange forskellige måder og med meget forskellige visuelle udtryk.

Udvendig solafskærmning

Mange forbinder solafskærmning med store udvendige persienner eller gardiner.

De udvendige solafskærmninger ses tydeligt udefra, og man er ikke i tvivl om, at her er der tænkt på at afskærme bygningens indre fra solens stråler.

Udvendig solafskærmning er ofte dyrt at få monteret, og driftsomkostningerne meget tunge. Det skyldes, at alle de bevægelige dele er udsat for vejrliget.

Indvendige gardiner

Indvendige gardiner er den løsning mange tyer til, når de konstaterer, at der er for varmt inde.

Det er en billig løsning i både montage og drift, men også en af de ringeste i forhold til effektivitet og komfort.

Når først solens stråler er kommet ind gennem ruden, bidrager de til opvarmningen. Derudover har det indvendige gardin to andre væsentlige ulemper, nemlig at det tager udsynet, og at der er stor risiko for termisk brud i ruderne, hvis gardinet ikke konsekvent trækkes helt ned eller helt op.

Persienneruder

Det er også muligt, at der monteres en persienne inde i ruden. Det giver mulighed for at lukke af for solen, inden strålerne kommer ind i bygningen, og samtidig er der ingen bevægelige dele, som påvirkes af vejrliget eller andet.

Persienneruder har yderligere den store fordel, at de er nemme at rengøre og desinficere pga. deres helt glatte overfalde. De bliver derfor ofte anvendt på sygehuse o.l.

Persienneruder kan enten laves manuelt betjent eller styret automatisk. Automatisk styring kræver, at der føres

kabler frem til hver enkelt rude, og dette skal derfor være indtænkt i facaden fra starten.

Indbyggede lameller

Ruder kan også monteres med indvendige mikro lameller. Lamellerne sikrer udsyn året rundt, men skaber samtidig skygge indvendig og nedbringer derved risikoen for overophedning og ubehaget ved at sidde i direkte sollys.

Tidligere kunne mikrolamellerne kun fremstilles i cirka 14 cm brede baner, der blev limet på glasset. I dag laves lamellerne som folie og kan laves i bredder op til cirka 150 cm uden samlinger.

Termisk brud

Termisk brud opstår, når en rude opvarmes uens.

Det kan for eksempel være ved at der er efterladt puder eller hynder op ad ruden, eller gardinet kun er trukket halvt op eller ned.

Bruddet kan let genkendes på sit vifteformede mønster, der starter i en 90° vinkel på glassets kant.

Så meget solenergi kommer ind

En hurtig tommelfingerregel for beregning af solenergi i bygningen er:

Solen stråler med 800 w/m² facade.

Hvis rudens g-værdi er 0,37, kan solenergitilskuddet beregnes som:
 $800 \text{ w/m}^2 \cdot 0,37 = 296 \text{ w/m}^2$.

Det vil sige at for hvert kvadratmeter rude kommer der cirka 300 w varme.

Man kan kun luftkøle med cirka 20 w pr kvadratmeter gulv, for det opleves som ubehageligt træk.

Er rudens g-værdi 0,37, skal gulvets areal altså være cirka 15 gange så stort som rudearealet ind i rummet for, at der kan opnås tilstrækkelig køling for solenergitilskuddet. Hertil skal lægges yderligere opvarmning fra personer, computere og andet teknisk udstyr mv. Kan det ikke opfyldes, må man altså vælge ruder med bedre g-værdi eller lave ruderne mindre.



Solafskærmende belægninger

Energiruder kan laves med solafskærmende belægning på glasset. Belægningen er inde i rudens hulrum og kan således ikke ridses eller beskadiges.

Belægninger kan laves, så de stort set ikke ses, og så de har en minimal påvirkning på kvaliteten af dagslyset.

Farvede glas

I stedet for at anvende belagte glas som solafskærmende ruder, kan der også anvendes gennemfarvede glas. Dette var særlig udbredt, da de solafskærmende ruder kom på markedet. Ruderne er ofte mørke. Glassets egen farve ses tydeligt og påvirker udsynet og kvaliteten og mængden af det dagslys, der kommer gennem ruden.

Dynamiske ruder

Solafskærmende ruder, der tilpasses efter solens styrke og position på himlen, lyder næsten for godt til at være sandt. Men med dynamiske ruder kan man opnå netop dette.

Ruderne er styret af elektriske impulser og kan tones mørkere eller lysere alt efter solens placering. Det kræver, at ruderne er tænkt ind fra starten af projekteringen, idet der skal trækkes kabler til alle ruder.

Hvad betyder g-værdi

G-værdi er et udtryk for hvor meget solenergi, der kommer igennem ruden. Måles i procent. G'tet kommer fra det tyske "Gesamtenergiedurchlässigkeit".

Hvad betyder lystransmittans

Lystransmittans fortæller, hvor meget af det synlige dagslys (380-780 nm) der kommer gennem ruden.

Angives i procent.

Et enkeltlagsglas lader cirka 82 % dagslys passere gennem.

Jo mørkere ruder – jo mindre dagslys kommer gennem.



Alt om glas med et enkelt klik: Glas - Videnscenter for bygningsglas

Vejledninger og datablade om glas er byggeriets forudsætning for at opnå det fulde udbytte af bygningsglas. De er Alment Teknisk Fælleseje

Tekst: Poul Sabroe

Alment Teknisk Fælleseje for det danske byggeri er udgivelser fra Statens Byggeforsknings Institut, de såkaldte SBI anvisninger. Det kan også være informationsblade fra Byg-Erfa eller anvisninger om træ fra Træinformation.

Og så er Alment Teknisk Fælleseje også vejledninger og datablade fra Glas - Videnscenter for bygningsglas.

Det oplyser Glas - Videnscenter for bygningsglas, GVC.

Spørgsmål, der rejser sig ude på byggepladsen eller ved rådgiverbordet om tolkninger og forståelser af byggeriets reglementer, vil ofte kunne finde svar i byggebranchens samlede Almene Tekniske Fælleseje. Glas - Videnscenter for bygningsglas er nu en væsentlig del heraf.



- Det er også for at løfte det betydelige ansvar, forbundet hermed, at sproglig præcision, faglig akkumulation og tillidsskabende troværdighed ligger Glas – Videnscenter for bygningsglas meget på sinde. Det gælder ikke bare for egen udgivervirksomhed, men også for de eksterne vejledninger og datablade, som Glas – Videnscenter for bygningsglas viser sin tillid, siger formand for Glas - Videnscenter for bygningsglas, oldermænd i Glarmesterlauget i Danmark, Torben Nielsen.

