GLAS

3|2020

ARKITEKTUR
Broen over Kistefos:
The Twist

TEKNOLOGI
Regnemaskine til 3-lagsruder:
Glas|CALC

GLARMESTERI
Om renovering af blyruder

GLASEKSPERTEN

5 ÅRS GARANTI MOD DELAMINERING. SELV MED FRIE KANTER.

Nu kan du slippe udsigten fri med en af markedets bedste folier til værnglas og 5 års garanti mod delaminering. Selv ved montering med frie kanter.

Med Saflex® Structural får du kompromisløs personsikkerhed, effektiv sikring mod nedstyrtning og en yderst konkurrencedygtig pris.

Kombiner med print, mat, farvet eller glasklart folie. Jeres visioner sætter scenen, og vi leverer en løsning, der går helt til kanten. Og holder år efter år.

GLASEKSPERTEN.DK

MADE IN HJØRRING

PASSION.
PERSONLIG.
PROFESSIONEL.

INDHOLD

Frisk luft og køling i Vejleå kirke Se side **14**

Nye vinduer i den gamle postgård Se side **8**

4 Tekniknyt | Aktuelt

6 Vejledninger er byggeriets parlør | Aktuelt

8 Nye vinduer med gammelt udtryk | Teknik

10 Gennemsigtig toiletbygning | Teknik

12 Så er der nye regler for vurdering af termoruder | Aktuelt

14 Frisk luft og køling til Vejleå Kirke | Arkitektur

16 Tekniknyt | Teknik

18 Blyruder – et gammelt håndværk | Glarmesteri

20 Sammenlign selv solafskærmningen | Teknik

22 Ny regnemaskine er et kvantespring inden for rudeprojektering | Værktøj

24 Mægling og mediation inden for byggeretten | Jura

26 Bro, museum og skulptur | Arkitektur

28 Mærkning af glas: QR-koder i Tyskland | Teknik

30 Passivhus bør udbredes til sydlige himmelstrøg | Debat

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, redaktør
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
The Twist, Kistefos, Norge.

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 50 2020. Redaktionen slutter den 9. november 2020. 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.

Nyt spaltebånd erstatter silikone

I forsommeren udkom On Level med sit formonterede glasskillevægssystem "Startrack", der erstattede den traditionelle silikonetætning med integrerede tætningslister af gummi. Nu fortsætter On Level sin kamp mod silikonen med introduktion af Duplocoll®, der er et silikonefrit spaltebånd til det, som On Level beskriver som en ren, hurtig og enkel monteringsproces, inklusive værktøj til applikation. Spaltebåndet oplyses til at være tre mm tykt i ruller på 12 m.

Spaltebåndet er temperaturbestandigt og har en høj klæbeevne, oplyser On Level. ■ *-sab*

Duplocoll® monteres i en demonstration, arrangeret af On Level.

Mere end 42.000 glas er nu samlet

På Holmegård Glasværk i udkanten af Næstved, er det muligt at se næsten 200 års unik dansk industri- og kulturhistorie. Museum Sydøstdanmark har slået dørene op for en udstilling med mere end 42.000 unikke stykker glas. Her er det muligt at se alt fra førsteudgaver og prototyper på glasskåle til nogle af glarmester Per Steen Hebsgaards værker. Ligeledes vil det være muligt at se udviklingen af keramik fra Kähler, at gå en tur i den omkringliggende Glasby eller i den fredede tørvemose, der frem til 1924, og igen under krigen, forsynede glasværket og lokalområdet med brændsel.

–mt

Museum Sydøstdanmark

Ny udgivelse om værn af glas

Glasindustriens meget anvendte publikation om værn af glas har gennemgået en grundig revision og er nu klar i 2020 udgaven efter de nyeste EN-standarder

Formålet med publikationen om Glasværn er:

- at give vejledning, som er baseret på krav i bygningsreglementet og standarder.
- at beskrive metoder og principløsninger.
- at give vejledning til bygherrer og bygherrer, rådgivere og entreprenører.

Korrekt valg af glas, øvrige materialer og rigtige konstruktionsprincipper er sammen med korrekt montering forudsætningerne for en tilfredsstillende funktion af et glasværn.

Den nye opdatering er baseret på dels nyt bygningsreglement BR18 og dets vejledning, dels nye EN-standarder.

Derudover vil der som noget nyt være en opmærksomhed på arbejdsmiljøkrav og krav til både projekterende, leverandører og entreprenører.

Last og beregningsforudsætninger forklares og beregnes, herunder forudsætningerne i BR18 som refererer til DS/EN 1990 Eurocode 0: Projektgrundlag for bærende konstruktioner med tilhørende konsekvensklasser, ligesom brugskategorierne i iht. DS/EN1991-1-1 er grundlag for de udførte beregninger.

Afsnit om udbøjning, styrker i glas, inkl. nye standarder for lamineret glas samt specifikke monteringsanvisninger er opdateret.

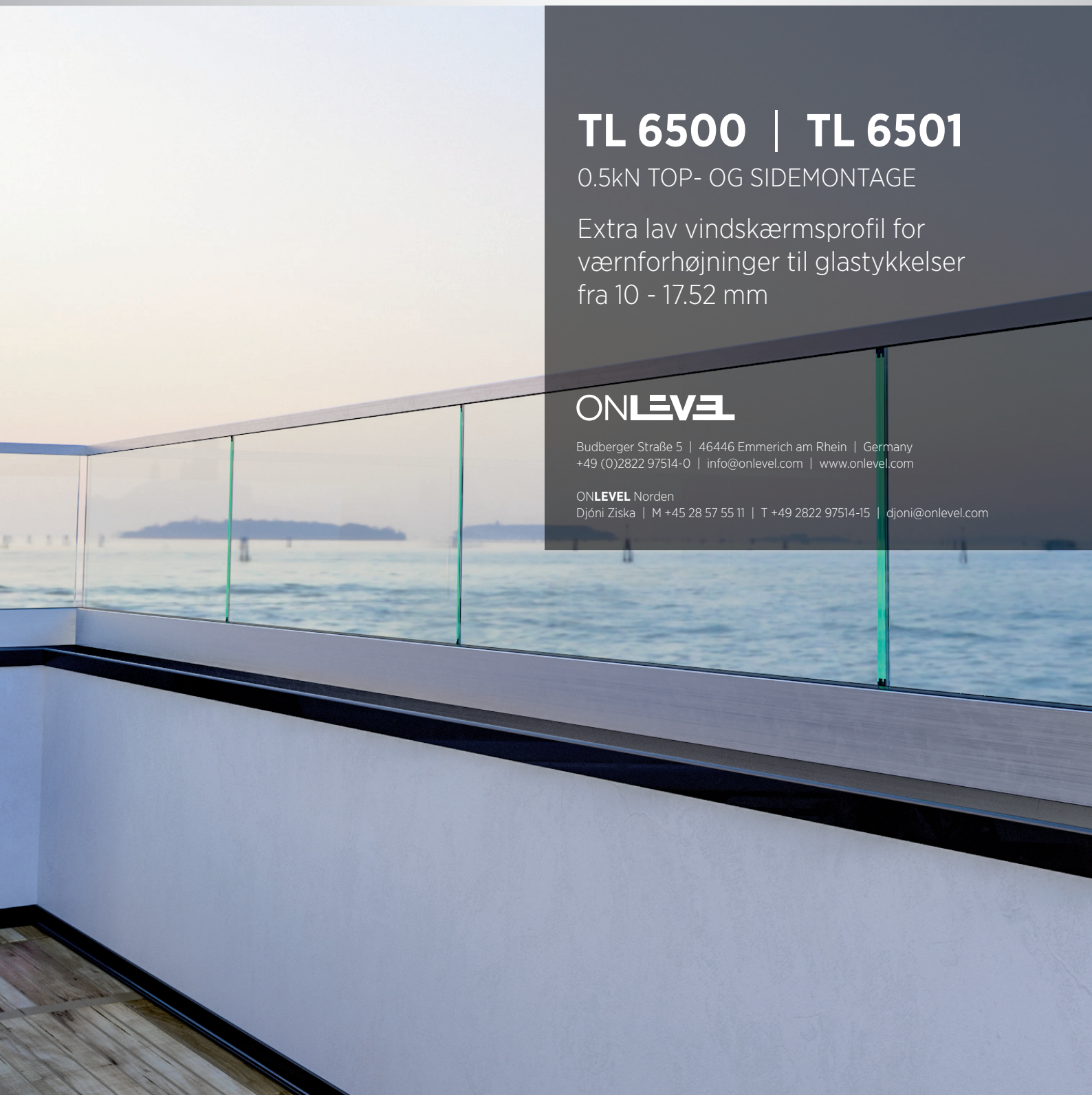
Vejledningens "konklusion" består af glasværnstyper, hvor der for hver vist glasværnstype er beregnet glastykkelser og glasstørrelser i glasværn afhængig af, hvordan de er fastholdt og under givne forudsætninger. ■

– cal

Glasindustriens vejledning om udførelsen af Glasværn er en af de mest anvendte i foreningens bibliotek.

TRANS LEVEL

FRAMELESS GLASS BALUSTRADE



TL 6500 | TL 6501

0.5kN TOP- OG SIDEMONTAGE

Extra lav vindskærmsprofil for værnforhøjninger til glastykkelser fra 10 - 17.52 mm

ONLEVEL

Budberger Straße 5 | 46446 Emmerich am Rhein | Germany
+49 (0)2822 97514-0 | info@onlevel.com | www.onlevel.com

ON**LEVEL** Norden
Djóni Ziska | M +45 28 57 55 11 | T +49 2822 97514-15 | djoni@onlevel.com

Vejledninger er byggeriets parlør

Glasindustrien har udarbejdet en bred samling udgivelser om anvendelsen af glas i byggeriet. Publikationerne er med til at sikre det fælles sprog, når byggeriet projekteres

Siden 1876 har dansk byggeri arbejdet under et bygningsreglement. Fra begyndelsen skete det i bestræbelsen på at modvirke "et hovedløst og uforsvarligt byggeri", som det hed i begrundelsen for "Lov angaaende Tilvejebringelsen af Bygningsreglementer".

Men hvordan man som udøvende i eller leverandør til byggeriet skal leve op til Bygningsreglementets krav, er ikke altid så ligetil. Derfor er saglige, vejledende fagpublikationer med afsæt i Bygningsreglementets rammer til betydelig hjælp.