Formanden tilføjer, at udgivelserne fra Videnscenter for bygningsglas er nødvendige kundskaber hos alle professionelle, der beskæftiger sig med byggeri med glas.

- Derfor kan jeg kun opfordre til at alle tegner et abonnement på det bibliotek, som indeholder alle publikationerne, lyder det fra Torben Nielsen.

- Det gør hverdagens opgaver med glas meget nemmere!

Gennem sit Glastekniske Udvalg, GTU, står GVC bag en lang række udgivelser, som omhandler alle væsentlige forhold indenfor anvendelsen af bygningsglas; de skal ses som et supplement med forklaring og uddybning til Bygningsreglementet og de dertil knyttede vejledninger. Det gælder f.eks. 'Vejledning om glaspartier, glasflader og værn af glas', der findes som et tillæg til BR-§§ 238-241.

- Når Glas - Videnscenter for bygningsglas ser et behov for understøttelse af vejledningen med detaljerede praktiske løsninger, hilser vi det velkomment, at Videnscentret udarbejder og formidler disse, lyder det fra Social – og Boligstyrelsens vicedirektør Lise Aa. Kobberholm.



Se udgivelserne fra
Glas – Videnscenter for bygningsglas
på glasindustrien.dk.

Nyt balanceåb – nye muligheder!



Vi har investeret i et **balanceåb til vores lastbilkraner**, og det åbner op for helt nye muligheder for præcise og effektive løft på byggepladsen.

Med en **justerbar rækkevidde på op til 3 meter, en løftekapacitet op til 1.000 kg, og mulighed for montering af vakuumsug** med løftekapacitet op til 800 kg, er balanceåbnet ideelt til opgaver med begrænset plads og svære adgangsforhold.

Typiske anvendelser

Indhejsning under altaner eller udhæng
Montage af vinduer, glaspartier og
facadeelementer

Hejsning af altaner eller tunge emner med
overhæng

Det justerbare åb monteres på vores store lastbilkraner og tilpasses direkte fra fjernbetjeningen, hvilket giver maksimal fleksibilitet og sikkerhed.

✓ **Mindre manuelt arbejde**

✓ **Tidsbesparelse på pladsen**

✓ **Bedre arbejdsmiljø og højere præcision**

Vil du høre mere?

Ring til vores kranafdeling på 55 50 60 70

Vi tager gerne en snak om de mange muligheder og hvordan det nye grej kan komme i spil på din næste opgave.



Håndværkervej 1
4160 Herlufmagle
Tlf. 5550 6070

www.dansk-specialtransport.dk

9.000 m² specialruder til Danmarks største kontorbygning

I Danmarks største kontorbygning spiller glas en central rolle. SCANGLAS og Fjelsø har leveret 9.000 m² 3-lags energiruder i 32 varianter, der sikrer både lys, indeklima og sikkerhed i Danske Banks nye hovedsæde

Tekst: Sandra Nielsen, Lindskov Communication

Når 6.000 medarbejdere hver dag nu bevæger sig gennem Danske Banks nye hovedsæde i Postbyen, sker det i rammer præget af transparens, lys og åbenhed. Det 73.000 m² store domicil er tegnet med målet om både at invitere byen indenfor og skabe optimale arbejdsforhold på tværs af to atriumbygninger forbundet af en gangbro.

Bag de store glasflader står glasleverandøren SCANGLAS og facadeentreprenøren Fjelsø, som sammen har leveret i alt 9.000 m² 3-lags energiruder fordelt på hele 32 forskellige rudeopbygninger. Leverancen har været med til at sikre både LEED Guld-certificeringen og et stabilt indeklima i en bygning, hvor funktionerne varierer fra åbne atrier til højsikringszoner.

SAMME BYGNING, VIDT FORSKELLIGE KRAV

Ifølge salgschef i SCANGLAS, Morten Lau, var den primære udfordring netop projektets store spændvidde, der betød, at der er hele 32 forskellige rudeopbygninger i bygningen.

- Arkitekter og rådgivere havde allerede defineret et meget detaljeret kravsæt, inden vi kom ind i processen. Der var forskellige krav til energi, solafskærmning, sikkerhed, sikring, lyd og statik i forskellige kombinationer. Derfor endte vi med hele 32 rudeopbygninger for at ramme præcist de funktioner, der var nødvendige i de enkelte zoner, fortæller han.



Morten Lau,
salgschef i SCANGLAS





Mens arkitekterne havde fokus på transparens og åbenhed, krævede de tekniske forhold skræddersyede løsninger.

- Det er ofte en udfordring at balancere solafskærmning, energibidrag og lydisolering. Brugere af huset ønsker masser af dagslys og et behageligt indeklima, der godt kan være en udfordring at kombinere i facaden alene, siger Morten Lau.

SIKKERHEDS- OG SIKRINGS-GLAS I FLERE NIVEAUER

Bygningens mange forskellige områder, fra åbne publikumsarealer til interne sikkerhedszoner, betød også, at SCANGLAS måtte levere glas med flere niveauer af sikkerhed og sikring.

- Vi brugte en kombination af hærdet glas, lamineret glas og P5A-sikringsglas. Valget afhænger af risikoen i de enkelte områder. I yderzoner og udsatte facader giver P5A en helt anden beskyttelse mod indbrud eller hærværk, forklarer Morten Lau.

P5A er et lamineret sikringsglas med flere folielag, der er klassificeret iht. DS/EN 356 "Bygningsglas – Sikringsglas - Prøvning og klassifikation mod manuelt angreb 2002".

- Ingen kæde er stærkere, end det svageste led. Ved alle beslutninger i forhold til sikring må helheden, dvs. hele vindues-/facadekonstruktionen, tages i betragtning. Det indebærer, at glassets indbygning i karm/rammen

og monteringen i væggen tilsammen, skal kunne opfylde de opstillede sikringskrav, siger han.

NØGLEN TIL SOLAFSKÆRMNING OG LYSINDFALD

Særligt atriumgårdene stillede krav til en coating af glasset, der både kunne understøtte bygningens idé om transparens og sikre energibesparelser.

- Vi vurderede, at COOL-LITE SKN 176 var det rigtige match, fordi det kombinerer en høj lystransmission med effektiv solafskærmning. I så store glaspartier er det afgørende, ellers får du et klima, der kan være svært at styre, forklarer Morten Lau.





For at understøtte LEED Guld-certificeringen blev dele af energiruderne opbygget med ECLAZ og ECLAZ One belægningerne - energiglas med maksimalt energibidrag og lystransmittans.

- ECLAZ er på grund af sit optimale energibidrag og sin høje æstetik gennem transparens og farvegengivelse, det optimale energiglas. Med ECLAZ oplever medarbejderne en høj grad af naturligt dagslys samtidig med, at glasset har optimal isoleringsevne. Det betyder et godt lysindfald, et behageligt indeklima og besparelser på energiforbruget, siger Morten Lau.

Andelen af ECLAZ varierede på tværs af bygningen, men ifølge Morten Lau udgjorde belægningen en væsentlig del af de ruder, hvor lys-optimering var centralt.

LOGISTIKKEN VAR DEN SKJULTE UDFORDRING

Selvom selve glasudviklingen var en kompleks opgave, var logistikken faktisk lige så stor en udfordring.

Med en beregnet byggeperiode på 51 måneder kan det ikke undgås, at der sker ændringer i processerne undervejs. Det har derfor været krævende at koordinere opgaven.

- Når du har 9.000 m² ruder fordelt på så mange opbygninger, kræver det en ret præcis styring at ramme produktion, levering og montage. Det var nok den største praktiske udfordring ved projektet, fortæller Morten Lau og tilføjer afsluttende:

- Postbyen viser, hvor langt man kan komme, når glas tænkes ind som en aktiv del af bygningens energidesign, sikkerhed og arkitektur - og ikke bare som en facade. Det er en tilgang, flere bygherrer får brug for fremover.

Danske Bank Hovedsæde

Afsluttet: 2024

Bygherre: Danske Bank

Placering: Postbyen, København

Areal: 73.000 m² – Danmarks største kontorbygning

Glasleverance: 9.000 m²

3-lags energiruder

Antal rudeopbygninger: 32

Glasfunktioner: Energibidrag, solafskærmning, lydisolering, sikring

Coatings: COOL-LITE SKN 176, ECLAZ, ECLAZ One

Sikkerhedsglas: Hærdet, lamineret og P5A-sikringsglas

Medvirkende: Scanglas (leverandør) og Fjelso (samarbejdspartner)

Certificering: LEED Guld, DGNB

ALUFLAM®

brandsikre vinduer

EI120

i op til 2 timer



www.aluflam.com

Glaskunst skal symbolisere skolens rolle i elevernes videre færd

Et otte meter langt kunstværk i farvet antikglas forvandler hovedindgangen til Sct. Hans skole i Odense til et vibrerende spil af lys, farver og symbolik

Tekst: Sandra Nielsen, Lindskov Communication

Når man træder ind på Sct. Hans Skole i Odense, mødes man nu af et imponerende lysværk, hvor farvet antikglas folder sig ud i næsten otte meters længde. Kunstneren Ditte Lyngkær har med "Med på Vejen 2025" skabt et værk, der ikke blot forskønner rummet, men som aktivt spiller sammen med lysets skift og skolens arkitektur. Hver af de store ruder på 204,5 x 190 cm er opbygget af farvet antikglas limet på bærende glas, hvilket giver en bemærkelsesværdig dybde, transparens og stoflighed.

Glassets håndværksmæssige kvalitet står centralt i værkets udtryk og er blevet realiseret gennem et tæt og vigtigt samarbejde med glarmesterfaget. Med reference til sankthansur tens varsler om fremtiden fungerer værket som et poetisk billede på skolens rolle i at lægge de første byggesten til elevernes videre færd –

et farverigt og levende symbol, der nu er en aktiv del af skolens daglige rum og rytme.

80 KILO GLAS SEKTIONER I 10 METERS HØJDE

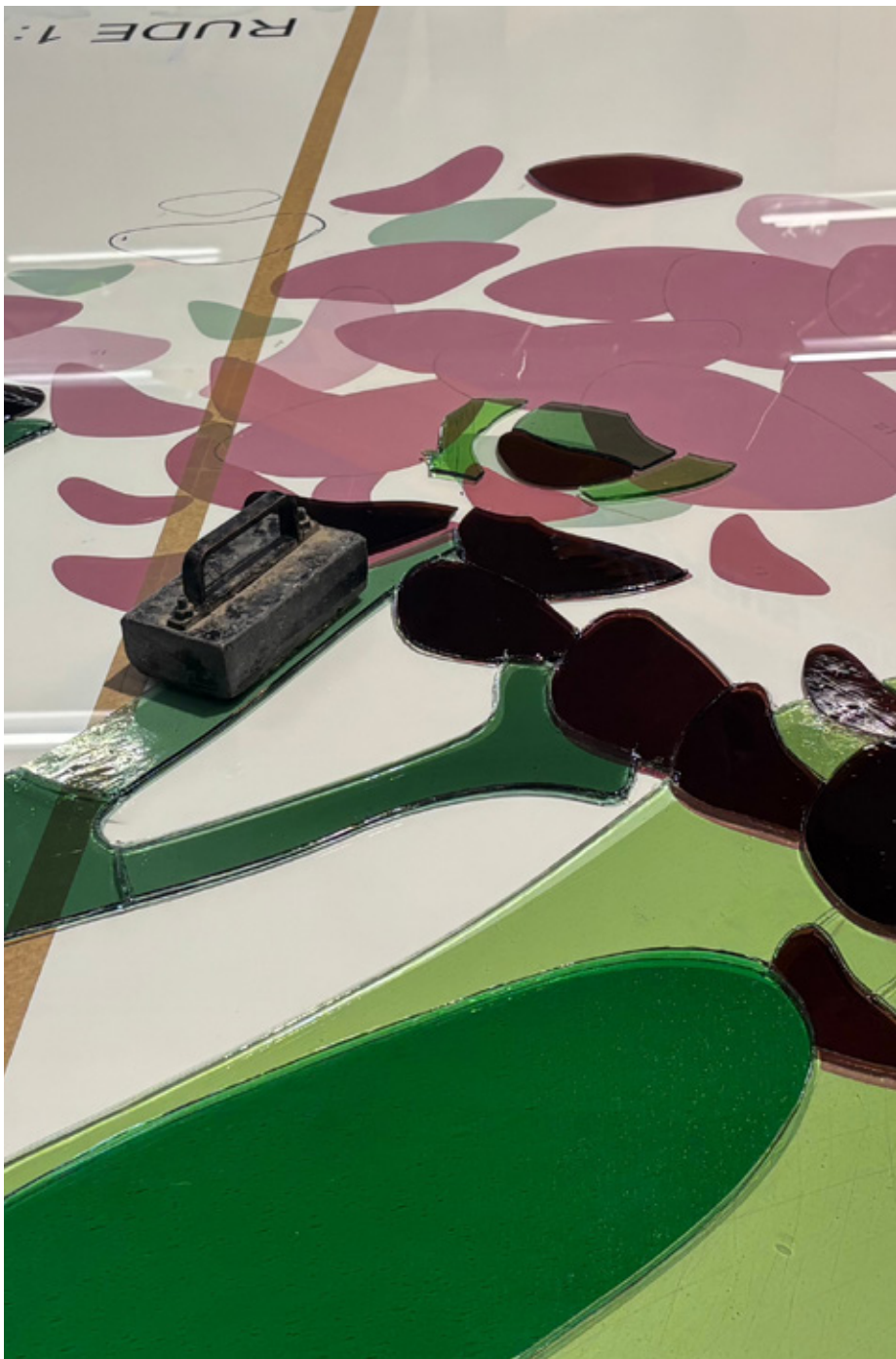
Bag glasarbejdet står Rasmus B. Larsen og Kenneth Larsen fra Glarmester Schlæger. Sidstnævnte har med mange års erfaring i glasudsmykning af både kirker og offentlige rum stået for både teknikken og rådgivningen i forhold til farver og montering.