Sådan et fagområde er glas: glas til klimaskærm, glas til vægge, til tag, til gulve eller til trapper. Og glasproducenternes brancheforening, Glasindustrien, har i flere årtier udarbejdet vejledninger, anvisninger og datablade til hjælp for alle, som arbejder med bygningsglas i deres faglige virke: arkitekter og ingeniører, glarmestre, facadeentreprenører, rudeproducenter.

Det er i Glasindustriens bibliotek, man finder anvisning og hjælp til at dimensionere og producere emner med glas, der kan være afgørende for byggeprojektets kvalitet og sikkerhed.

Bibliotekets samling af udgivelser findes online på glasindustrien.dk

Adgang sker enten gennem et årsabonnement med ubegrænset brug af biblioteket (DKK 1995) eller ved køb af enkeltstående publikationer (DKK 150 – DKK 450). Se mere på glasindustrien.dk/vejledninger-datablade/

I takt med byggeriets teknologiske udvikling og lovgivningens stigende krav til dokumentation er de tekniske udgivelser blevet en krævende opgave for Glasindustriens teknikudvalg, der er primus motor i tilvejebringelsen af vejledningerne.

– Vi tror på, at udgivelserne er afgørende for byggeprocessernes informationsudveksling på en sådan måde, at parterne er enige om et fælles sprog og terminologi, siger Glasindustriens formand, nordisk markedschef i Glassolutions A/S, Michael Stappert. Derfor opdaterer og vedligeholder Glasindustrien også eksisterende publikationer i takt med byggelovgivning og aftaler mellem byggeriets parter.

Det sker med afsæt i brancheforeningens tekniske og historiske viden og kompetencer.

– Det arbejde er omfattende og tidskrævende og forudsætter, at brancheforeningen kan finansiere opgaven på forsvarlig vis, forklarer Michael Stappert.

Send en mail til glasindustrien.dk med navn og adresse; adgangen til bibliotekets vejledninger og datablade sker straks derefter. ■

-sab

7 års garanti mod delaminering og misfarvning

DSG Industri A/S yder 7 års garanti mod delaminering og misfarvning på hærdet og lamineret glas, selv med fritstående kanter, uden meromkostning for kunden.

Martin Tarpgaard har til sin egen bolig valgt glasværn i hærdet og lamineret jernfattigt glas med EVA-folie fra DSG Industri.

Tarpgaard A/S har specialiseret sig i montage af alle typer glasværn til privat- og erhvervsbyggerier.

DSG

Med en placering mellem trafikerede veje og jernbanespor har ombygningen af Centralpostbygningen stillet store krav til vinduernes lyddæmpende egenskaber.

Nye vinduer med gammelt udtryk

Centralpostbygningen i København er blevet renoveret og fremstår nu som topmoderne hotel – uden kompromiser med æstetik eller funktionalitet

TEKST MIKKEL THOMSEN > **FOTO** BØJSØ DØRE OG VINDUER A/S

Med leveringen af 750 vinduer med koblede rammer til Hotel Villa Copenhagen har Bøjsø Døre og Vinduer A/S netop afsluttet deres største samlede ordre nogen sinde. Med den har virksomheden aktiveret hele sin faglige indsigt og mange års erfaring. Det skyldes, at bygherre og arkitekt har stillet store krav til vinduerne. De skulle nemlig bevare deres oprindelige udtryk i facaden, men alligevel leve op til aktuelle krav om komfort, sikkerhed og lyddæmpning.

Bygningen blev i 1912 opført tæt på Københavns Hovedbanegård, fordi den placering muliggjorde nem transport af en daglig strøm af breve og pakker fra jernbanen til Centralpostbygningen. Men placeringen resulterede også i en del støj, både fra gaden og jernbanen. Tilpasset bygningens nye funktion som hotel er vinduerne nu fremstillet, så de kan dæmpe støjen. Men vinduer med en så effektiv støjdæmpning, og alligevel samme æstetiske udtryk som de originale, indadgående vinduer er ikke en standardvare. Derfor måtte Bøjsø Døre & Vinduer tænke kreativt.

Yderst i vinduerne sidder en oplukkelig, indadgående ramme. I rammen er der monteret glas fra producenten Schott af typen Restover, som efterligner tidligere tiders mundblæste glas. Det sikrer, at vinduerne undgår den blanke refleksion, der kendes fra floatglas. Glassene er kittet med fabrikkens egen specielle linoliebaserede kit. Kitten er indfarvet i RAL9010, så farven passer med resten af vinduerne.

Centralpostbygningen

Bygningen blev opført i perioden 1909 til 1912 som nyt hovedsæde til Post- og telegrafvæsenet. Bygningen er tegnet af arkitekt Heinrich Wenck, der blandt andet også var arkitekten bag Hovedbanegården.

I trappeopgangen er monteret tre cylinderbøjede vinduer, som er over fire meter høje.

I mansardtaget ses de eneste udadgående vinduer i hele bygningen.

For at isolere og støjdæmpe er der indvendigt monteret en koblet ramme med en 2-lags energirude af 3 mm glas, 10 mm hulrum med krypton gas og 6 mm floatglas med energibelægning. Energirudernes afstand til det yderste glas samt asymmetrisk opbygning er med til at dæmpe støjen. Med denne løsning er det muligt at opnå støjdæmpning på 34 dB, hvilket er bedre end det, der blev krævet.

I nogle facader og lokaler har det været nødvendigt med yderligere lyddæmpning. Derfor er der indvendigt tilføjet en yderligere forsatsramme med energirude. Energiruden i denne ramme er opbygget af 4 mm glas 15 mm profil samt et stykke 6 mm PVBA lamineret glas. PVBA-folien er en særlig lyddæmpende folie.

Med dette ekstra opluk monteret på vinduerne opnås en lyddæmpning, der lever op til kravet på mindst 46 dB.

Runde vægge

I bygningens storslåede trapperum følger trappen ydervæggens runding. Det skal vinduerne selvfølgelig også gøre. I trapperummet er de seks vinduer derfor cylinderbuede, så de følger ydervæggens cirkelslag. Dette giver et elegant og fuldendt udtryk i trapperummet. De tre af vinduerne er over fire meter høje. I toppen af disse er sprosserne skråtstillede. Fabrikken, der kunne levere det cylinderbøjede glas, kunne dog ikke levere faconskårne glas. Bøjsø Døre og Vinduer A/S fik derfor glassene hjem som firkantede cylinderbøjede stykker og udførte selv efterfølgende tilskæringen.

Vinduerne i mansardtaget

I mansardtaget ses en række vippevinduer med karakteristisk oval form, også de er specielt udviklet til lige netop dette projekt. I kvistene findes de eneste "standardvinduer", som Bøjsø Døre og Vinduer har leveret til projektet.

Montagen af den store leverance fandt sted som en del af totalentreprisen, mens Bøjsø Døre & Vinduer var behjælpelig med monteringsanvisninger og vejledninger. Med så store vinduer, hvoraf nogle havde fem lag glas, var en præcis og korrekt montage altafgørende for vinduernes holdbarhed og funktionalitet. ■

Bøjsø Døre og Vinduer A/S

Fabrikken blev grundlagt i 1972 og har specialiseret sig i produktion af døre og vinduer til ældre og bevaringsværdige bygninger. I dag er virksomheden blevet en del af Inwido koncernen.

Om aftenen og natten virker toiletbygningen som en lanterne og lyser omgivelserne op.

Gennemsigtig toiletbygning

Et offentligt toilet med transparente vægge, som først matteres, når døren låses, lyder som science-fiction. Men i Tokyo er det virkeligheden i dag

TEKST MIKKEL THOMSEN > **FOTO** SATOSHI NAGARE/THE NIPPON FOUNDATION

I den travle Tokyo bydel Shibuya er 17 nye offentlige toiletter under opførelse på gader og i stræder. To af dem skiller sig ud fra de toiletbygninger, vi er vant til at se i bybilledet. Væggene er nemlig ikke blot gennemsigtige, men om aftenen så kraftigt belyst, at de lyser op som lanterner.

Det vil lyde grænseoverskridende for de fleste at skulle benytte et toilet med gennemsigtige vægge! Men heldigvis er bygningen lavet, så væggene bliver matte og uigennemsigtige, når døren lukkes og låses. Det gør det nemt for brugerne at se, om døren er korrekt låst, og for omgivelserne at se, om toilettet er optaget.

De gennemsigtige vægge er også med til at sikre, at man som bruger ved, hvad man går ind til. I og med at man kan kigge igennem væggene, er det nemt at danne sig et indtryk af, om toilettet er i pæn og ordentlig stand.

Væggene er lavet af glas i forskellige farver. Det sikrer et let og legende udtryk både om dagen og om aftenen, når toiletterne fungerer som en slags fyrtårn, der lyser op over området.

Elektrokromt glas af denne type er opbygget som lamineret glas og kan både bygges ind i en termorude og anvendes som enkeltglas. Skiftet mellem transparens og translucent sker inde i folien. Når folien tilføres strøm, er den klar og gennemsigtig. Når strømmen afbrydes, overgår ruderne på et kort øjeblik til at være matte og uigennemsigtige. ■

Gennemsigtige vægge gør det nemt for brugerne at vide om det toilet, man er på vej ind i, er i pæn og ordentlig stand.

Når døren lukkes og låses, bliver ruderne matte.

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

TRANSPORTBUEN 13 | 4700 NÆSTVED | TLF. 5577 0158 | NJPGLAS@NJPGLAS.DK | NJPGLAS.DK

Med den opdaterede publikation er den visuelle kvalitet af termoruder vel beskrevet og opdateret.

Så er der nye regler for vurdering af termoruder

Glasindustriens publikation fra 2009 om vurdering af termoruders visuelle kvalitet er nu opdateret efter DS/EN1279-1. Se her, hvad der er sket i den nye udgivelse

TEKST CARL AXEL LORENTZEN, DIPLOMINGENIØR, GLASFAKTA.DK

Glasindustrien har udsendt et helt nyt datablad, Termoruders Visuelle Kvalitet, som afløser den hidtidige vejledning fra juli 2009. Databladet viser kriterier for visuel kvalitet i termoruder, iht. DS/EN 1279-1: 2018 Bygningsglas – Termoruder – Del 1: Generelle informationer, systembeskrivelse, regler for udskiftning, tolerancer og visuel kvalitet, inkl. Anneks F, som en minimum standardkvalitet.

Databladet er dateret august 2020, men vil iht. standarden egentlig være gældende fra januar 2019. Reglerne i databladet gælder for alle termoruder, der markedsføres i Europa (uanset medlemskab af Glasindustrien) fra og med januar 2019.

Grunden til, at det bliver et datablad, er, at det alene refererer krav fra standarden og kun i enkelte tydeligt markerede tilfælde tilføjer Glasindustriens evt. yderligere forudsætninger.