- Kunstværket hænger omkring 10 meter over jorden. Nogle af overvejelseerne handlede om, hvordan vi fik de store glas op på plads. Hver af de fire ruder vejer omkring 80 kilo, så vi måtte bruge lift og fire mand for at kunne montere dem sikkert. For der skal ikke gå meget galt, før det går rigtig galt i sådan en proces, fortæller Kenneth Larsen.

For at bevare glassets farvespil og transparens under dagens skiftende lysforhold har glarmesteren og kunstneren arbejdet tæt sammen i hele processen.

- Vi printede tegningerne én til én og fandt det rigtige glas og farver. Det handler om at vælge farver, der fungerer dynamisk i rummet. Lysvæggen er jo aldrig ens - farverne skifter i løbet af dagen, og det skal spille sammen hele tiden. En vigtig del af glarmesterens arbejde her er at være rådgiver for kunstneren, fortæller han.

Resultatet er et værk, der ikke blot fungerer som udsmykning, men som et symbol på elevernes rejse, og et vidnesbyrd om, hvordan kunst, lys og glashåndværk kan forenes til noget større.



På Bjarke Ingels Groups nye hovedkvarter i Nordhavn har danske Aluflam udviklet og leveret specialdesignede EI60-termoruder i mega-størrelse, som opfylder både strenge brandkrav og bygningens arkitektoniske vision. De udadgående vinduer med smalle profiler sikrer sikkerhed, funktionalitet og et let, gennemsigtigt udtryk.

Sandhed og konsekvens om udvikling af brandbeskyttende glas

Tekst: Carl Axel Lorentzen,
Formand for Glasteknisk Udvalg



Når der tages let på glas og brand eller antages ydelser, som ikke kan dokumenteres, kan konsekvenserne blive katastrofale. Uvidenhed i projekteringen kan få alvorlige følger, når branden først opstår

Med stadig mere komplekse glasdesign i moderne arkitektur er det på høje tid at se nærmere på de centrale forhold, som rådgivere og designere skal have styr på ved brug af brandbeskyttende glas – især i en tid, hvor risikobaserede designmetoder er blevet normen.

OPFYLDELSE AF GLAS-ARKITEKTURENS ØNSKER

Moderne, højteknologisk brandbeskyttende glas har gjort det muligt at bru-

ge store glasflader i arkitekturen uden at gå på kompromis med sikkerheden. Det kan kombineres med en lang række andre glasprodukter og indpasses i konstruktioner, uden at dets brandsikre egenskaber bemærkes.

Netop den diskrete integration gør, at brandbeskyttende glas let tages for givet. Men brand er uforudsigelig og kan hurtigt udvikle sig katastrofalt, hvis beskyttelsen svigter.

Selv om vi endnu ikke kan opføre bygninger udelukkende i glas, bringer avancerede samlingsmetoder os tættere på visionen. I store glasinteriører og transparente bygningsdele bruges brandbeskyttende glas på strategiske steder for at bevare åbenhed og samtidig sikre flugtveje, beskytte redningsmandskab og forhindre brandspredning. Brand skal standses dér, hvor den opstår – længe før den når at true bygningens struktur.



Målet er uændret: at sikre hurtig og sikker evakuering, give brandmandskabet tryk adgang og forhindre brandens udvikling og spredning, før den kan true bygningens konstruktion, adgangsforhold eller flugtveje.

SYSTEMTÆNKNING

Den brede anvendelse af brandbeskyttende glas skyldes en tilsvarende udvikling i montagesystemerne. Brandglas må kun indgå i godkendte, testede systemer, hvor karm, ramme, isætning, fuger og montage er designet til at fungere sammen. At udskifte enkeltdele eller bruge "standardruder" som erstatning er hverken forsvarligt eller tilladt – almindeligt hærdet, sikkerheds- eller lamineret glas kan ikke bruges til brandsikring.

Derfor kan man ikke gå ud fra, at egenskaber fra ét brandglas kan overføres til en anden glaskombination. Systemer med brandfunktion skal være specifikt godkendt som helhed, og glasløsninger har deres egne tydelige anvendelsesområder.

Et brandbeskyttende system skal samtidig kunne løfte andre nødvendige funktioner som personsikkerhed, lydisolering, afskærmning eller energikrav. Mange af disse kan i dag uden problemer integreres i både enkelt- og termoruder. Mere specialiserede opgaver – som sikring eller bærende konstruktioner, f.eks. brandsikre glasgulve – kræver dog særlig glasdesign.

Nogle teknologier er mere fleksible end andre. Flerlags lamineret brandglas giver eksempelvis naturlig lydreduktion, og tykke lamener til høje brandklasser kan med jernfattigt glas stadig levere høj optisk kvalitet og farverenhed.



Intelligent udluftning med fuldautomatiske vinduer. BIG HQs klimavenlige design har fravalgt traditionelt ventilationssystem til fordel for fuldautomatiske vinduer, der åbner og lukker alt efter CO₂-niveauerne på hver etage. Løsningen kombinerer energieffektivitet med sikkerhed, idet vinduerne samtidig opfylder EI60-brandkravene.





PRØVNING, PRØVNING OG ATTER PRØVNING

Dokumenteret brandsikkerhed kræver test – og masser af det. Kun prøvningsrapporter, der præcist matcher det installerede system, giver pålideligt bevis for funktionen. Et brandglasgulv skal eksempelvis være testet efter gulvstandarder med korrekt belastning; en rapport for horisontale tagruder kan ikke bruges som dokumentation for en bærende gulvløsning.

Standardprøvninger evalueres typisk efter 30, 60, 90, 120 eller 180 minutters brandmodstand, og nye europæiske regler åbner også for 15 og 20 minutters isoleringsklasser, som kan være nyttige ved integritetsprøvning af glas.

I USA skal glas, der klassificeres til 45 minutter og opefter, desuden bestå en vandstråletest på den varme side efter brandpåvirkning – samme krav som i marine konstruktioner. Nogle multilaminerede brandglas har den nødvendige robusthed til at klare denne ekstra belastning.

EMNER FOR PÅLIDELIGHED

Første skridt er at se på prøvningsgrundlaget: Hvad viser rapporterne om produktet og teknologien, og hvor omfattende er testningen? Antallet af godkendelser, variationen i montage- og anvendelsesmuligheder, glasstørrelser og testlaboratorier giver et klart billede af et produkts robusthed. Det er både relevant og legitimt at spørge, om godkendelserne bygger på brede testserier eller på mere begrænsede beviser.

CE-mærkning er et nyttigt pejlemærke, fordi det kobler test med løbende produktionskontrol. Også tredjepartstest kan være værdifulde, men kun når de inkluderer egentlige produkt-audits – ikke blot et mærke uden forpligtelser for producenten.

For designere, især ved risikobaserede metoder, er det afgørende at forstå, hvordan materialer opfører sig og svigter under brand. Der er stor forskel på et pludseligt, uforudsigeligt kollaps – som ses ved mange typer hærdet glas – og et kontrollerbart, gradvist svigt som i flerlags glas med brandhæmmende mellemlag. Alt materiale giver til sidst efter i brand; kunsten er at kende grænserne og forstå, hvordan det nedbrydes i et realistisk brandforløb.

Retningslinjer for bedste praksis

- Brandbeskyttende glas kan ikke uden videre erstatte hinanden. Produkter kan have vidt forskellige specifikationer, ydeevne og driftsgrænser. Udskiftes én komponent i et godkendt system, kan hele løsningen svigte.
- Markedet rummer mange typer brandglas baseret på forskellige teknologier og kvalitetsniveauer. Det, ét produkt kan klare, kan et andet ikke nødvendigvis matche – især når det gælder pålidelighed under brand.
- Godkendelser er altid systemspecifikke og knyttet til bestemte konstruktioner, dimensioner og montageforhold. Ændringer uden dokumentation er ikke tilladt; løsninger skal baseres på faktiske, testede konstruktioner – ikke antagelser.
- For store afvigelser fra det testede grundlag er lige så risikable. Brandglas skal monteres præcis som prøvet, og genveje eller ikke-relevante prøvningsdata må aldrig danne grundlag for nye løsninger.



ANGIVELSE AF BRANDSIKKERHED

"Brandmodstandsevne" alene er ikke nok. Brandsikring omfatter både integritet – en fysisk barriere, der holder flammer og varme gasser tilbage – og isolering, som begrænser varmeoverførsel og beskytter mod livstruende forbrændinger.

Isolering giver desuden længere sikkerhed for udsatte personer og kan reducere risikoen for sekundær antændelse af møbler og tekstiler. Integritet sikrer, at flammer ikke passerer gennem glasset.

Nogle typer brandglas kræver særlige montageforhold, f.eks. begrænsning af kantdækning, for at minimere risikoen for svigt under termisk belastning.

ANVENDELSESOMRÅDE

Udvalget af brandbeskyttende glas er i dag så bredt, at stort set alle typer montage er mulige. I interiører kan det bruges i døre, fuldglasvægge, skillevægge og endda belastede glasgulve.

I ældre kulturarvsbygninger kan sekundære glasløsninger bevare originale rammer, samtidig med at de tilføjer brandsikring. I atrier og lysgårde anvendes brandglas ofte i sidefacader for at forhindre spredning fra tilstødende lokaler.

Eksternt dækker løsninger både lodrette facader og komplekse overliggende ruder i skrå eller horisontale tage, som bringer dagslys ind og samtidig opfylder sikkerhedskrav.

Udviklingen de sidste 30 år har givet designere mange muligheder for gennemsigthed og lys. Et relativt overset område er facaderuder til at forhindre lodret brandspredning mellem etager – overraskende, da høje, komplekse bygninger præger moderne byers skyline. Samtidig stiller myndigheder ofte krav om, at glas eller glasdele ikke må falde ned ved svigt.

I FREMTIDEN...

Risikobaseret brandsikkerhed kræver en ny tilgang, hvor præskriptive regler ikke altid slår til. Komplekse og individuelle bygninger kalder på skræddersyet design, der opfylder funktionelle brandkrav.

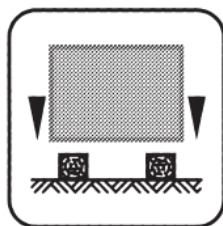
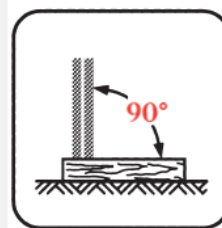
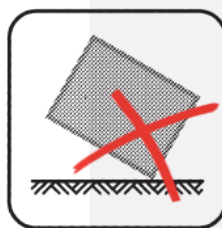
Kernen er at forudse farer og vurdere risici. Kreative brandbeskyttende glasløsninger findes allerede, men reelle brande adskiller sig ofte fra standardiserede ovntest, så både godkendelser og robustheden af glas, teknologi og montage skal vurderes samlet.

Succes handler om integreret design og systemtænkning. Med de rette overvejelser kan gennemsigtigt, brandsikkert glas anvendes endnu mere ambitiøst. Producenterne tilbyder ekspertvejledning og løsninger, der hjælper designere med at udnytte glassets fulde potentiale i byggeprojekter.

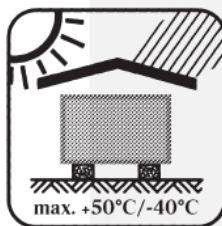
Pyro rudemærkat: Håndtering af brandbeskyttende glas



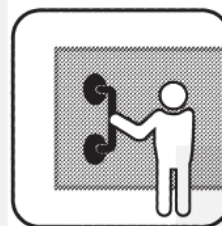
Forsigtig



Lagres på træ



Beskyttelse mod alle vejrforhold



behandlig



Må ikke tippes ved montering



Må ikke beskadiges/bearbejdes



Må ikke monteres med tryk

Nyt træmateriale kombinerer brand, æstetik og ansvarlighed

Træ kan nu erstatte metal i større indvendige konstruktioner. Nye glasvægge med træprofiler kombinerer brandgodkendelse med lydisolering og kan endda produceres af fraseret træ

Tekst: Sandra Nielsen, Lindskov Communication



Tidligere blev store glasvægge i indendørs konstruktioner kun støttet af metalprofiler. Nu kan træ tage over og samtidig give rummet varme og naturlig elegance. Glasvægleverandøren DEKO har udviklet produktlinjen DEKO Tré, glasvægge med træprofiler, der både er brandgodkendte, lydisolerende og fås i fraseret træ for en mere miljøansvarlig løsning.