Glasindustriens vejledninger udarbejdes af teknikudvalget på baggrund af gældende regler, standarder mv. og kan findes på Glasindustriens hjemmeside.

Databladet beskriver visuelle egenskaber ved glas i standarden DS/EN 1279-1, og de tilladelige acceptable afvigelser iht. standarden.

Glasprodukter i byggebranchen produceres og forarbejdes til en lang række anvendelser. Glassene i en termorude skal afhængigt af produktegenskaberne gennemgå forskellige produktionstrin. Hvert produktionstrin kan påvirke den visuelle kvalitet på glassene. Ved fremstillingen af det enkelte glas er der således allerede uundgåelige optiske fænomener, som kun kan reduceres ved visuel kontrol hvor afvigende dele afvises. Dette gælder også for alle efterfølgende behandlingstrin.

TERMORUDERS VISUELLE KVALITET · SIDE 4

Vurdering af den visuelle kvalitet af termoruder til byggeri
Udarbejdet af Glasindustrien · August 2020

3.2 Tilladelige fejl for termoruder med 2 lag fremstillet af en kombination af float-glas, hærdet glas, varmeforstærket glas henholdsvis belagt eller ubelagt. Se afsnit 3.3 for ruder med flere lag glas som lamineret glas, lamineret sikkerhedsglas og 3-lags termoruder.

Zone	Størrelse på punktfejl (Ø i mm)	Størrelse på termorude (S i m²)			
		S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 3	3 < S
R: Falszone	Alle størrelser	ingen begrænsning			
E: Randzone	Ø ≤ 1	Accepteret, hvis mindre end 3 i hvert område på Ø ≤ 20 cm			
	1 < Ø ≤ 3	4	1 pr meter omkreds		
	Ø > 3	Ikke tilladt			
M: Inderzone	Ø ≤ 1	Accepteret, hvis mindre end 3 i hvert område på Ø ≤ 20 cm			
	1 < Ø ≤ 2	2	3	5	5 + 2/m2
	Ø > 2	Ikke tilladt			

Tabel 1: Tilladeligt antal punktfejl på glasoverfladerne (Iht. DS/EN 1279-1: 2018 Tabel F.1)

Zone	Størrelse og type (Ø i mm)	Rudestørrelse (m²)	
		S ≤ 1	1 < S
R: Falszone	Alle	Ingen begrænsning	
E: Randzone	Pletter Ø ≤ 1	Ingen begrænsning	
	Pletter 1 < Ø ≤ 3	4	1 pr m omkreds
	Rester Ø ≤ 17	1	
	Pletter Ø > 3 og ResterØ > 17	Maximum 1	
M: Inderzone	Pletter Ø ≤ 1		
	Pletter 1 < Ø ≤ 3		
	Pletter Ø > 3 og Rester Ø > 17	Ikke tilladt	

Tabel 2: Tilladeligt antal rester og pletter i glasset (Iht. DS/EN 1279-1: 2018 Tabel F.2)
Pletter i glasset, Rester (bobler og urenheder) i glasset.

Zone	Individuelle længder (mm)	I alt individuelle længder (mm)
R: Falszone	Ingen begrænsning	
E: Randzone	≤ 30	≤ 90
M: Inderzone	≤ 15	≤ 45

Tabel 3: Tilladelige ridser (Iht. DS/EN 1279-1: 2018 Tabel F.3)
Hårfine ridser er ikke tilladt i klynger.

Glasindustrien

Databladet har tabeller for tilladelige fejl i termoruder iht. DS/EN 1279-1.

Beskrivelse

Opfyldelsen af kravene i standarden indikerer, at termoruderne opfylder behovene for tilsigtet anvendelse og sikrer ved hjælp af evalueringen af overensstemmelse med standarden, at visuelle, energi, akustiske, sikkerheds -parametre ikke ændrer sig markant over tid.

I tilfælde, hvor der ikke er nogen beskyttelse mod direkte ultraviolet stråling eller permanent forskydningsbelastning på kantforseglingen, som ved limning af ruder til døre, vinduer og alufacader, er det vigtigt at følge yderligere europæiske tekniske specifikationer (se EN 15434, EN 13022 1 og prEN 16759).

Termoruder, der er beregnet til kunstneriske formål (f.eks. blysprossede eller fused glas) er ikke omfattet af standarden.

Vakuumisolerende ruder er ikke omfattet af standarden (se ISO DIS 19916 1).

Glas / plastkompositter er omfattet, så længe overfladen af kontakt med fugemasse er en glaskomponent.

BEMÆRK – Til glasprodukter med elektriske ledninger eller tilslutninger til f.eks. alarm- eller opvarmningsformål, kan andre direktiver, f.eks. Lavspændingsdirektiv muligvis anvendes.

Den europæiske standard giver definitioner for termoruder og dækker reglerne for systembeskrivelsen, den optiske og visuelle kvalitet og deres dimensionstolerancer og beskriver substitutionsreglerne baseret på en eksisterende systembeskrivelse.

Nyheder

Ud over tilladelige egenskaber for termoruder med to lag fremstillet af en kombination af floatglas, hærdet glas, varmeforstærket glas, belagt eller ubelagt, indeholder databladet nu også egenskaber for 3-lags termoruder, inkl. lamineret glas og lamineret sikkerhedsglas.

Databladet omhandler også tilladelige afvigelser i tolerancer for afstandsprofiler for 3-lag, som der har været et behov for at specificere.

Databladet gengiver endvidere standardens definitioner af begreber, som der ikke kan reklameres over, for et antal uundgåelige fysiske fænomener, der kan ses i den klare glasoverflade som:

- Interferensfænomener (brewster striber).
- Dobbeltrude effekt.
- Anisotropier.
- Kondens på ydersiden af ruden.
- Mærkedannelse på glasoverfladen.

Bilag om pinholes

Pinholes er et punktligt tomrum i belægningen med delvis eller total fravær af belægning, og det kontrasterer normalt klart i forhold til belægningen, når den ses i transmission.

I bilaget gengives definitioner og klassifikation af pinholes iht. DS/EN 1096-1:2012 Bygningsglas – Coatet glas, dvs. tilladelige afvigelser for belagte glas i termoruder.

Læs mere på glasindustrien.dk ■

Det halvrunde ovenlys i apsis samt ovenlysriglerne (de vandrette profiler) blev konstrueret i kuldebrosisolerede aluminiumsprofiler, system FWS50 med udvendige dæklister.

Frisk luft og køling til Vejleå Kirke

Den moderne kirke danner i dag ramme om mange aktiviteter, ofte i en hed sommer. Det har stillet nye krav til indeklimaet i kirkerummene. Solafvisende ruder og naturlig ventilation har løst opgaven

TEKST POUL SABROE > **FOTO** SNOER GLAS A/S > **GRAFIK** WOHLERT ARKITEKTER A/S.

Et kirkerum med svedende temperaturer i den solbeskinnede højsommer har aktuelt affødt en fin løsning med naturlig ventilation til Vejleå kirke i Ishøj.

Kirken er fra 1997 efter et projekt af Wohlert Arkitekter. Seks trekantede og højt placerede glasmosaikker af Peter Brandes er en primær kilde til dagslys sammen med et ovenlys i en halvcirkel over apsis.

Tiltagende hede i sommermånederne sammen med flere og vekslende aktiviteter i en moderne folkekirke havde imidlertid skabt et påtrængende behov for ventilation af kirkerummet. Parallelt var der konstateret utætheder i ovenlyset, og et rytterlys af 23 år gamle glaspaneler over en forbindelseskorridor mellem kirke og sognegård var også tjenligt til opdatering.

Overvejelser om mekanisk ventilation med hvad dertil hører af aggregater, rørføring og armaturer i sårbare lofter og vægge blev hurtigt skrinlagt som uhensigtsmæssige.

Det blev i stedet en krævende og noget anderledes glarmesteropgave, der landede hos Snoer Glas i form af totalentreprisen på oven- og rytterlys med energiruder, inklusive zinkinddækninger samt håndtering af ovenlysenes motorer fra Window Master. Alt sammen i kombination med en gennemgribende entreprise med naturlig ventilation udført af elektrikeren, JP El-Anlæg A/S

Det er ved hjælp af dem, at hver andet af ovenlysets lodrette partier nu kan åbnes for komfortventilation. Det sker både med automatisk temperaturstyring, med tidsstyret udluftning om natten og med manuel overstyring, så brugerne selv kan aktivere oplukkene.

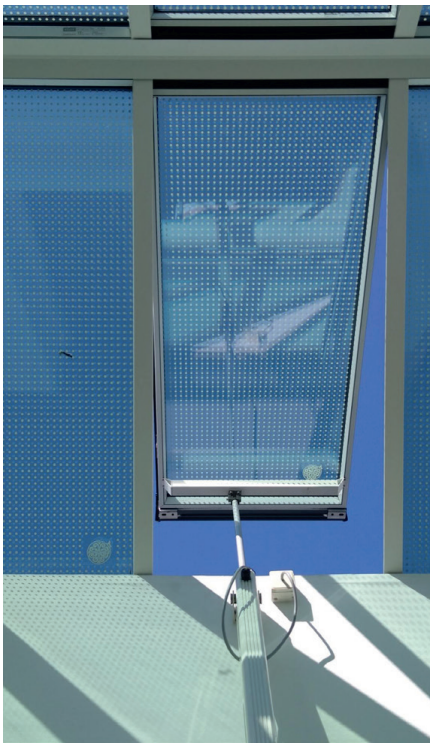
Fakta

Vejleå Kirke, 2630 Ishøj
Arkitekt: Wohlert Arkitekter A/S
Totalentreprenør: Snoer Glas A/S
Glas og ruder: Vitral A/S, 6e inde, 33.1 L ude (apsis)
6e, 44.2 L (rytterlys).
Alutømrer: Snoer Alu ApS
Elektriker: JP El-Anlæg A/S

Samlet på værksted

Halvcirklen i apsis blev bygget med Schüco-profiler og samlet hos Snoer Alu i

De oplukkelige partier blev konstrueret i Schüco system AWS114.SI med udvendigt fastskruede glaslister. Opluk er tophængte med 300 mm saksebeslag.



Motorer og styring fra Windowmaster betjener oplukkene i både Apsis og Sognegården

Rytterlysene i sognegården blev udført i Vitralpaneler type A74 med solafvisende, silketrykte energiruder og prikmønster i silketryk.

Taastrup for siden at blive hejst på plads med hjælp fra både stillads og kran. At projektet har en ekstrem geometrisk kompleksitet illustreres af, at det tog over fem måneder med opmåling, projektering, tegning og montage. Først derefter kunne Snoer Glas afslutte projektet på Vejleå kirke.

– Straks efter installationen af det nye ovenlys med opluk kunne vi konstatere en betydelig bedring i indeklimaet, oplyser medlem af menighedsrådet, kirkeværge Rosa Møller Pedersen.

Medvirkende til det har også været det nye rytterlys over forbindelsesgangen til sognegården udført i Vitralpaneler type A74. Her består de nye ruder af 2-lags solafvisende energiruder opbygget af udvendig 6 mm ESG Extreme 60/28 og indvendig 44.2 hærdet og lamineret floatglas, der reducerer solens varme, men bevarer dagslysets intensitet. Ruderne er supplerende forsynet med silketrykte prikker dækkende 10 pct., som samtidig også afbilder Ishøj-kirkernes logo (der er to kirker), nemlig et ornament fra den gamle sognekirkes katolske periode med et hjertemotiv og en påfugl.

– Ikke helt nemt at gengive, men vi er glade for, at alles umage har båret frugt, lyder det fra totalentreprenøren på opgaven, glarmester Torben Snoer. ■

Silketrykket består af solafskærmende prikker, suppleret med et ornament fra Ishøjs ældste kirke, der daterer sig tilbage til katolsk tid i Danmark før reformationen (ca. 1550).

Opluk blev leveret med kædemotorer fra Window Master med hjælp fra elektriker. Profilerne blev overfladebehandlet og monteret med 2-lags energiruder.

Støjende trafik er et stigende problem, der kan løses med særlige folietyper i lamineret glas.

Støjreduktion med PVB-folie

PVB-folier til glaslaminering kan suppleres med særligt støjisolerende, akustiske varianter, der samles under betegnelsen PVB-A

Især i storbyerne er støj fra trafik et stigende problem for det byggede miljø. Løsningerne har historisk været forsatsruder og energiruder med glas i varierende tykkelser.

Producenter af folie til lamineret glas kan imidlertid også levere PVB-folier (polyvinylbutyral) i et eller flere lag, som i en lamineret produktion mellem to stykker glas kan levere en hidtil ukendt reduktion af lyd og støj, påpeger flere kilder, der leverer støjisolerende glas til byggeriet. Kuraray, der f.eks. fremstiller Trosifol® Multilayer, oplyser, at en dæmpningseffekt på hele 50 dB kan nås!

Et aktuelt eksempel med den såkaldte PVB-A (for akustisk") folie er ruderne til det nyåbnede hotel, Villa Copenhagen (se også s 8-9).

Akustiske glas er imidlertid blevet efterspurgte til især mange boligprojekter. Det påpeger Glassolutions A/S, som står bag f.eks. produktet Stadip med anvendelse af PVB-A folietyper.

"Stadip Silence" er et lamineret sikkerhedsglas, der ifølge Glassolutions yder den bedste lydisolering, mens sikkerheds- og sikringsfunktionerne ved lamineret glas beholdes. Den særligt lydisolerende PVB film forebygger vibration og fjerner problemet med høj frekvens og høje lyde.

Climaplus Silence er et 2-lags glas med Stadip-folien indsat mellem glaslagene. Det er designet til at forbedre den indendørs komfort ved at yde et højt niveau af lydisolering, termoisolering og sikring.

Nedenstående er eksempler på lyddæmpning ved forskellige glaskombinationer og afstande mellem glassene (citeret fra Bolius):

- En lyddæmpende rude med 2 lag glas, hvor det yderste lag er 8 mm tykt, det inderste lag 4 mm, og afstanden mellem glassene 15 mm. Lydreduktion: Ca. 37 dB.
- En lyddæmpende rude med 2 lag glas, hvor det yderste lag er 10 mm tykt, det inderste lag 6 mm, og afstanden mellem glassene 20 mm. Lydreduktion: Ca. 38 dB.
- En forsatsrude med et lag glas på 4 mm, som er placeret med en afstand på 131 mm til et lag glas på 3 mm yderst i et ældre vindue. Lydreduktion: Ca. 42 dB. For at opnå det, skal karmen slutte tæt til væggen.
- En forsatsrude indvendigt og en lyddæmpende rude med 2 lag glas yderst, hvoraf den ene rude er lamineret. Lydreduktion: Op til ca. 50 dB. Karmene skal være adskilte, f.eks. ved hjælp af et afstandsstykke i gummi.

Til sammenligning kan en almindelig energitermorude med 2 lag af 4 mm glas med et mellemrum på 15 mm dæmpe lyden ca. 31 dB. ■

-sab

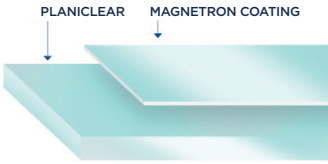
GLASSOLUTIONS
SAINT-GOBAIN

TRANSPARENS DER FORBLIVER TRANSPARENT

En holdbar mineral behandling. Nem at vedligeholde.

TIMELESS er en belægning særligt udviklet til bruse-løsninger og afskærmninger. Den beskyttende coating af metaloxider minimerer den typiske matte, hvide og kedelige overflade, som opstår på bruseafskærmninger grundet kalk, snavs og korrosion. Ved løbende rengøring forbliver TIMELESS flot transparent.

TIMELESS er en yderst resistent og holdbar coating der fremstilles ved en magnetronaflejring.
Dette gøres ved en unik industriel proces. Behandlingen holder over tid, uden at miste sine effektive funktioner, og kan rengøres som andet glas med et anti-kalk rengørings-middel.



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

SAINT-GOBAIN

Blyruder – et gammelt håndværk

Med en historie, der kan spores tilbage til kort før år 1000, er blyruder en gammel og efterprøvet teknik til produktion af store og flotte glaspartier

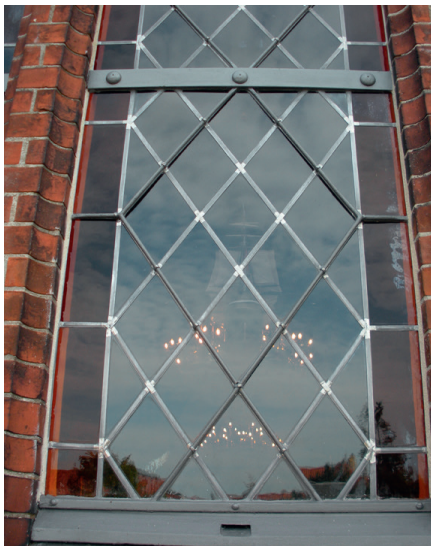
TEKST MIKKEL THOMSEN

I dag er fremstilling og reparation af blyruder et nichehåndværk. Alle landets glarmesterlærlinge får kendskab til teknikkerne og introduktion til arbejdet, når de er på skole, og flere virksomheder løser også mindre opgaver. Men når det kommer til fremstilling af nye blyruder med motiver eller gennemgribende renovering af ældre blyruder, så er der virksomheder, der har specialiseret sig i det særlige arbejde. Vi har derfor forsat kompetent arbejdskraft til at udføre arbejdet inden for landets grænser.

Faktisk er nogle af landets glarmestre så dygtige, at de har arbejde uden for landets grænser.

Således er glarmester Per Steen Hebsgaard fra Præstø for tiden ved at udføre en opgave på det danske gymnasium i Flensburg. Det sker i samarbejde med den dansk-tyske kunstner Inka Sigel. Inka Sigel er tidligere elev på skolen og har fået til opgave at designe to blyruder til skolens festsal. I festsalen findes allerede en række blyruder, så de to nye ruder er designet i sammenhæng med de eksisterende.

Kunstner Inga Sigel og glarmester Per Steen Hebsgaard i gang med at udvælge glas til de ny blyruder til det danske gymnasium i Flensborg. Foto: Per Steen Hebsgaard.



Billederne fra Dragør kirke viser blyruderne før og efter gennemgribende renovering. Foto: Mikkel Thomsen.

Den Odenseanske Glarmesterbog

I omkring 1670 lavede en glarmester fra Odense en oversigt over alle kendte danske blyrudemønstre på denne tid. Bogen er lavet i bøgetræ og indeholder 20 forskellige mønstre. I dag har Willum Window Collection i Søborg fået fremstillet en kopi af bogen. Bogen kan ses, når museets udvidelse af udstillingen åbner.

Et krævende renoveringsarbejde

Når blyruder skal renoveres, kræver det stor ekspertise og indsigt i arbejdet.

Skal hele ruden adskilles og omlægges, bliver ruden demonteret og fragtet til glarmesterens værksted. Her kan arbejdet foretages under kontrollerede forhold og i ly for vejrlig.

Når arbejdet påbegyndes, er det vigtigt, at glassene nummereres og demonteres forsigtigt, så de ikke lider overlast. Nummereringen af glassene er med til at sikre, at alle glas kommer retur på samme plads. Det sikrer også, at ruderne beholder samme størrelse og facon efter omlægningen.

Inden ruderne igen kan samles, gennemgås og renses glassene. Glas, der er revnede eller på anden måde skadet, sorteres fra, og der tilskæres nye glas. Herefter kan ruderne samles. Det er muligt at få fremstillet bly, der matcher det oprindeligt anvendte i ruden således, at restaureringen ikke kan ses. Når ruderne er samlet, loddes alle samlingerne på begge sider, og eventuelle vindjern genmonteres.

Mindre reparationer – såsom udskiftning af et enkelt revnet glas – kan ofte foretages på stedet; det er således ikke nødvendigt at demontere ruden først. ■

SNOER GLAS

GEOMETRISK OVENLYS

Halvbuer og utraditionelle silketryk. Matematikken udfordrede, da Vejleå Kirke skulle have nyt ovenlys.

"Ovenlys i en halvbue og i otte meters højde samt rytterlys til sognegården med middelalder ornament."

Det var en spændende, anderledes og krævende glarmesteropgave, der landede hos SnoerGlas, der fik totalentreprisen på nye ovenlys til Vejleå Kirke. Efter lang tids forarbejde med opmåling, projektering og tegning, kan man i Vejleå Kirke nu igen nyde Guds lys fra oven. Det strømmer nemlig smukt ned gennem nye ovenlys i kirkerummets Apsis – og den lille fugl på glassenes silketryk, der trækker historiske spor tilbage til den oprindelige kirke, kigger den helt rigtige vej.

SnoerGlas har gennem tiden leveret glasløsninger til flere kirker. Kirker byder på spændende glarmesteropgaver, fordi kirkerummet som regel giver særlige udfordringer.

Vejleå Kirke var ingen undtagelse.