TRÆ I FULDHØJDE – UDEN KOMPROMIS PÅ SIKKERHED

DEKO Tré er designet til glasvægge, døre og indvendige partier, hvor metal tidligere var eneste mulighed. Produktet kan opnå en brandmodstandsevne, som kan konkurrere med stål og aluminium helt uden traditionel brandimprægnering.

Ifølge Anders Hem-Jensen, CTO hos DEKO, har udviklingen været lang og krævet omkring 60 brandtests:

- Målet var at få træ til at brænde langsomt nok til at kunne indgå i store konstruktioner. I dag kan vi dokumentere, at DEKO Tré opnår EI60 – altså at konstruktionen kan modstå brand i 60 minutter.

Det betyder, at arkitekter nu kan anvende træprofiler i fuldhøjde og større bredder, uden at gå på kompromis med sikkerheden.

ÆSTETISK OG MINIMALISTISK

DEKO Tré tilbyder dermed et mere varmt og organisk udtryk end aluminium. Træets naturlige udseende giver rummet varme og et minimalistisk udtryk, samtidig med at produktet kan produceres af fraseret træ fra vinduesindustrien.

- Det er oplagt at tænke ressourceforbrug ind i nye byggematerialer. Det cirkulære aspekt er ikke helt løst, men vi arbejder videre med det, forklarer Anders Hem-Jensen.

Projektkonsulent Kim Bertelsen tilføjer:

- Løsningen er både arkitektonisk flot, minimalistisk og varm og passer perfekt til det, markedet ønsker. Vi har længe set en stigende efterspørgsel efter naturlige materialer i moderne interiører.

Med DEKO Tré kan byggebranchen bevæge sig mod mere træ i indvendige konstruktioner uden at ofre sikkerhed eller funktionalitet. Materialet kombinerer æstetik, bæredygtighed og brandsikkerhed på en måde, der gør træ til et reelt alternativ til metal.

DEKO Tré lever op til gældende krav:

- Vægge: Op til EI60 og op til 49 dB
- Døre: Op til EI60 og op til 40 dB

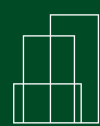
Hvor er solafskæmningen?

- Den er der, og det er MicroShade®

Vores mikrostruktur er installeret inde i ruden.
Den reflekterer energien fra solen, lukker naturligt
dagslys ind og giver et uhindret udsyn til omgivelserne
- hele tiden.



Projekt: Kallmann Museum
Arkitekt: Venus Arkitekten
Facadeentreprenør: Elementbau Glögger
Rudeproducent: Flachglas Wernberg

 Micro
Shade

Glasviden fra Glas – Videnscenter for bygningsglas

Alle som arbejder med glas har brug for viden – uanset om man er bygherre, rådgiver eller den som skal montere glasset. Videnscenter for bygningsglas er et samarbejde mellem Glarmesterlauget i Danmark og Glasindustrien som udgiver vejledninger, datablade og anvisninger om bygningsglas. Nogle udgivelser er gratis og andre skal købes.



Der kan fås et års abonnement til kr. 1.995, hvor man har online login til alle publikationer eller publikationerne kan købes enkeltvis. Både abonnement og enkeltstyk kan bestilles på info@glastekniskforening.dk

Oversigt over
publikationer
kan ses her



Endnu et hold Glasrådgivere på vej

I oktober måned startede endnu et hold kommende Glasrådgivere.

Glasrådgiveruddannelsen er Glarmesterlaugets efteruddannelsestilbud til branchens folk, der gerne vil vide endnu mere om glas.

På uddannelsen lærer deltagerne om de gældende love og regler, og hvad der kan forventes af de produkter, de får leveret og monterer. Derudover får deltagerne også kendskab til, hvordan glas testes i laboratoriet, og hvordan det håndteres og genbruges efter endt brug. Alt sammen sker med hensyn til at deltagerne skal have relevant viden til hverdagen.

De kommende glasrådgivere bliver færdiguddannet i sommeren 2026.



NYESTE GLASLØSNINGER DER FORENER ÆSTETIK OG SPECIALKRAV TIL FUNKTION

Hos **SNOER** har vi erfaring med at udføre døre der opfylder særlige krav til både teknisk funktionalitet og arkitektonisk sammenspil med omgivelserne. Ved et af de seneste projekter i Kalundborg (billederne til venstre) har vores divisioner GLAS og TRÆ samarbejdet om installationen af en Lunax glasdør, som er klassificeret til EI30.

Har du brug for en løsning, der kræver noget særligt – hvad enten det handler om funktion, design eller materialer? Vi står klar med rådgivning og hjælp til skræddersyede løsninger til opgaver i alle skalaer – Snoer GLAS / ALU / TRÆ.

Snoer Træ Aps

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

Snoer Alu Aps

Lærkevej 17
2400 København NV
Tlf. +45 38 34 03 11
www.snoer.dk

Glarimestre Snoer og Sønner A/S

Lærkevej 17
2400 København NV
Tlf. +45 38 34 03 11
www.snoer.dk

Glass for Europe mødtes med EU-kommissær Dan Jørgensen



Den 18. september blev der talt om energieffektivitet, konkurrenceevne og bæredygtige boligforhold, da repræsentanter fra Glass for Europe mødtes med EU's Energi og boligkommissær, Dan Jørgensen.

Særligt fyldte emnet om grøn omstilling, for selvom glasbranchen gerne vil være grønnere, er der lang vej endnu. Floatværkerne vil i flere år ud i fremtiden forsat være afhængig af naturgas. Øgede krav til CO₂-neutral produktion og forhøjede energipriser udfordrer de europæiske værker. Gennem de seneste 5 år er 25 % af den europæiske floatglasproduktionskapacitet lukket ned. Branchen frygter, at denne tendens risikerer at forsætte, hvis ikke energiinfrastrukturen hurtigt opdateres, så værkerne kan kobles på alternative energikilder.