Læs flere spændende glashistorier på www.snoer.dk

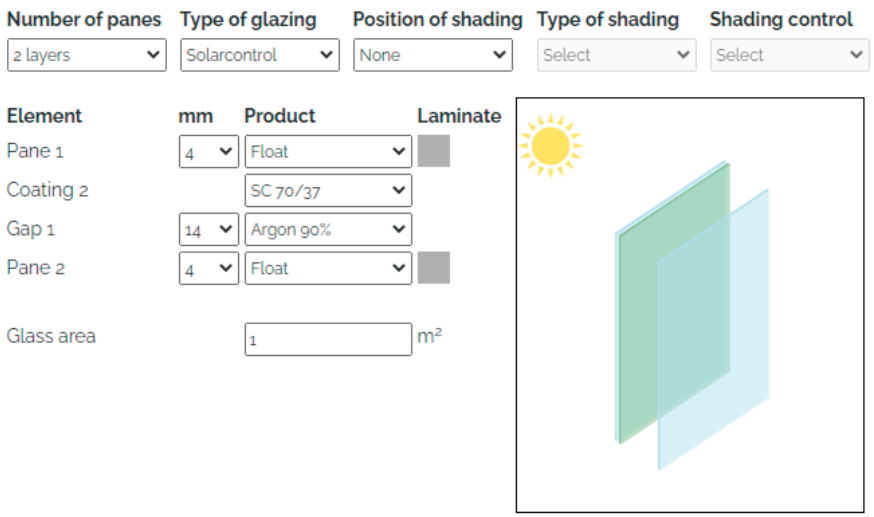
Snoer Træ Aps
Lærkevej 13
2400 København NV
Tlf. +45 38 34 03 11
www.snoer.dk

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

SNOER
Indsigt i Glas / Alu / Træ

Skærmbillede fra beregningsprogrammet. Indtastningen af data er gjort meget enkel og intuitiv.



SimShade kan også regne på, hvor mange timers overtemperatur der kan forventes i et kontorlokale og på de forventede anlægs- og driftsomkostninger.

Sammenlign selv solafskærmningen

Med nyt gratis online værktøj er det nu blevet muligt selv at simulere effekten af varierende solafskærmninger, før den endelige løsning vælges

TEKST MIKKEL THOMSEN > **ILLUSTRATIONER** SKÆRMKLIP FRA SIMSHADE

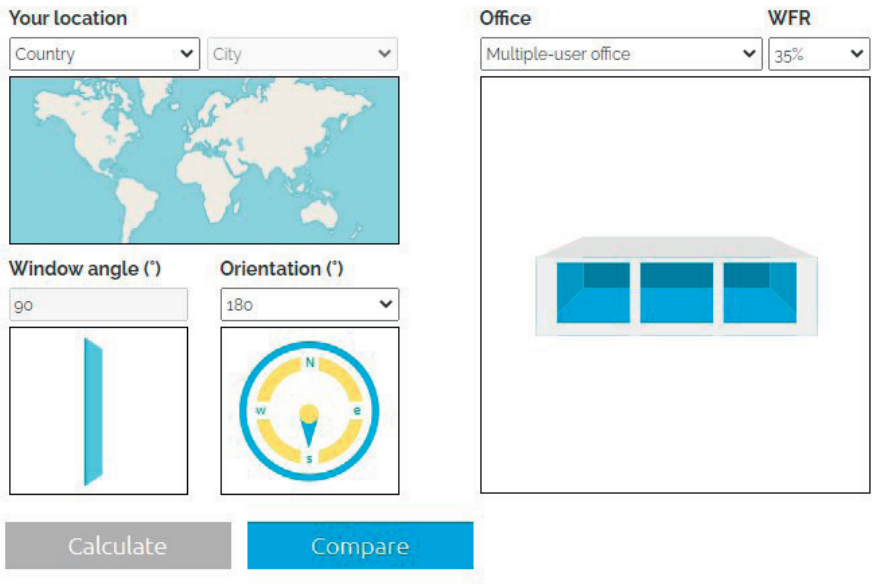
I alt byggeri, uanset om det er nybyg, ombyg eller renovering, er det vigtigt, at der sikres et godt indeklima. Store vinduesarealer har været moderne gennem en lang periode. Det er med til at sikre godt dagslys og udsyn, men kan også bidrage til dårligt indeklima. At vælge det rette glas kan derfor være en udfordring.

En rude, der isolerer godt, sikrer et godt dagslys og leverer en god farvegengivelse, vil ofte have en ringe solafskærmende effekt.

Overtemperatur

Overtemperatur er, når temperaturen bliver så høj, at det er til gene for bygningens brugere. Overtemperatur er defineret ved maksimalt 25 timer med mere end 27 °C og 100 timer med mere end 26 °C på et år.

Med den type ruder vil der derfor være øget risiko for overtemperaturer i bygningen. Vælges ruden i stedet med gode solafskærmende egenskaber, vil man ofte være nødt til at gå på kompromis med andre af rudens egenskaber. Det rette glasvalg er derfor en balancegang. For at hjælpe med at slippe helskindet igennem den proces har det danske firma Microshade A/S udviklet et nyt gratis, online beregningsprogram: SimShade.



Her ses en sammenligning af to forskellige rudetyper (3-lags energirude med Microshades indbyggede mikrolameller og en almindelig 2-lags energirude) Sammenligningen er foretaget for et storrumskontor med 35 pct. gulv til glas areal direkte mod syd. Sammenligningen giver et let og hurtigt overblik over pris, driftsomkostninger og antal timer med overtemperatur.

Hvordan virker det?

SimShade køres direkte i computerens browser, hvor data vedr. rudens orientering, placering og opbygning indtastes. Det er muligt at udføre beregninger med indbyggede såvel som udvendige afskærmninger, såsom persienner, screens og deres egen Microshade. Programmet er på engelsk, men er intuitivt at anvende. Er der ord eller udtryk, der volder vanskeligheder, findes der et PDF-dokument med ordforklaring på hjemmesiden.

Beregningerne kan udføres for facader og tage med forskellige typer af rudeopbygninger, udvendige gardiner eller persienner og selvfølgelig ruder med Microshades egne indbyggede mikrolameller. Når beregningerne er gennemført, følger resultater om ruderne, herunder g-værdi, U-værdi og lystransmittans. Derudover beregnes også anslåede værdier for anlægsomkostninger, levetider og årlige driftsomkostninger. Har man egne data, eller synes man, at de anslåede omkostninger er unøjagtige, så kan de redigeres.

Når der er gennemført to eller flere beregninger, så kan de enkelte ruders opbygning sammenlignes. Programmet indeholder en funktion til dette.

Resultaterne kan printes ud i aktivt PDF-format, der gør det muligt at klikke på beregninger eller udtryk, når dokumentet er åbent på computer eller tilsvarende. På den måde linkes der direkte til forklaring på Microshades hjemmeside.

Beregn på en enkelt rude eller et helt lokale

Beregningerne kan enten gennemføres på en enkelt rude eller et helt rum. Gennemføres beregningerne for hele rummet, viser programmet, hvor mange timer om året, det kan forventes, at der vil opstå overtemperatur i lokalet. Der kan kun vælges to rumtyper, nemlig enkeltmandskontor eller storrums kontor. Ligesom der kun kan vælges vinduer i en enkelt væg. Kontorer med vinduer i forskellige orienteringer eksisterer ikke i programmet. Som bruger er man derfor nødt til at forenkle beregningerne, hvis ikke bygningen lige passer ind i programmets simple rammer.

SimShade er udviklet af det danske firma Microshade A/S, der har specialiseret sig i salg og udvikling af ruder med indbyggede mikrolameller. Ruderne er lette at genkende på deres karakteristiske vandrette eller lodrette striber for hver 14. centimeter.

Lystransmittans

Et udtryk for hvor meget dagslys, der kommer gennem konstruktionen. Værdien angives i procent.

G-værdi

Beskrivelse af rudens solafskærmende effekt. Jo lavere tal, jo bedre afskærmning. Værdien angives i procent.

U-værdi

Udtryk for rudens isoleringsevne. Jo lavere U-værdi, jo bedre isolering. U-værdi måles i W/(kvm*K)

Konklusion

SimShade er et godt og gratis værktøj, som kan hjælpe med at træffe det rette glasvalg. Det er forholdsvis enkelt at indtaste data og gennemføre beregningerne. Programmet er forsat under udvikling, og derfor er der også nogle mangler. Det er for eksempel ikke muligt at regne på eller sammenligne med elektrokrome ruder. Derudover ville det være positivt, hvis programmet også kunne oplyse rudernes beregnede lyddæmpende effekt. Især set i lyset af, at data for rudeopbygningen allerede er tastet ind i programmet, og lyddæmpningen har stor indflydelse på valget af ruder.

Hvis de sidste detaljer kommer på plads, bliver SimShade et gennemarbejdet, intuitivt og alsidigt arbejdsredskab i forbindelse med glasvalg til facader. ■

Ny regnemaskine er et kvantespring inden for rudeprojektering

Med afsæt i SBi-anvisning 215 tilbyder Glasindustrien og rådgiveren CW|A nu "Glas|CALC", som leverer hurtige, sikre og dokumenterede beregninger af 3-lags ruder i facaden

TEKST POUL SABROE > **FOTO** CW|A M.FL.

En ny online regnemaskine til ruder i tre lag kommer ikke bare til at forenkle tidskrævende og komplekse kalkulationer i byggeindustrien. Maskinen bliver også den afgørende forudsætning for ensartede, samstemmende resultater, når udførende laver glasberegninger i f.eks. en tilbudsfase.

Sådan lyder en prognose fra civilingeniør Martin Lading fra rådgivervirksomheden CW|A (Curtain Wall Adviser). Sammen med Glasindustrien har Martin Lading udviklet et Excel-baseret regneprogram, som på kort tid kan udføre beregninger af 3-lags termoruder til bygningsfacader. Maskinen baserer sig på SBi anvisning 215 fra Statens Byggeforskningsinstitut: Dimensionering af glas i klimaskærmen.

– Glas|CALC sparer tid og kræfter i projekteringsarbejdet og leverer sikre og pålidelige resultater, uddyber Martin Lading, som har anført programmets udviklingsproces. Men endnu vigtigere er det, at Glas|CALC for første gang skaber en fælles referenceramme inden

Licens

En arbejdslicens til Glasindustriens Glas|CALC koster kr. 5.450,-, inklusive et introduktionskursus på tre timer i anvendelsen af programmets features. Glas|CALC opdateres og vedligeholdes af Glasindustrien og CW|A i takt med gældende byggelovgivning.

Glas|CALC er enkel og overskuelig at betjene. CW|A anbefaler et introduktionskursus for at opnå det fulde udbytte af regnemaskinen.

Civilingeniør og direktør i CW|A (Curtain Wall Adviser) Martin Lading – mastermind bag Glas|CALC.

for dimensionering og konstruktion af 3-lags ruder. Med Glas|CALC som forudsætning vil parterne altid indlejre de korrekte, aftalte data i den aktuelle dimensioneringsterminologi.

Sådan er det ikke i dag?

– Nej, det mener jeg ikke. Vi ser ofte, at glas dimensioneres efter erfaring frem for beregninger. Erfaring er ekstremt værdifuldt, men som ruder bliver mere komplekse i opbygning og med meget varierende størrelse, er det vigtigt at lave beregninger, som er efter en anerkendt beregningsmodel. 3-lags ruder er relativt nye på markedet, i forhold til den tid vi har brugt 2-lags ruder, og 3-lags ruder har bare nogle andre udfordringer end 2-lags – specielt når vi snakker klimalast!

Hvad har man gjort hidtil?

– Rådgivere og dem, der detailprojekterer hos de udførende, har arbejdet med individuelle værktøjer, enten baseret på regneark eller – i de mere avancerede tilfælde – på FEM-teknologi (Finite Element Method).

Det bekræfter en central aktør i facadeindustrien, facadespecialist Morten Ahrenkiel Søborg fra Hansen Concepts A/S:

– Vi har hidtil anvendt et regnearks-baseret regneværktøj, som historisk har været anvendt til 2-lags ruder. Med det som afsæt har vi udviklet 3-lags løsninger på basis af empiriske data, forklarer Morten A. Søborg og glæder sig over, at det nu kan være slut.

– Med Glas|CALC kan vi ikke alene få dokumentation på dimensionerne for alle tre glas, men også for klimalast, og vindtryk. Det skaber en ny sikkerhed i og tillid til projekteringen, vurderer Morten A. Søborg.

Konkurrencefordel

Hvad er problemet med de individuelle regneark?

Martin Lading:

– At to, som regner på samme sag med samme forudsætninger, ikke når det samme resultat. I de fleste tilfælde vil der være tale om mindre afvigelser, men de vil være der.

Er der andre fordele ved Glas|CALC?

CW|A

Curtain Wall Adviser. Rådgivervirksomhed med speciale i glas og facader. Martin Lading er civilingeniør fra Aarhus Universitet med senere studier og en Master of Engineering i International Facadedesign og Konstruktion fra tyske universiteter. Martin Lading har været konsulent for de største facadeproducenter i Skandinavien med fokus på modulære facader, statiske beregninger, beregninger inden for bygningsfysik samt beregning af glas i alle afskygninger. I dag er Martin Lading direktør for CW|A.

– 3-lags ruder anses af mange som en relativt simpel konstruktion, men beregningerne efter SBi-215 er ikke nødvendigvis simple. Beregningerne kan være iterative og kan være en lang proces, hvis det gøres i "hånden". Derfor skal der oftest laves excel-ark for at kunne lave ensformige beregninger igen og igen. At lave et simpelt excel-ark tager også lang tid og vil oftest være svære at bruge for andre end den person, som har udarbejdet det. GlasCalc reducerer beregninger til relativt simpel inputdata med enten tal eller prædefinerede dropdown værdier og giver resultater ud fra dette. Målet har været at lave noget svært til noget simpelt. Det er dog vigtigt, at man ved, hvad man laver, og forstår nogle grundlæggende ingeniørforudsætninger, hvilket er grunden til, at vi har valgt, at programmet leveres med et obligatorisk kursus – med mindre man allerede er ingeniør.

Hvem er det, der får størst fordel af Glas|CALC?

– Regnemaskinen retter sig i første omgang mod de udførende producenter inden for ruder og vinduer samt facader. Men alle, der arbejder professionelt med dimensionering af bygningsglas får glæde af Glas|CALC. Med afsæt i SBi anvisning 215 forenkles komplekse beregninger, som inkluderer klimadata og data for vindlast, udbøjningskrav og spændingskrav.

Morten Ahrenkiel Søborg, Hansen Concepts:

– GlasCalc er et super initiativ, som vil ensrette beregningsværktøjet til beregning af termoruder hos producenter og rådgivere og danne et fælles og ikke mindst et ens grundlag for dimensionering af termoruder! ■

SIMON HEISING, ADVOKAT (H) NEXUS ADVOKATER

LinkedIn: linkedin.com/company/nexus-advokater
E-mail: info@nexusadvokater.dk

Mægling og mediation inden for byggeretten

Tvister mellem glarmester og andre parter på byggepladsen: Bør man anlægge sag ved de danske domstole eller Voldgiftsnævnet for at nå en løsning?

TEKST SIMON HEISING, ADVOKAT (H) NEXUS ADVOKATER

Hvis der opstår en tvist mellem en glarmester og andre parter på byggepladsen, er mægling og mediation alternativer til en almindelig voldgifts- eller retssag.

Formålet med mægling og mediation er at nå frem til et forlig. Dette følger af AB 18 § 65. Ved mægling og mediation ledes processen af henholdsvis en mægler og en mediator. Mægleren påtager sig en fremtrædende rolle i konfliktløsningen, da mægleren har mulighed for at fremsætte forligsforslag og vejlede om det sandsynlige udfald af en eventuel voldgifts- eller retssag. Mediatorens rolle er mere tilbagetrukken, da mediatoren ikke fremsætter forligsforslag.

En procesforudsætning for at anvende mægling og mediation efter AB 18 er, at parterne først har forsøgt at forlige sagen efter løsningstrappen i AB 18 § 64, stk. 1-2, jf. AB 18 § 64, stk. 4.

Det betyder, at der inden anmodning om mægling eller mediation skal være afholdt et møde mellem enten parternes projektledere eller parternes ledelsesrepræsentanter alt efter, hvornår tvisten opstår.

Når parterne har forsøgt at forlige sagen efter løsningstrappen, kan der anmodes om mægling eller mediation hos Voldgiftsnævnet. Et mæglings- eller mediationsmøde vil blive afholdt senest ti arbejdsdage efter, at mægleren eller mediatoren er blevet udpeget. Parterne vil derfor ikke være i stand til at trække tvistløsningen i langdrag.

Der findes ingen stringente regler om, hvorledes mæglings- eller mediationsprocessen skal forløbe. Dette er derfor som udgangspunkt overladt til parterne. Sker mæglingen eller mediationen dog på baggrund af AB 18 finder Voldgiftsnævnets regelsæt Regler for mediation og mægling 2018 anvendelse.

En mæglings- eller mediationsproces kan have to mulige udfald. Enten når parterne frem til et forlig, eller også konkluderer mægleren eller mediatoren, at parterne ikke kan blive enige. Er parterne i stand til at nå frem til et forlig, vil der blive udfærdiget en forligsaftale mellem parterne. Kan tvisten ikke løses ved mægling eller mediation, eksisterer der stadig en tvist mellem parterne, som vil kunne være genstand for voldgift eller en retssag.

Mægling og mediation er altså alternativer til de mere traditionelle og ofte langsommelige tvistløsningsmuligheder – retssag og voldgift. Ønsker parterne en hurtigere proces, hvor målet er at nå frem til et forlig frem for et materielt juridisk korrekt resultat, bør parterne undersøge muligheden for mægling og mediation. ■

Nexus Advokater

Nexus Advokater er et højt specialiseret advokatkontor, der yder juridisk rådgivning til erhvervsdrivende og private. Advokaterne har solid erfaring inden for adskillige juridiske områder; alle har specialiseret erfaring inden for entrepriseret. Nexus Advokater praktiserer nærværende kommunikation og tilgængelighed gennem hele rådgivningsforløbet.

EASY GLASS® PRIME
SÆT FART I DINE GLASGELÆNDEROPGAVER

Easy Glass® Prime bundprofilen leveres med det revolutionerende og særdeles justeringsvenlige Q-disc® System. Du kan nemt justere hvert enkelt panel (glastykkelse 16,76 – 25,52 mm) vertikalt med op til 1,2°.

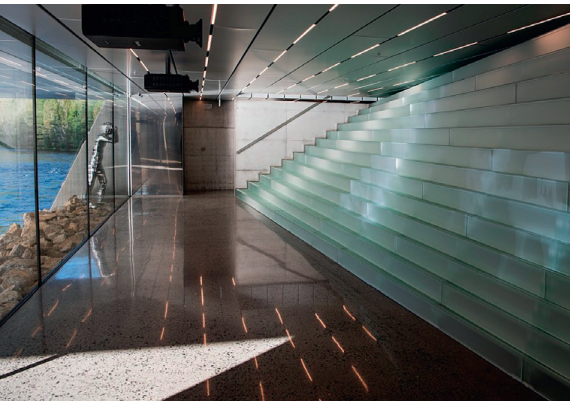
Kontakt os pr. telefon 44 44 37 70 eller e-mail sales.dk@q-railing.com for at få et tilbud på Easy Glass Prime med din personlige rabat!

Bro, museum og skulptur

Arkitektfirmaet BIG har skabt en flot bygning i glas, stål og aluminium. Det er et museum, en bro og en skulptur i landskabet

TEKST POUL HENRIK MADELUNG > **FOTO** LAURIAN GHINITOIU OG SILLER TREPPEN

80 kilometer nord for Oslo findes Kistefors museum, som er en blanding af industrimuseum, kunstudstilling og skulpturpark. Kistefors er oprindelig en gamle papirmølle fra 1889, hvor barnebarnet til papirmøllens stifter har været en drivkraft bag omdannelsen af papirmøllen til udstillingslokaler og med samtidig etablering af en skulpturpark i naturen rundt om papirmøllen.



Skulpturparken er placeret på hver side af Randselven. For at skabe sammenhæng fra den nedre, skovklædte flodbred mod syd til det højere beliggende, bakkede terræn med nord har parken fået en bro på 60 meter, som også er en 1.000 m² stor udstillingsbygning. Broen og bygningen kaldes "The Twist", eftersom konstruktionen vrider sig 90 grader.

Broen er udført som en 380 tons tung stålkonstruktion, beklædt med aluminium og glas.

Vriddet i bygningen bidrager til at give et levende lysindfald indvendigt i bygningen, hvor anvendelse af dobbeltkrumme glas gør det muligt at skabe bygningens form. Der er anvendt lamineret glas med PVB-folie, som beskytter kunstgenstandene ved at reducere skadeligt UV-lys

Indvendigt i bygningen er placeret en bred glastrappe i mat glas, så trappen fremstår som et frosset vandfald. På trappens underside findes bygningens toiletter. Trappen fungerer som et amfiteater i bygningen, hvor publikum kan sidde og se ud over elven. ■

Fakta

Arkitekt: Bjarke Ingels Group A/S – BIG
Ingeniør: Rambøll
Totalentreprenør: Bladt Industries A/S, Aalborg
Facade/glas: Skandinaviska Glassystem AB
Glasleverandør: Saint-Gobain Glassolutions
Glas udvendig: 1010.4 VSG Planiclear_10 GE PVB clear 1.52
Planiclear 10 GE
Glastrappe: Siller Treppen, Italien

Edgetech
A Quanex Building Products Company
The first ever warm edge made of flexible structural foam.
Super Spacer®
THE ORIGINAL SINCE 1989.
Unique accuracy, aesthetics and automatic high speed application combined.
SinChriJo AGENTURER AB
www.sinchrijo.com
info@sinchrijo.com
arctic climate ph A+ CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute
Super Spacer® 30 Years 1989 - 2019 Proven Performance
RAL GÜTEZEICHEN MEHRSCHEIBEN ISOLIERGLAS ABSTANDHALTER

Mærkning af glas: QR-koder i Tyskland

QR-kodning kommer til at spille en betydelig rolle inden for kvalitets- og sikkerhedsmærkning af glasprodukter. Denne tekst beretter om tyske erfaringer med QR-koder

TEKST PROFESSOR DR.-ING. JENS SCHNEIDER, DR.-ING. MICHAEL DRASS, M. SC. GREGOR SCHWIND

I løbet af den udviklingsperiode, vi i dag kalder "Industri 4.0" eller "digital industrialisering", er digitaliseringen af industriel produktion og produktbehandling i høj grad blevet skubbet fremad. Det har resulteret i nye innovative produktionsformer og -muligheder inden for glas, blandt andet i forbindelse med fremstillingen af basisglas via glasforædling (f.eks. hærdning). Konstruktionsprocesserne kan optimeres under konstant digital kontrol [1]. Resultatet er bedre økonomi og mindre tidsforbrug. Samtidig kan digitalisering skabe et nyt niveau af sporbarhed i glasprodukterne ved at placere markeringer med skjult information på produktet. Markeringerne kan læses, synkroniseres og gemmes eller opdateres i databaser gennem den accelererende brug af mobiltelefoner og det mobile internet. Således kan specifikke oplysninger om et produkt hentes direkte på stedet ved at gå online. Til det formål kræver det respektive produkt en relevant "etiket". QR-kodeteknologi er især velegnet til etikettering, fordi alle smartphones på markedet nu har den kompatible software, som er i stand til at behandle en QR-kode og herved modtage yderligere produktoplysninger [2].

Mulighederne

En QR-kode giver mulighed for sporing under og i produktionen: Tildeling af et specifikt glas i en produktionsproces, tildeling af slottid i byggepladsens montageplan eller BIM [3], forsegling og indlejring af kvalitetsdata til bygningsejeren med tilhørende afvisning af plagiering og forfalskning, alle øvrige data om producent, materialegenskaber og tekniske forædlingsdata kan til enhver tid gemmes og hentes via QR-koder. Markeringen i det synlige område (fig. 1) eller på kanten af glasset (fig. 2) er når som helst tilgængelig. Derudover kan data åbnes på stedet via mobiltelefon for at afslutte processen med at spore produktet. Således kan den optimale kvalitet garanteres.

I forbindelse med Industri 4.0 repræsenterer markering ved hjælp af QR-koder et særligt stort skridt. Specielt til mærkning af glasprodukter, der er gennemsigtige, hvor passende klistermærker eller lignende tidligere har været anvendt. Den type markeringer løsnes imidlertid let fra glasoverfladen og kan derfor ikke bidrage med evaluering i hele produktets levetid og livscyklus.

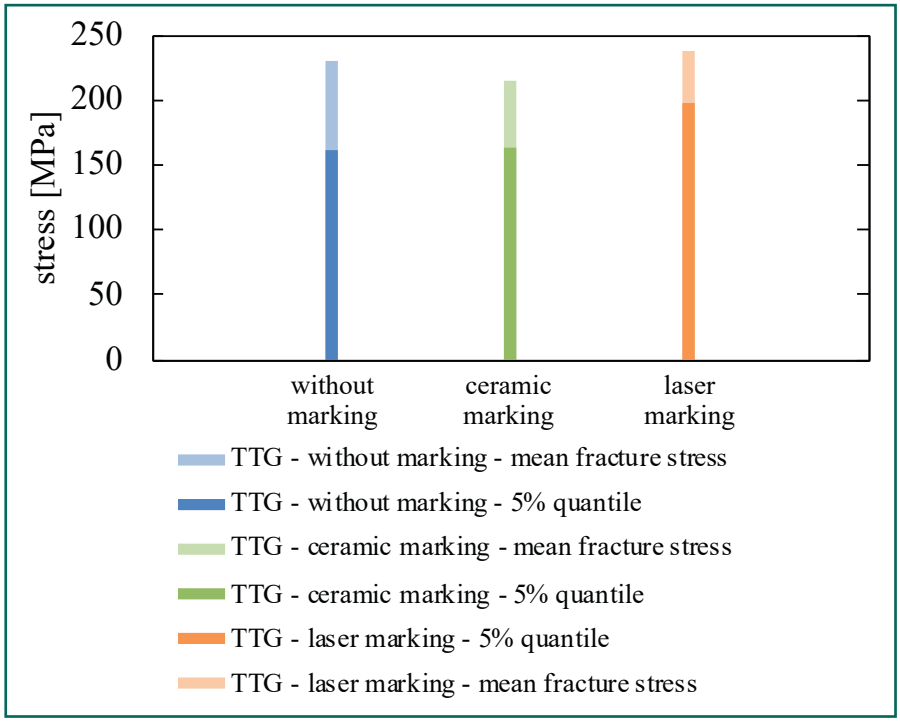
Permanent

En laserinduceret anvendelse af QR-koder på glasoverflader kan være en farbar vej, da denne type mærkning er permanent og modstår påvirkning fra produktion, vask, installation og klima. Der er kun få undersøgelser af bivirknin-

ger fra laserinducerede mikrodefekter på glasoverfladen, så her er et klart behov for forskning. I modsætning til QR-koder, laserskåret på overfladen, er det også en option at anbringe koden inde i glaslegemet. Det skal i den forbindelse bemærkes, at ekstern belastning af et glas skaber de mest markante spændinger ved kanten eller på glassets overflade, hvorfor anbringelsen af en QR-kode tæt på overfladen skal klassificeres som kritisk.

Virksomheden HEGLA Boraident har udviklet en teknik, der gør det muligt at placere en mærkning uden at inficere overfladen. En farve kan lasereres oven på overfladen, så der ikke forekommer nogen skade på overfladen [1]. Styrken på glassets overflade synes således ikke påvirket negativt.

Fra den aktuelle forskning kendes kun meget få eller ingen styrkeprøver på de respektive fremstillingsmetoder for koderne.



Graf med testresultater fra forsøg med QR-koder på termisk hærdet glas sammenlignet med keramisk mærkning. Kilde: TU Darmstadt.

QR kode, printet på kanten af et hærdet glas. Kilde: Hegla Boraident GmbH.

Nye styrkeforsøg

Institute of Structural Mechanics and Design (ISM + D) fra TU Darmstadt (Tekniske Universitet) har udført styrkeprøver på termisk hærdet glas (TTG) med to forskellige markeringer: Klassisk keramisk glasmærkning og lasertrykt glas mærkning, nyudviklet af HEGLA Boraident GmbH. En referenceserie modtog ingen glasmærkning. Figur 3 viser, at den klassiske keramiske markering har en negativ indflydelse på brudstyrken (5 pct. kvantil) sammenlignet med lasermærkning.

På baggrund af disse resultater kan det bekræftes, at den nyudviklede glasmærkning ved hjælp af laserteknologi giver bedre resultater i styrkemæssig henseende end den klassiske markeringsteknologi ved at smelte keramisk farve på glasoverfladen. Lasermærkningen har ingen negativ indflydelse på brudstyrken.

Foruden styrkeforsøgene undersøgte TU Darmstadt forskellige miljøpåvirkninger (som temperatur, fugtighed, overfladeaktive midler) på de lasertrykte QR-koder. For eksempel simulerede en UV-bestråling på tre måneder en aldring af QR-koden på 15 år; den viste ingen negative effekter på de lasertrykte markeringer. Figur 4 viser den samme QR-kode: Til venstre før tre måneders UV-bestråling, til højre efter bestrålingen. Resultaterne af aldringsundersøgelserne viste, at der ikke kunne påvises nogen signifikante ændringer i QR-kodens læsbarhed [4]. ■

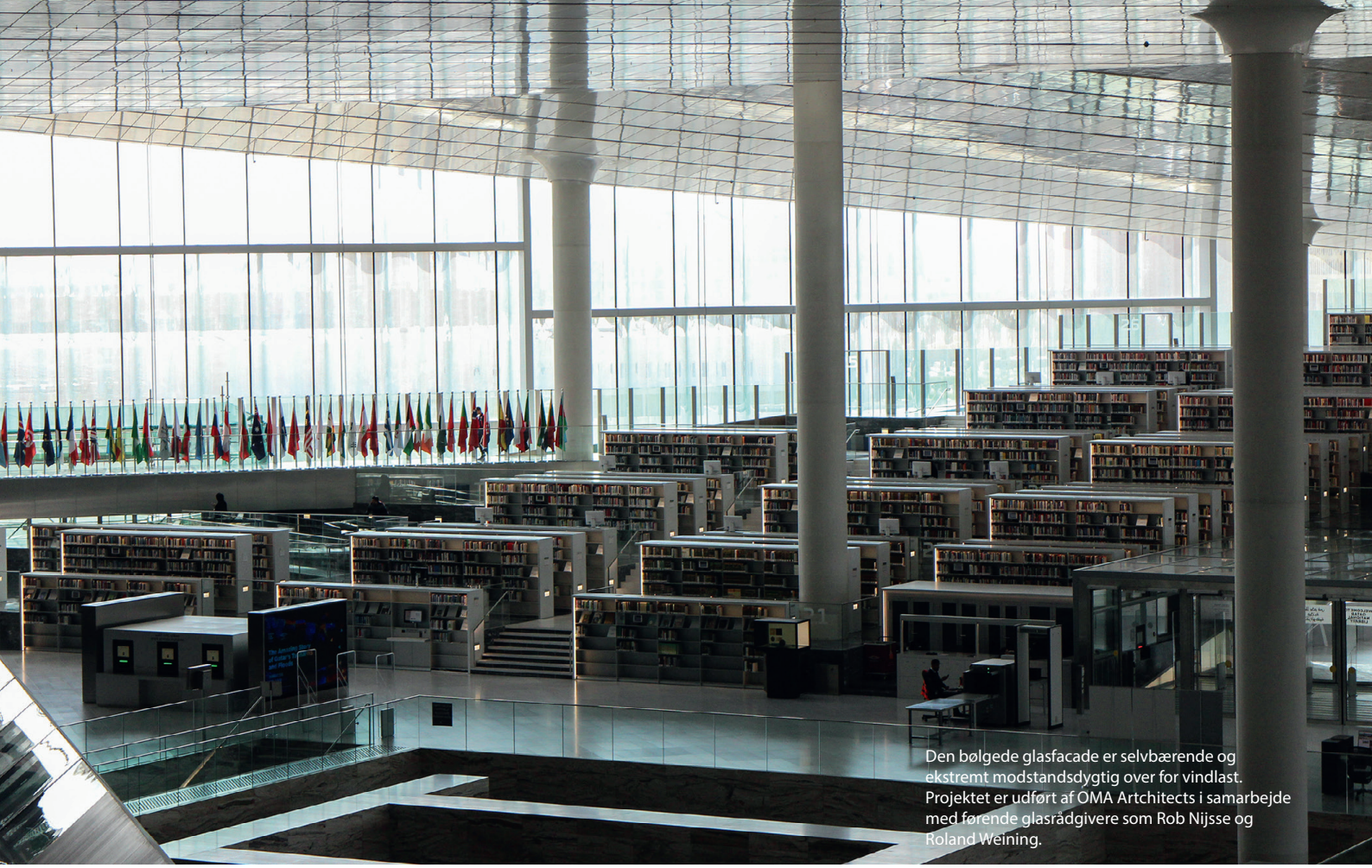
Referencer

[1] HEGLA Boraident GmbH & Co KG. (2019, 14. januar). Kundenindividuelle Glasveredelung mit dem Laser. [Pressemeddelelse] Hentet fra http://www.boraident.de/index.php?id=86&state=core&action=classfunc&file=2019-01_funktionell_dekorativ_laser_v4_1-DE.pdf

[2] Glaswelt: Laser-Markierung in der ESG-Produktion. Glaswelt Journal. (2011)

[3] Lorenzo, T., M., Benedetta, B., Manuele, C., Davide, T.: BIM og QR-kode. En synergetisk applikation i byggepladsstyring. Procedia Engineering 85 (2014) 520-528

[4] BMWi – AiF – ZIM – Projektnummer: VP 2021123DF3. Titel på forskningsprojekt: Entwicklung einer automatisierten Lasermarkierung von Architekturglas-Scheiben zur effektive Umsetzung der Bauproduktenverordnung (BVP) i der Glasindustrie (aLAB). (2016)



Den bølgede glasfacade er selvbærende og ekstremt modstandsdygtig over for vindlast. Projektet er udført af OMA Artchitects i samarbejde med førende glasrådgivere som Rob Nijsse og Roland Weining.

Passivhus bør udbredes til sydlige himmelstrøg

Producent af varmkantspacere til energiruder advarer om, at fordelene ved højt isolerende ruder er dårligt kommunikeret til lande med varme klimaer. Qatar er et godt eksempel

TEKST POUL SABROE > **FOTO** EDGETECH, IWAN BAAN

En undersøgelse, foretaget af tyske Passivhaus Institut, viser, at rudeprofiler – eller spacere – i kunststofmaterialer gør vinduer mere energieffektive. Den varme kant på ruden reducerer energiforbruget, CO_2-udledningen og varmeudgifterne.

Kanten er derfor for længst blevet en ny standard i kølige klimaer.

Nu lyder det fra en af de førende producenter af den type "superspacere", at betegnelsen varm kant for en spacer med andre overflader end metal er misvisende.

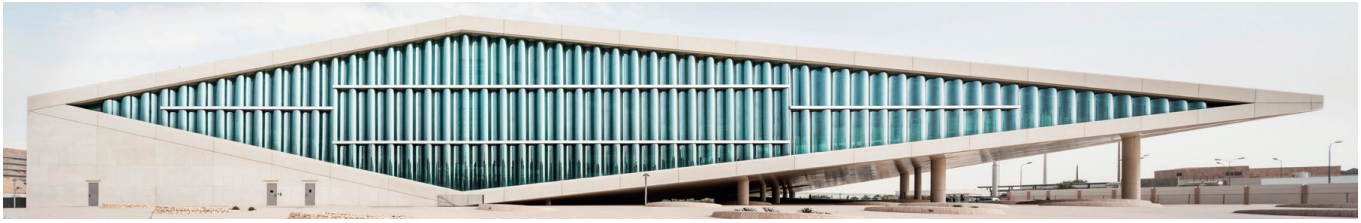
– Der mangler forståelse for, at spaceren er lige så god til at isolere mod varme som mod kulde, lyder kommentaren fra Edgetechs spanske konsulent Jacinto Mora. Det kan være en af årsagerne til, at den type spacere er ringere udbredt i andre klimaer end kolde.

Det er ikke underligt, mener Jacinto Mora, at en merpris for "varme kanter" afvises i et klima med sommertemperaturer i 40'erne, hvor et solafvisende, reflekterende glas synes at være en mere fornuftig investering end en energirude med en højt isolerende spacer.

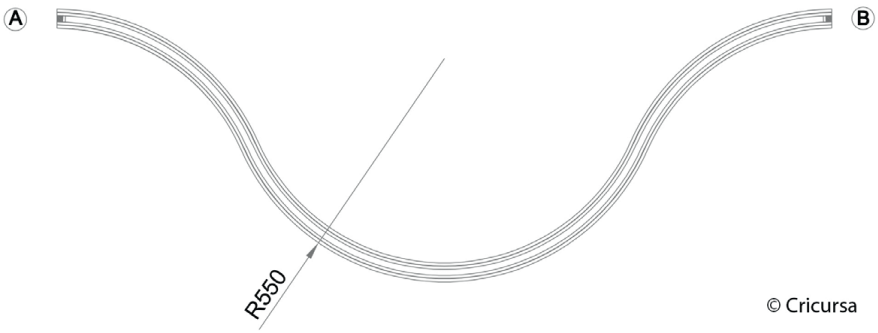
Informationsudfordringen ligger derfor lige til højrebenet: At overbevise byggebranchen i varmere klimaer om, at opgaven løses

De førende producenter af varmkantspacere til de nordiske markeder

Producent	Produktnavn
Technoform	TGI Spacer-M
Rolltech	Chromatech, Multitech G
Edgetech	Super Spacer® TriSeal, T-Spacer, Premium
Swisspacer	Ultimate, Advance, Triple
Lisec	Thermix®, Thermobar™, Thermoflex™



Qatar National Library er designet af OMA Architects' Rem Kolhaas, med en glasfacade, der er inspireret overfladen på bølgepap: Maksimal lystransmission med optimal reduktion af solvarme.



© Cricursa

Cricursa i Barcelona leverede glaselementerne i højder på op til 5500 mm. Konstruktionen er udført af laminerede glas som H/H 6/6 med varmkantspaceren Super Spacer® TriSeal™.

lige godt af spaceren af kunststof, uanset om bygningen skal holdes kold eller varm.

Jacinto Mora har også et konkret forslag: Målsætningen, som den er formuleret i Passiv House (Passivhaus) principperne, skal vendes, så Passiv House også bliver et energimærke til lande med høje gennemsnitstemperaturer.

At skabe energireduktion på kølingen er af samme vigtighed som at gøre det på varmeregningen, lyder argumentet.

– Vi har forsøgt at skabe opmærksomhed om dette emne – hidtil uden held, konstaterer Jacinto Mora, som har sympati for arkitekter med løftede øjenbryn, når de i et land med uafbrudte hedebølger præsenteres for certificeringer efter data, der er tilpasset arktiske klimaer!

Fordelene ved varmkants-spacere:

En effektiv produktion med robotter reducerer processer, der f.eks. sker uden tørstof, uden bøjning af profiler, uden førbutylering. Der kræves mindre bemanding på termolinjen, og produktionskapaciteten er højere.

Produktionen sker på et højt kvalitetstrin med stor præcision, parallelitet og fin finish med minimeret risiko for indvendig kondens fra butyl.

Endelig er der optimal fleksibilitet for bygningsdesignet med udvidede muligheder for at indfri udfordrende geometrier med krumme glasforløb og at arbejde med jumbo-formater. Spacerprogrammerne leveres typisk i mange farver og dimensioner fra 4,8 til 32 mm (Edgetech). ■

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

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

- **Zederkop A/S**
  Brogrenen 7 | 2635 Ishøj
  Tlf 36 30 20 10
  zederkop@zederkop.dk | www.zederkop.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.schlæger.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 Lellinge | 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

FOLDE- & SKYDEDØRSBESLAG

- **Zederkop A/S**
  Brogrenen 7 | 2635 Ishøj
  Tlf 36 30 20 10
  zederkop@zederkop.dk | www.zederkop.dk
  Forhandler af HAWA beslagsystemer

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 Lellinge | 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
  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

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**
  Hjaltesvej 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

- **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**
  Trehøjevej 7 | 7200 Grindsted
  Tlf 75 31 05 66
  septum@septum.dk | www.septum.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

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

GULVGLAS

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

- **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

INTERIØRGLAS

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

- **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

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

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

- **Rolltech A/S**
  W. Brüels Vej 20 | 9800 Hjørring
  Tlf 96 23 33 43 | www.rolltech.dk
  Spec.: Varm kant profiler

PROFILSYSTEMER

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

- **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**
  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

Vi sparrer gerne med bygherrer og rådgivere om løsninger i glas, træ og alu
30 medarbejdere står klar til at levere det ønskede projekt

ZEDERKOP
Glas, træ & facader

Brogrenen 7, 2635 Ishøj
zederkop@zederkop.dk
telefon 3630 2010
zederkop.dk

GLAS

Samarbejdspartnere med GLAS – Glasteknisk forening

ONLEVEL

SNOER

Termorudeproducent
Niels Juel Pedersen AS

DSG
DANSK SIKKERHEDS-GLAS
DANISH SAFETY GLASS

ZEDERKOP
Glas, træ & facader

GLASEKSPERTEN

GLASSOLUTIONS
SAINT-GOBAIN

Q-railing