LinkedIn Glas – Videnscenter for bygningsglas

Glas – Videnscenter for bygningsglas har fået en profil på LinkedIn, hvilket gør det muligt for flere nemt at blive opdateret, når der er nye publikationer eller anden viden om bygningsglas som deles. Følg Glas – Videnscenter for bygningsglas, hvis du har en LinkedIn profil selv.

Se mere
på LinkedIn





DEKO

YOURSELF

VI GØR DET KLART

DU GØR DET FÆRDIGT

SPØRG MIG!

Kim L. Berthelsen
klb@deko.dk
81 77 39 31



Med DEKO Yourself får du glassystemer i DEKO-kvalitet leveret lige til døren. I skræddersyede mål, klar til at montere. Montagen står du selv for, men vi efterlader dig ikke alene. Hvis du har spørgsmål, sidder Kim altid klar ved telefonen. Og på deko.dk finder du hjælp til alle vores produkter, så dit arbejde bliver nemt og overskueligt.

DEKO Yourself er kvalitet, du selv sætter op.



Op til EI 120



Op til 53 dB



EPD



Læs mere på
deko.dk/materialsalg

DEKO

Sand er ikke bare sand

Efterspørgslen på sand og grus stiger og stiger. Mange efterspørger sand i rette kvalitet, for sand er ikke bare sand. Der er fare for mangel på sand på trods af, at Sahara er fyldt med sand

Original tekst: Oskar Storm, Mikael Ludvigsson. **Oversættelse og bearbejdning:** Mikkel Thomsen

Foto: Saint Gobain Sekurit og Reiling

Sand til glasproduktion skal være rent og af god kvalitet for, at det kan smeltes om til planglas.

For at få 1000 kg færdigt glas blandes cirka 850 kg sand med andre materialer. Men med den konstante udvinding af sand fra undergrunden, vil sandgravene blive tømt for brugbart sand på et tidspunkt.

ET KÆMPE MARKED

Der er stor forskel på sand. Til beton er formen på sandkornene vigtig. De skal være skarpkantede og ikke som de sandkorn, der findes i ørkenen, som er slebet runde og glatte af at blive blæst rundt.

Til glas er sandets renhed afgørende. Sandet skal være uden forureninger, der kan medføre misfarvninger eller usmeltelige partikler i glasmassen.

Derfor kan man ikke bruge samme type sand til beton og glas.

KVARTSAND – EN VIGTIG RESSOURCE

Kvartsand til glasproduktion er specielt, fordi det er et "restprodukt" af forvitret granit. I takt med, at vejrliget har slidt og vasket de bløde dele af granitten og urenheder bort, er der kun det rene kvartsand tilbage. Jo mindre kvartsandet er, jo længere tid har det forvitret, og jo rundere er sandkornene også.

FLOATVÆRKERNES PLACERING

I Europa er langt de fleste floatglasværker placeret tæt på sandgravene. Det skyldes, at sandet er billigt, og transporten er dyr. Dette ses blandt andet i tyske Gladbeck, hvor Pilkington har to floatlinjer og sandet graves op kun 40 km derfra.

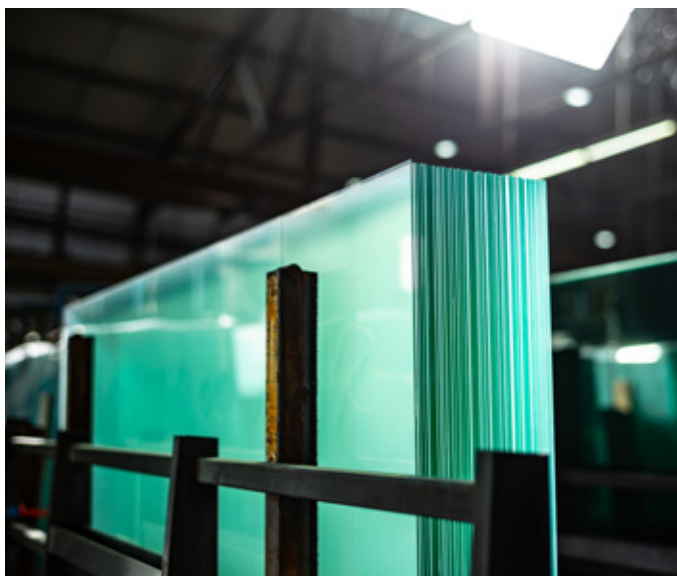
Ved den østlige del af Middelhavet findes sand i rette kvalitet til floatglas i Syrien, det nordøstlige Egypten og syd for floden Jordan i Saudi-Arabien.

GENANVENDELSE AF GLAS REDUCERER FORBRUGET AF SAND

Sand er en endelig ressource – på et tidspunkt har vi brugt alt det sand, som er egnet til glasproduktion. Samtidig er det risikabelt at tømme sandgravene til sidste sandkorn. Tages der for eksempel for meget sand fra et flodleje, risikerer flodens løb at ændres for meget. Fjernes for meget sand ved strande og kyster, så eroderes kysterne.

Det er på høje tid, at vi finder alternativer til jomfruelige materialer. Og det er derfor logisk at begynde at genanvende meget mere glas.

Glas kan, som et af de eneste materialer, omsmeltes igen og igen uden tab af masse og uden at det har indvirkning på kvaliteten af det nye glas. Samtidig reduceres energibehovet med cirka 30 % ved at omsmelte frem for at smelte jomfruelige materialer.



Glasgenbrug i Danmark

I Danmark har vi gode forhold for indsamling og genbrug af glas.

Reiling i Næstved indsamler årligt 165.000 ton emballageglas og 20-25.000 ton planglas. Glasset farvesorteres, rengøres og nedknuses, inden det er klar til genbrug.

De rene skår bruges herefter til fremstilling af emballageglas og isolering.

Hvor meget beton og glas fremstilles der?

Den årlige globale produktion af beton er nok til at dække hele Danmark af et 5 meter højt lag beton.

Den årlige globale glasproduktion vil kun dække Danmark med 1 mm glas.

I dag går op mod 95 % af floatglasset i Europa til deponi.

Det kan synes ulogisk, at så meget glas deponeres, når gevinsterne ved omsmelting er så store. Det er der flere årsager til bl.a.:

- I mange år har sandet bare været der, som noget man let kunne grave op. Først inden for de senere år har man fået øjnene op for, at det er en endelig ressource, som vi løber tør for.
- Naturgassen, der bruges til smelteprocessen, har været nem at skaffe og en forholdsvis billig energikilde.
- Det har været forbundet med en stor risiko at smelte gammelt glas. Selv en lille forurening, fra for eksempel aluprofilen i en termorude, kan forstyrre og ødelægge flere dages glasproduktion.

FOKUS PÅ KLIMA OG CO₂ UDLEDNING

Det øgede fokus der er på byggeriets klimapåvirkning har også ramt glasbranchen. Derfor ønsker man at minimere brugen af jomfruelige ressourcer som sand. En anden stor fordel er, at behovet for naturgas til opvarmning og smeltning reduceres.

For at fremstille et tons glas skal cirka 1.200 kg materialer opvarmes. Genbrugsglas kan omsmeltes helt uden massetab. Dermed reduceres gasforbruget med cirka 30%,

I mange år har floatværkerne omsmeltet afskær fra egenproduktionen. Men det bidrager ikke til mængden af genanvendelse, for glasset fra værkernes eget afskær har aldrig været brugt. Værkerne er derfor nødt til at skaffe glas fra andre kilder. Glas, der er egnet til omsmelting, kaldes for "cullets". Cullets kan komme fra flere dele af byggeriets værdikæde:

Fra termorudfabrikkerne indsamles afskæret og sendes retur til omsmelting. Dette kaldes pre-consumer-cullets.

Når ruder udskiftes eller bygninger rives ned, kan glasset også indsamles, sorteres, rengøres og omsmeltes. Dette kaldes post-consumer-cullets.

I dag arbejder flere floatværker aktivt på at få mere cullets i smelteovnene. Oftest bliver cullets og jomfruelige materialer blandet sammen i smelteovnene for at sikre en god smelteproces og derved et optimalt nyt glas. Men selv ved denne sammenblanding reduceres glassets klimaaftryk betragteligt, og de gamle glas ender ikke længere på lossepladser og andre uheldige steder som deponi.

ALUMINIUMSDØRE/ FACADER

- **Bent Pedersen Lunde A/S**
5450 Otterup
Tlf 65 95 51 88
bpl@bpl.dk | www.bpl.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**
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11
snoer@snoer.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
info@redtz.dk | www.redtz.dk
- **Aluflam A/S**
Langebjergvænget 13 | 4000 Roskilde
Tlf 46 75 06 11
mail@aluflam.dk |
www.aluflam.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
info@redtz.dk | www.redtz.dk

BRANDGLAS

- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk |
www.glaseksperten.dk
- **Aluflam A/S**
Langebjergvænget 13 | 4000 Roskilde
Tlf 46 75 06 11
mail@aluflam.dk |
www.aluflam.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

FOLDE- OG MOBILVÆGGE

- **Deko p/s**
Mårkærvej 11 | 2630 Taastrup
Tlf 43 55 77 11

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**
Murevangelen 2 | 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
Ulvehøjvej 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
- **Dansk Specialtransport
v/Rørby Johansen A/S**
Håndværkervej 1 | 4160 Herlufmagle
Tlf 55 50 60 70
www.dansk-specialtransport.dk

GLASPRODUCENTER

- **FINEO by AGC**
Avenue Jean Monnet 4
1348 Louvain-la-Neuve
Belgium
Sales Manager Denmark:
Jochen-Paul Hoffmann
Phone: +49-162-2994146
Mail: jochen-paul.hoffmann@agc.com
Homepage: www.fineoglass.eu

GLASSLIBNING, TILBEHØR

- **A/S J.N. Bech**
Hjaltesvej 23 | 8960 Randers S
Tlf 86 42 16 33 | Fax 86 41 10 45
www.bech-glas.dk

GLASTRAPPER

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

GLASVÆGGE

- **Deko p/s**
Mårkærvej 11 | 2630 Taastrup
Tlf 43 55 77 11
- **Glarmestre Snoer og Sønner A/S**
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11
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
- **GLASVÆRN**
- **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
- **Onlevel Nordic ApS**
Gunnar Clausensvej 26B, 8260 Viby J.
Tlf: 28 57 55 11
sales@onlevelnordic.com
- **Q-railing Scandinavia**
Murevangelen 2 | 2600 Glostrup
Tlf 44 44 37 70
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk
- **GULVGLAS**
- **Deko p/s**
Mårkærvej 11 | 2630 Taastrup
Tlf 43 55 77 11
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk
www.glaseksperten.dk

HÆRDET GLAS

- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk
www.glaseksperten.dk
- **Glashærderiet A/S**
Priorparken 321 | 2605 Brøndby
Tlf 70 70 26 05 | Fax 70 70 26 04
danny@glashaerderiet.dk
www.glashaerderiet.dk

INTERIØRFOLIE

- **sign service A/S**
Overholmvej 10 | 8722 Hedensted
Tlf 75 89 92 00
info@sign-service.dk
www.sign-service.dk

INTERIØRGLAS

- **A/S J.N. Bech**
Hjaltetvej 23 | 8960 Randers SØ
Tlf 86 42 16 33 | Fax 86 41 10 45
www.bech-glas.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk
www.glaseksperten.dk

LAMINERET GLAS

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

MARKISER

- **Ab-Markiser**
Bybjergvej 12 | 3060 Espergærde
Tlf 49 17 00 12
tl@ab-markiser.dk |
www.lindskovproduktion.dk

MOTIVSANDBLÆSNING

- **Ballusign Decor-Glas**
Tlf 24 22 30 55
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**
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11
snoer@snoer.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**
Julsovej 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
- **Ingholt Consult A/S**
Rådgivende Ingeniørfirma med speciale
i komplekse konstruktioner og facader
Hørmarken 2 | 3520 Farum
Tlf 51 61 75 98
spk@ingholt.dk
www.ingholt.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

SOLAFSKÆRMNING

- **Ab-Markiser**
Bybjergvej 12 | 3060 Espergærde
Tlf 49 17 00 12
tl@ab-markiser.dk |
www.lindskovproduktion.dk
- **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

TRYK PÅ GLASSET

- **bo-glas ApS**
Industrivej 25 | 9700 Brønderslev
Tlf 98 82 15 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

UDDANNELSE I VINDUESFILM

- **Wrap Academy / sign service**
Overholmvej 10 | 8722 Hedensted
Tlf 75 89 92 00
wrapac@sign-service.dk | wrapac@sign-service.dk

VINDUESFILM

- **sign service A/S**
Overholmvej 10 | 8722 Hedensted
Tlf 75 89 92 00
info@sign-service.dk | www.sign-service.dk

VINDUESPRODUCENTER

- **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

Følg Fagbladet glas på LinkedIn



Samarbejdspartnere med Glas – Videnscenter for bygningsglas:

