

1|2019

GLAS

ARKITEKTUR

Buede glasløsninger med ny teknologi

TEKNOLOGI

Bedre kvalitetskontrol med scannere?

GLARMESTERI

Når glastaget udfordrer



GLASEKSPERTEN

DRØMMENE BLIVER STØRRE OG STØRRE. FØLGER JERES TERMORUDER MED?

Med vores nye termolinje får I udsigt til
facadepartier i danskproduceret kvalitet - i helt
nye dimensioner. Så kan I tænke endnu større.
Faktisk helt op til 3,21 x 6 meter.

GLASEKSPERTEN.DK

**PERSONLIG.
PROFESSIONEL.
PASSION.**

INDHOLD



Logo med spejleffekt til K.B. Hallen

Se side **17**



Solafskærmning og dynamisk facade

Se side **26**

- 4** Fremtiden er amorf | Arkitektur
- 8** Regneværktøjer på vej til SBi215 | Teknologi
- 10** Fleksibel rudemontage på supersygehus | Teknologi
- 14** Scannere kan være svaret på fremtidens kvalitetskrav | Teknologi
- 17** Logo med spejleffekt til K.B. Hallen | Glarmesteri
- 18** Udvendig kondens kan hindres | Glarmesteri
- 20** Branchenyt
- 22** Glasbjælker parat til kommercialisering | Teknologi
- 24** Intelligent solafskærmende glas | Teknologi
- 26** Solafskærmning og dynamisk facade | Teknologi
- 27** Tekniknyt
- 28** Kan tilbud annulleres? | Jura
- 30** Når glastaget udfordrer | Glarmesteri
- 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
Torben Nielsen, Claus Christian Jensen
Poul Sabroe, Mikkel Læssøe Thomsen

Grafisk produktion

Hugin Media ApS

Annoncer

info@huginmedia.dk

Tryk

Mercoprint A/S

Abonnement

Kr. 200,- ekskl. moms

Oplag

5.630

Forsidebillede

Hotel Renaissance Wagram, Paris

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 24 2019.
Redaktionen slutter den 10. maj 2019.
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.



Hotel Renaissance® Wagram, Paris. Arkitekt: Christian de Pontzamparc. Ingeniør: HPM. Glasfacade: Seele. Ruder: tolags lavenergi med print. Spacer: Super Spacer® TriSeal™ Premium Plus. Dimension: 2600 × 4300 mm. U-værdi: 0,8 W/m²K.

Fremtiden er amorf

Mange varsler tyder på, at fremtidens huse vil byde på andre geometriske linjer end de lige. Automatiseret rudeproduktion med fleksible spacere har skabt et gennembrud

TEKST POUL SABROE, JOURNALIST > **FOTO** EDGETECH M.FL.

Huse med sære geometrier, der møblerer byrummet, er ingen nyhed.

Catalonere som Gaudí og Lluís Domènech er tidlige eksponenter sammen med den samtidige franske art nouveau, den tyske jugendstil og den danske skønvirke.

Og i vore årtier er der sket en modernistisk transformation: Utzon Center i Aalborg, Dokk1 og Navitas i Aarhus, Axel Towers og Mærsk Tower i København; projekter er skudt op, der

vil noget andet og mere end at fylde op i det offentlige rum. Og dermed definere det.

De vil berigelsen.

Som nære pårørende til den natur, de befinder sig i, vil bygningerne agere bæredygtigt, så arkitekturen holder afstand til ethvert forbrug af resurser, der ikke kan stemples som fornuftigt.

Arkitekter som Mads Mandrup (C.F. Møller), Lene Tranberg, Jan Søndergaard og Kim

Herforth har vist vejen til innovationen i det byggede miljø, når de taler om facaden som en "hud" og afviser, at huse er firkantede.

Eller, som sagt af professor arkitekt MAA Jan Søndergaard:

– I udgangspunktet har glasmoduliet i en let ramme optimale egenskaber inden for genanvendelse og energidata. Glasindustriens professionelle kompetencer skal bringes i anvendelse til f.eks. at nedbringe vægten.



Parkapartments am Belvedere. Arkitekt: Renzo Piano Studio, RPBW. Ingeniør: Bollinger + Grohmann. Ruder: Petschenig Glastec GmbH. Rudeareal: 15000 m². Spacer: Super Spacer® TriSeal™ Premium Plus. U-værdi: 0,6 W/m²K.



Andre taler om bygninger som formidlere af fællesskabet og som linket mellem byen og dens mennesker. Mærsk Tower i København er en bygning, hvis ambitioner rager op som et samlingspunkt for ikke bare forskning, men i høj grad for socialt samvær, udveksling af tanker og ideer, et torvemarked for inspiration, påpeger Mads Mandrup.

Det rimer firkantede klodser med rigide linjer ekstremt dårligt på.

Når arkitekturforskningen går helt til kanten hedder det:

– Glasbranchen skal i sin selvforståelse se sig selv som en leverandør eller formidler af dagslys; hvordan den opgave løses med mindst mulige materialestrømme, der kræver dyr og forurenende transport og producerer store affaldsmængder, det er det afgørende spørgsmål (arkitekt MAA og forsker, Niels Peter Flindt, 2013).

Alt det kalder på lethed, transparens og en forankring i menneskers sameksistens, der stikker dybere end matematikkens basale grundlove.

Særlig geometri

Og alt det kalder på glas med særlige geometriske forudsætninger; glas, der kan bøjes og krummes, men samtidig er tro mod de eminentte energidata, der opnås med en trelags rude.



Mærsk Tower,
København. Arkitekt:
C.F. Møller A/S. Ingeniør:
Rambøll A/S. Facade:
Waagner Biro Stahlbau
. Ruder: Glasbiegerei
Doring GmbH. Spacer:
Super Spacer® TriSeal™
Premium Plus. U-værdi:
0,5 W/m²k.



Glasfakta redegør for de varierende bøjningsmetoder til glas, kold, varm og lamineret og understreger:

– Overraskende er buet glas også yderst effektivt, når det anvendes i facader. Bøjningsprocessen gør glasset modstandsdygtigt over for belastning. I praksis er buede glasløsninger fremragende i strukturelle anvendelser og kan reducere brugen af andre byggematerialer.

Renzo Piano, italiensk arkitekt, er master-

mind bag projektet "Belvedere" i Wien, kombineret hotel, konferencecenter og boliger:

– Lad byens historie få det rum, den fortjener, men sørg for, at din bygning rækker ind i fremtiden.

Med den trosbekendelse vil Renzo Piano lægge afstand til de livløse forstads kvarterer og skabe en ny, organisk byarkitektur.

Det "brugbare"

I Danmark er tegnestuen Arrow Architects fulgt i de fodspor med et stort tænkt projekt til Vilnius i Litauen: Green Hall 2.

I samarbejde med Schüco og Flintermann Insolierglas GmbH har Arrow Architects skabt en højt isolerende facade, der slynger sig organisk langs den nærliggende flod.

Og fra arkitekten bag glaspræstationen

Til bøjede glas og ruder hører tilsvarende tilbehør og montage. Flexibilitet og forandringsparathed er kerneværdier.

I 1989 begyndte den Quanex-ejede virksomhed Edgetech at udvikle spacere med "varme kanter". Dengang var spacerne, der fik produktnavnet Super Spacer®, nærmest science-fiction og i bedste fald en mindre nicheproduktion.

I dag, 30 år efter, er der ni fuldautomatiserede linjer med Super Spacer® i Norden; fem i Finland, en i Danmark og tre i Sverige og Norge. I Europa er der 140 linjer. Spaceren anvendes i 90 lande og 100.000 termoruder produceres med spaceren – hver dag. Ifølge producenten fremstilles ruder med mere end 300.000 km Super Spacer® hvert år.

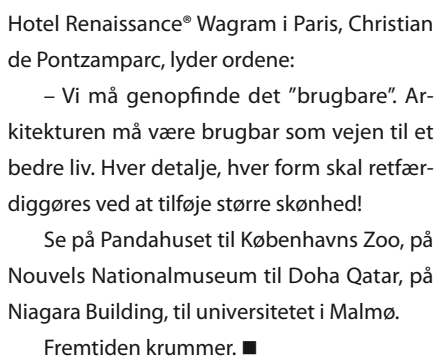
- Der er ganske få producenter af fleksible spacere fra automatiserede linjer.
- Interessen for energibesparelser og bæredygtighed er i fortsat vækst.
- Ønsket om bæredygtighed kombineres nu med en æstetisk optimering.
- Arkitekternes ambitioner bruger organisk naturinspiration med bløde linjeforløb.
- Interessen for lette materialer til især højhusprojekter er stigende.

Hotel Renaissance® Wagram i Paris, Christian de Pontzamparc, lyder ordene:

– Vi må genopfinde det "brugbare". Arkitekturen må være brugbar som vejen til et bedre liv. Hver detalje, hver form skal retfærdiggøres ved at tilføje større skønhed!

Se på Pandahuset til Københavns Zoo, på Nouveaux Nationalmuseum til Doha Qatar, på Niagara Building, til universitetet i Malmø.

Fremtiden krummer. ■

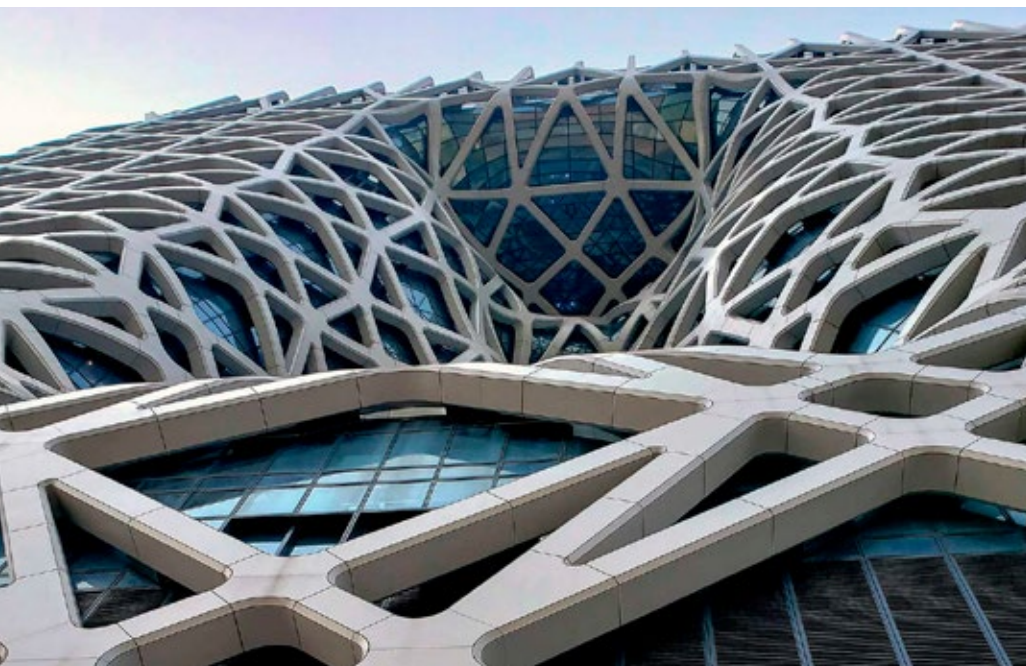


Green Hall 2, Vilnius. Arkitekt: Arrow Architects, København. Ingeniør: Ribinis Buvis UAB. Rudeproducent: Flintermann Glasveredlung GmbH. Rudedimension: 3800 × 2300 mm. Spacer: Super Spacer® TriSeal Premium Plus. U-værdi: 0,6 W/m²K.

Regneværktøjer på vej til SBi215

Sammen med glastrådgivere arbejder Glasindustrien på at udarbejde tabelværktøjer og et softwareprogram, der kan regne på dimensioneringen af 3-lags ruder og laminerede løsninger

TEKST: POUL SABROE, JOURNALIST



Komplekse glasbygninger kan projekteres med de nye regneværktøjer. Foto fra Buro Happolds "Morpheus", en hotel- og restaurantbygning i Macau.

I sommeren 2018 udgav SBi en opdatering af sin anvisning 215 om "Dimensionering af Glas i Klimaskærmen". Det skete blandt andet for at besvare spørgsmålet om, hvordan man skal beregne styrken af de højisolerede 3-lagsruder, som efterhånden er blevet standard ved både nybyggeri og renovering.

Anvisningen indeholder en eksempelsamling, men er uden værktøjer til hjælp for mere enkle og hurtige beregninger vedr. de fornødne dimensioner af 3-lags ruder.

Det vil Glasindustrien nu råde bod på med flere tilbud: En dimensioneringstabel til et hurtigt opslag vedr. glasvalg og dimensionering af ruder med tre lag glas, en softwareløsning til både de enkle og mere komplekse beregning-

er af ruder og endelig en opdatering i forhold til SBi 215-2018 af den eksisterende 2-lags ruder-tabel, der i en årrække har været til rådighed på glasindustrien.dk

Tabellerne udkommer i løbet af 2019 med glastrådgiverne Martin Lading, CW|A og Lars G. Jørgensen fra Ole G. Jørgensen Rådgivende Ingeniører som anførere af arbejdsprocesserne. Værktøjerne har stor brugbarhed for både ruderproducenter, glarmestre og vinduesproducenter, hvorfor brancheorganisationen Vinduesindustrien også har yttret interesse for at deltage i arbejdet med dimensioneringstabellerne.

Softwaren er FEM-programmet ClearSight 1.0 (Finite Element Modulation), der er blevet

udviklet i 2017 i et samarbejde mellem Sveriges brancheorganisationer inden for glasbyggeriet Balkongföreningen, Planglasföreningen og Glasbranschföreningen.

Kursus

Forud for anvendelsen af ClearSight 1.0 i en version, som tilpasses efter danske regulativer og byggemarked, sendes brugerne gennem et kursusforløb med det formål at sikre basisvidden om Eurocodes, beregning af vindlaster, snelaster og krav til linjelaster, beregnet ud fra bygningskategorier. Et særligt regneprogram medfølger med navnet "Clearload", der betyder, at lastberegninger bliver hurtige, effektive og nøjagtige.

– Et FEM-program kan indebære risici, hvis man ikke er velbevandret i anvendelsen; derfor er et introduktionskursus over to-tre dage af stor vigtighed, understreger glastrådgiveren Martin Lading fra CW|A, der har foretaget en forhåndsvurdering af ClearSight 1.0.

– ClearSight er opbygget med et godt arbejdsflow, der gør det relativt nemt at bruge programmet under forudsætning af, at man har taget "kørekortet" på kurset, lyder anmeldelsen fra Martin Lading.

I den danske udgave af ClearSight indbygges en række nationale, beregningstekniske valg, der relaterer til bl.a. Bygningsreglementet.

– Efter kurset vil man være klædt rigtig godt på til at anvende både ClearSight 1.0 og lastprogrammet Clearload, erklærer Martin Lading.

En dansk udgave af ClearSight 1.0 kan ventes i slutningen af 2019. ■

HVAD SKETE DER MED DAGSLYSKVALITETEN?

Markedets mest avancerede solafskærmende glas.

Hvordan formår vi at balancere solafskærmning og dagslys, så det ene ikke udelukker det andet? Vi har et bud! Vores XTREME typer er i stand til selektere (dele/sortere) solstrålingen i dagslys og solenergi (varme). XTREME varianterne er altså solafskærmende energiglas der tillader en stor mængde dagslys ind i bygningen samtidig med,

at solenergien holdes ude. Kort sagt et glas med en høj lystransmittans og lav g-værdi. Grundet sit høje selektivitetstal er XTREME typerne markedets mest avancerede solafskærmende glas, og findes med henholdsvis 70%, 60% og 50% dagslystransmission.



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



Fleksibel rudemontage på supersygehus

Et tæt og uforbeholdent samarbejde om en ny Schüco-profil har ført til en facadeløsning, der kan glasses både inde- og udefra. Kunden er NAU, Nyt Aalborg Universitetshospital

TEKST POUL SABROE, JOURNALIST > **FOTO** MARTIN SCHUBERT

Montage og udskiftning af ruder i bygninger kan være en både bekostelig og besværlig proces. Ikke mindst i vor tids bygninger, der ikke så sjældent opføres med dynamiske facader og grænsesøgende geometrier i en virkeliggørelse af arkitekternes ambitiøse visioner.

– Dem skal vi byde velkommen, men også erkende de særlige udfordringer, som de kan medføre, siger en erfaren facadeentreprenør, produktionsdirektør hos Kai Andersen A/S, Michael H. Rasmussen.

Det er opgaver, der kan give hovedbrud, men også den type opgaver, der kickstarter udvikling af produkter og metoder.

Det har netop været tilfældet med et projekt for Region Nordjylland til NAU, Nyt Aalborg Universitetshospital, fortæller Michael Rasmussen: En elementfacade med persienneruder, der skal kunne monteres både inde- og udefra. For optimal fleksibilitet gælder det i byggefasen såvel som i forbindelse med alle efterfølgende behov for udskiftninger.

At de nu kan være på vej til at blive en ny norm, kan man takke det aktuelle udviklingsprojekt for. Det blev gennemført i en dialog med afsæt i bygherren og hans funktionskrav og med kreative og konstruktive indspark fra en håndfuld erfarne folk rundt om byggeledelsens bord: teknisk konsulent hos Schüco Danmark Søren H.C. Sørensen, facaderådgiveren, civilingeniør Martin Lading, Curtain Wall Adviser, Michael H. Rasmussen, Kai Andersen A/S

NAU, Nyt Aalborg Universitetshospital er et projekt på 170.000 m² øst for Aalborg by. Facaderne er dynamiske elementfacader af aluminium og 3-lags ruder med persiener. Projekteringen forestås af Indigo-konsortiet, bestående af syv rådgivende virksomheder.

Byggefakta

Aalborg Universitetshospital

Bygherre: Region Nordjylland

Rådgivere: Indigo konsortiet,

Århus Arkitekterne A/S,

Creo Arkitekter A/S,

Schmidt Hammer Lassen

Architects A/S, NNE Pharmaplan A/S,

Royal Haskoning DHV,

Oluf Jørgensen A/S, Brix og Kamp A/S

Facadeentreprenør: Kai Andersen A/S

Civilingeniører og Entreprenører

Systemleverandør:

Schüco International KG Danmark

Facaderådgiver:

CW|A – Curtain Wall Adviser,

civilingeniør Martin Lading

Elementproducent:

Vinduesfabrikken Brønderslev A/S

Rudeproducent: Schollglas GmbH

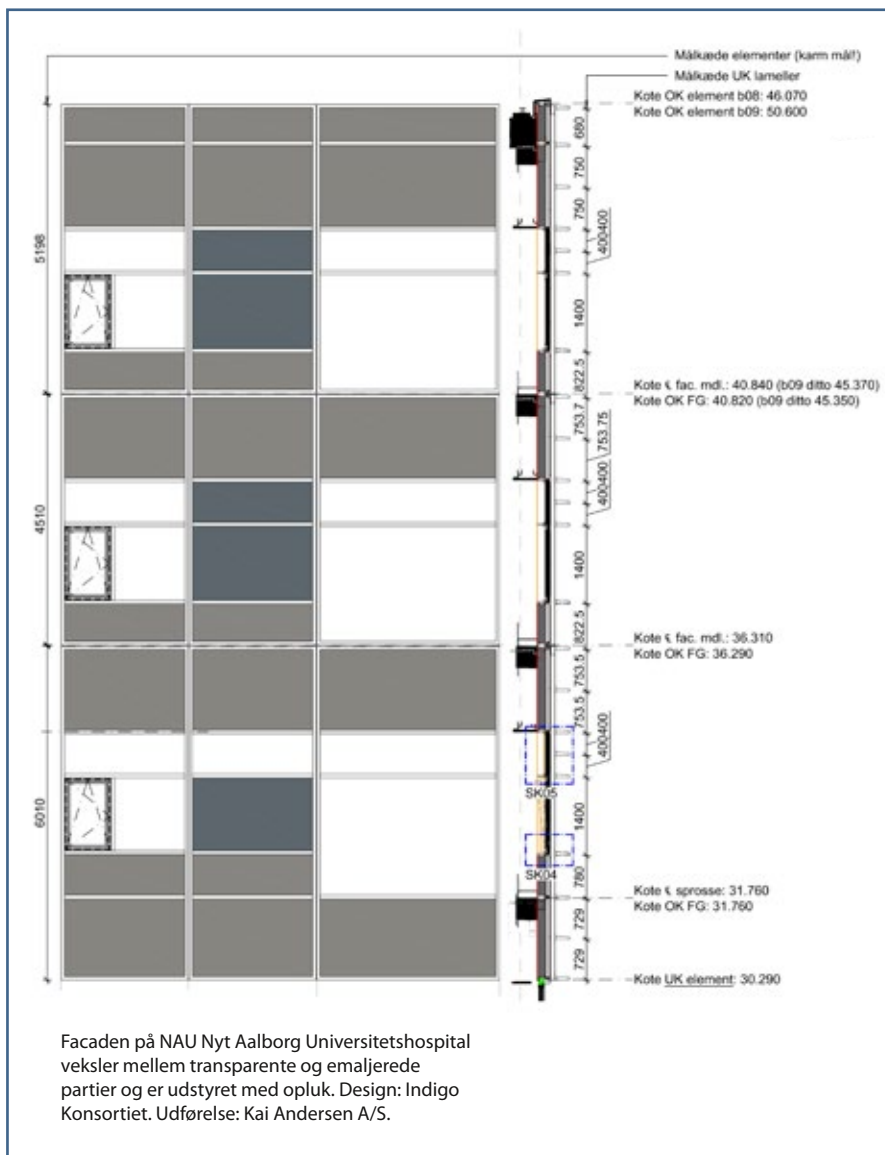
Persienneproducent:

Orshade Europe ApS

Byggesum: 5 mia. kr.

sammen med projektchefer fra rådgiverkonsortiet bag Aalborg Universitetshospital.

Forudsætningerne var, at elementfacaden var valgt for at undgå en bekostelig og tidskrævende stilladsmontage, at pladsforholdene i ringe grad tillod andre montage metoder uden på bygningen og ret så afgørende, at projektet var specificeret med persieneruder, der ikke tåler andet end vertikal opbevaring og transport.



– Det blev afgørende, fordi facadeelementerne transporteres liggende på et vognlad; det betyder, at persieneruderne skal eftermonteres, når facadeelementet er på plads. Persienerudernes finjusterede mekanik er ikke udviklet til stabelkørsel på en lastvogn, forklarer Michael Rasmussen.

Udviklingsprocessen førte til ekstruderingen af et nyt aluminiumsprofil med den egenskab, at det kan glasses fra begge sider.

Frit valg

– Vi kan nu selv vælge, om vi vil isætte 3-lags persieneruden inde- eller udefra. Det skaber en helt ny fleksibilitet og en både hurtigere og mere kost-effektiv proces, pointerer Michael Rasmussen, Kai Andersen A/S. Kai Andersen monterer rudeformaterne H1400 × B2200, H3000 × B2100 samt H800 × B3000.

Hos Schüco Danmark siger teknisk rådgiver, ingeniør Søren Sørensen, at det færdige resultat er et godt eksempel på, hvordan pro-

jekteternes krav meget ofte anfører ny produktudvikling.

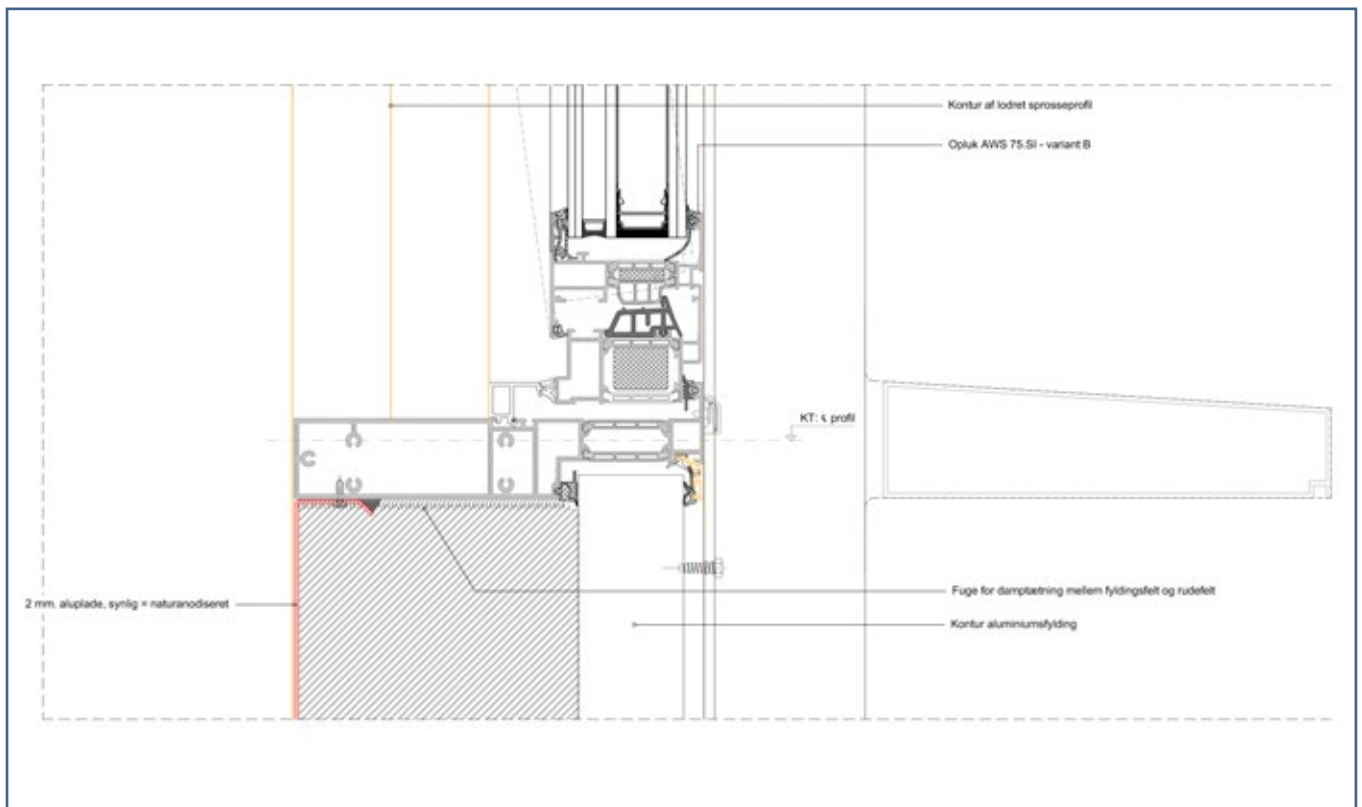
– Aalborg Universitetshospital og samarbejdet med Kai Andersen A/S er enestående derved, at der er tale om et af de største elementfacade-projekter herhjemme med tilsvarende fokus på, at de nye løsninger lever op til forventningerne, lyder vurderingen fra Søren Sørensen, som kalder det nye profilsystem for en "rigtig god løsning"! Systemet er baseret på Schüco USC65, men er i høj grad tilpasset og videreudviklet.

– Vi er særligt stolte over, at facadesystemet leverer en ekstremt høj tæthedegrad, der er testet i Tyskland på 1:1 mock-ups, uddyber Søren Sørensen.

Flot tæthedegrad

At man har kunnet nå dertil skyldes, siger han, – en kombination af alle de faglige kompetencer, som deltagerne har bidraget med: Viden





Sprossesnit, der viser facadens konstruktion med rammer, hvor glasset kan monteres valgfrit ude- eller indefra. Lasterne er beregnet af CW|A, Martin Lading.



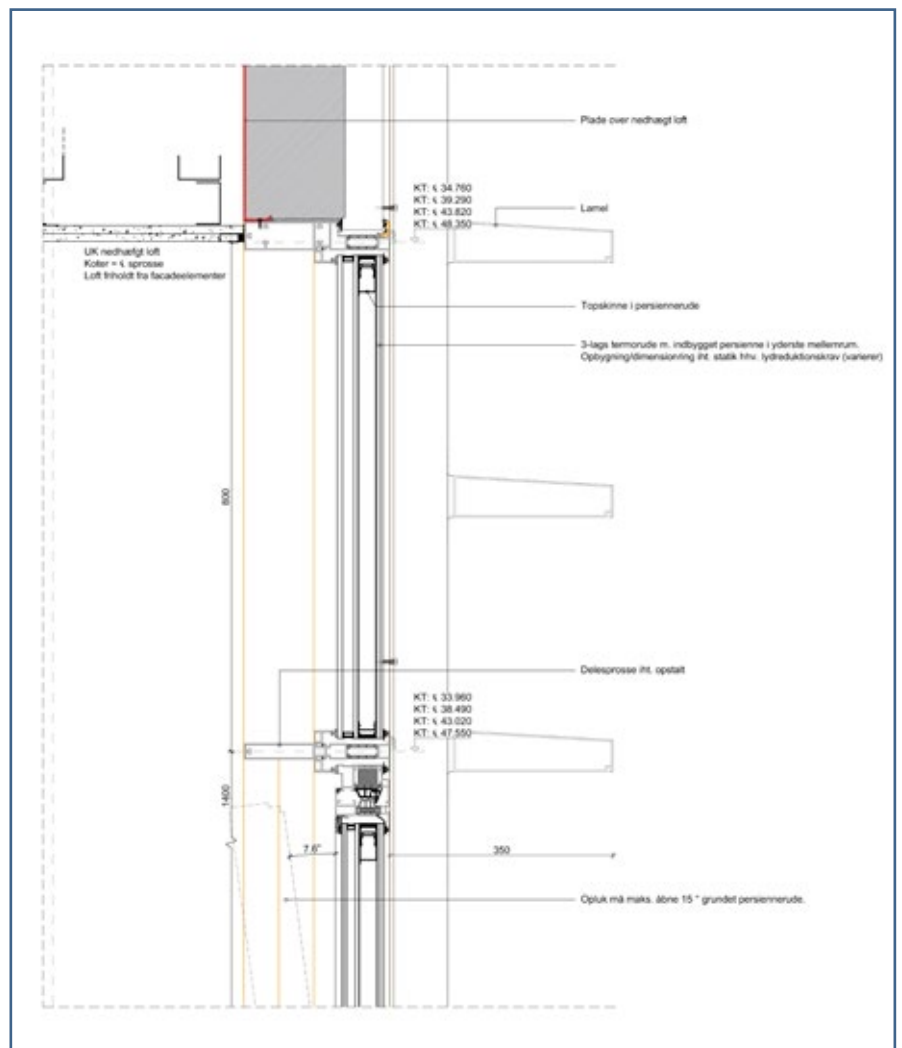
om rudemontage og viden om forholdsregler for tætning.

– Det er sjældent at se et så flot resultat, lyder karakteren fra Søren Sørensen.

Facaderådgiveren Martin Lading, Curtain Wall Adviser, sikrede statikken i facaden og beregnede profilernes dimensioner for at imødekomme bl.a. vindlasterne.

Martin Lading: – For os er det dybt tilfredsstillende at være med til at vinde nyt land inden for facadesystemer. Elementfacadens fordele er oplagte, og en af de begrænsninger, elementløsningen tidligere udviste i forbindelse med de hyppigt anvendte persienneruder, er nu ryddet af vejen.

3-lags ruderne er fra Schollglas med energibelægninger og persienner mellem det yderste og midterste glas. Producenten af persiennerne er Orshade Europe ApS. ■



Snit af facadens opluk som udført i det nye facadesystem, baseret på Schüco USC 65.

HÆRDET GLAS TIL BADEVÆRELSE

Vi er specialister i hærdet glas til badeværelser.

Vi har en fleksibel produktion, og kan levere hærdet glas i specielle mål og faconer.

REN, GLAT OG KALKFRI OVERFLADE

Med det prisbelønnede ClearShield® giver vi glasset en rengøringsvenlig og antibakteriel overflade, der er modstandsdygtig over for kalkaflejring, fedt og snavs. Det medfører en yderst glat overflade, hvor vandet perler af.

I forhold til andre produkter på markedet, f.eks. coated glas og Nano-produkter, giver ClearShield® en mærkbar forskel som kunderne sætter pris på.

ClearShield® er et miljøvenligt produkt, der er ideelt for glas til badeværelser. Erfaring viser at ved korrekt montage og vedligeholdelse holder produktet i mere end 20 år.

HASTER DET?

RING 70 70 26 05

Vi ved, at hurtig levering og fleksible løsninger kan være afgørende for, at vores kunder kan levere deres løsninger.

 **Glashærderiet**

Priorparken 321
2605 Brøndby
70 70 26 05
glashærderiet.dk



Nogle producenter leverer deres egen scanner med sammen med den nye produktionslinje. Et eksempel er Glaston. Foto: Glaston.

Scannere kan være svaret på fremtidens kvalitetskrav

Dristige geometrier og store formater gør termoruder kostbare; i takt hermed kan det svare sig at have solid dokumentation for kvaliteten. Der er argumenter for og imod, viser det sig

TEKST POUL SABROE, JOURNALIST

En afsluttende kvalitetskontrol af et færdigt glaselement til byggeprojekternes ofte komplekse geometrier er blevet en mere presserende nødvendighed. En dokumenteret kontrol vil nemlig gøre efterfølgende diskussioner overflødige om ansvar for opståede fejl og mangler på ofte kostbare glasprodukter; dyre reklamationer kan ad den vej reduceres.

Virkeligheden er dog, at den kontrol ikke altid finder sted, fordi scannere, der kan afsløre anisotropier, rollerwaves eller hærdet glas med defekte udbøjninger, endnu ikke er en fast del af maskinparken.

Glasscannere har foreløbig kun de to største producenter af termoruder herhjemme, Glassolutions og Glaseksperten. At det netop er dem er ikke overraskende, for der skal være luft i budgettet: Scannerhvervlsen kan snildt løbe op i en mio. kr.

– At undlade scanneren er bare ikke en vej, der kan anbefales, siger en af dem, der har

forstand på emnet, Jens Erdmann. Erdmann er ganske vist teknisk direktør hos Viprotron, som både udvikler, sælger og installerer glasscan-



– At formulere skrappe kvalitetsgrænser, som kan medføre nye investeringer i kontroludstyr, bør først til diskussion blandt glasindustriens medlemmer, mener Michael Stappert, formand for Glasindustrien.

ner i flere udgaver; men han mønstrer også 20 års erfaring med uafhængig research i glas.

– Virksomhederne indser ikke altid, at scannere sparer tid til inspektion, mens de får vished for den leverede kvalitet, fremhæver Jens Erdmann. Han mener, at de faktiske tal for reklamationer af og til sløres, fordi de bogføres som det neutrale begreb "spild" og "free of charge". Ser man kendsgerningerne i øjnene, er det gennemsnitlige niveau for reklamationer imidlertid på op fem pct. af produktionen.

– Behovet for scannere stiger i takt med den producerede mængde og variationer i produktionen, tilføjer Erdmann og understreger, at scanningen skal producere den rapport, som dokumenterer den aftalte kvalitet.

At det så altid er en fordel, er ikke alle producenter enige i.

Økonomisk afvejning

Dan Christensen, tidl. partner hos termorude-

producenten Niels Juel Pedersen i Næstved:

– Over for faste og store entreprisekunder kan forhandlingens vej være bedre end at trumfe en klage med en kvalitetsrapport, mener Dan Christensen, idet han oplyser, at Niels Juel Pedersen har fravalgt scannerne. Men omfanget af reklamationer kommer heller ikke i nærheden af Jens Erdmanns estimat.

– Det er altid en økonomisk afvejning; og for en virksomhed med egen kørselsafdeling vil det ofte være en mindre omkostningstung løsning at udvise fleksibilitet og ombytte en rude end at give kunden en dårlig oplevelse ved at insistere på sin dokumentation, uddyber Dan Christensen.

Han erkender dog også, at det ræsonnement muligvis ikke gælder producenter, som uden kørselsservice i stedet bruger dyrere fragtmeter.

Et argument for at fravælge scanneren er også en mere stabil kvalitetsstyring hos rå-





En kvalitetsscanner koster fra kr. 200.000 for den billigste til kr. 1.000.000 for et "jumbo" format. Foto: Viproron.

glasproducenterne med færre overraskelser og uregelmæssigheder til følge.

Det anfører en anden erfaren glastekniker, tidl. salgsdirektør hos Glaseksperten og indkøbsansvarlig for glas hos vinduesproducenten Velfac, Michael Holme Knudsen.

Scanner på nye linjer

– At indsætte scannere på eksisterende termorude-linjer giver sjældent mening, heller ikke selv om priserne på teknologien er faldende, lyder Michael Holme Knudsens vurdering. Til gengæld bør ingen nye produktionslinjer sættes i drift uden scannere, understreger han. Og hyppige leverancer af projektmarkedets ofte store og bekostelige formater motiverer ekstra til at sætte scannere i drift.

– En pointe er også, at der stadig skal ske en menneskelig vurdering af den rude, som scanneren måtte have fundet en fejl på, før man kan beslutte, hvad der skal ske med ruden. Lever ruden op til brancheforeningens vedtagne guidelines for termoruders visuelle kvalitet, skal den ikke nødvendigvis produceres igen, selv om scanneren har fundet en fejl, argumenterer Michael Holme Knudsen.

Hos Glaseksperten har direktør Christian Larsen den holdning, at scannerne er en god investering for at yde den bedste service og det bedste produkt. Glasfacadernes stejlt stigende teknologiske og funktionelle krav intensiverer kun behovet.

Skrappere krav?

– Et godt eksempel er, at markedets komplikationer med misfarvning og delaminering af laminerede glasprodukter til udendørs brug kunne reduceres kraftigt med en optimal slutkontrol med f.eks. scannere, siger Christian Larsen, som også mener, at der ville blive fyret op under den ambition, hvis brancheorganisationer og prøvningsinstitutter ville skærpe kravene.

Formand for Glasindustrien, markedsdirektør i Saint-Gobain, Michael Stappert, støtter en produktionskvalitet, baseret på de krav, som fremgår af Glasindustriens anvisninger vedr. "Termoruders Visuelle Kvalitet" med af-

sæt i gældende europæiske standarder som f.eks. EN1279.

– Men at formulere skrappe kvalitetsgrænser, som kan medføre nye investeringer i kontroludstyr uden forud at høre foreningens medlemmer, synes jeg ikke er en mulighed. Emnet vil i givet fald skulle behandles på en kommende generalforsamling; og eventuelle skærper vil skulle fastsættes inden en videre drøftelse blandt medlemmerne, vurderer Michael Stappert. Det betyder også, at den udvikling tidligst kan ske frem mod 2020. Men, siger han, det står naturligvis enhver frit for at have det bedst mulige beredskab imod reklamationer. Det kan vi kun bifalde! ■



Andre producenter af scannere er Lisec, Glass IQ og Fenetech, baseret på systemleverandøren Soft Solution.



Logo med spejleffekt til K.B. Hallen

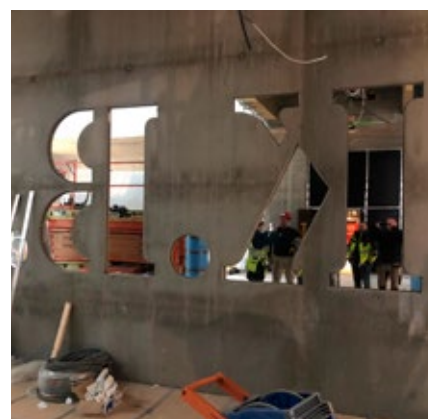
Et dobbeltspejl fra Glarmestre Snoer og Sønner A/S er med til
at skabe et stærkt logo til det nye K.B. Hallen

Efter branden i K.B. Hallen i 2014 blev det besluttet at genopbygge det ikoniske sports- og kultursted. KB har prioriteret at bygge en hal, der har mange genkendelige træk fra den gamle hal. Det buede tag. Den omkringliggende akse på første sal. De stejle tribuner og det ikoniske logo.

Arkitekten ville have et logo, der lå op af K.B. Hallens gamle profil, kunne skabe blikfang og modstå vind og vejr. De 180 cm høje bogstaver er skåret i beton, hvorefter der er lagt en varmgødet stålplade med spejleffekt bag udskæringerne. Den rustfrie stålplade er pole-ret op, så den får denne spejleffekt og dermed skaber blikfang.

Betonen er 25 cm, og da man ønskede et mere fremtrædende logo, der ikke lå så dybt i betonvæggen, har Snoer bygget op med plader, før den endelige stålplade kunne monteres.

Går man indenfor, vil man opleve et logo, der nærmest virker gennemsigtigt og skaber dybde i foyeren. Bogstaverne virker lette, og man har fornemmelsen af, at man står og kigger ud igennem logoet. Denne effekt er skabt med et 6 mm dobbeltspejl, der er lagt bag bogstaverne. ■



– kis

Bogstaverne virker lette, og man har fornemmelsen af, at man står og kigger ud igennem logoet. Denne effekt er skabt med et 6 mm dobbeltspejl, der er lagt bag bogstaverne. Foto: Snoer.

Udvendig kondens kan hindres

På markedet findes nu også anti-kondens glas. De bruges som det yderste glas i energiruden. Det er en videreudvikling af lavemissionsglas, som er udformet til at forsinke udvendig kondens og dermed forbedre udsynet gennem vinduet

Udvendig kondens forekommer kun i visse klimatiske forhold – en variabel kombination af høj relativ fugtighed og klare kolde udeforhold, som normalt opleves i foråret og efteråret.

– Udvendig kondens på 3-lags energiruder vil forekomme tre gange hyppigere end på 2-lags energiruder. De nye generationer af varmeeffektive 2- og 3-lags energiruder tillader ringe eller ingen varme at komme ud til at opvarme yderglasset. Dette kan give en tilstand, som tillader, at kondens dannes på ydersiden af det yderste glas under visse vejrforhold. Dette er et stærkt bevis for, at varmen ikke kommer ud fra din bolig gennem vinduet, forklarer Carl Axel Lorentzen fra Glasfakta.

Udtryk for god isolering

Udvendig kondens er faktisk tegn på god isolering.

– Jo lavere U-værdi, jo større risiko for udvendig kondens. Da dette er forårsaget af eksterne atmosfæriske forhold kan man ikke



Eksempel på udvendig kondens på 3-lag energirude, men hvor mellemrummet mellem glassene på midten er blevet så lille, at U-værdien reduceres, og varmetabet forhindrer kondens midt på ruden i et helt symmetrisk område.

gøre meget for at forhindre dette på bestemte tidspunkter af året. I de fleste tilfælde vil kondens ikke optræde i lange perioder, og når solen varmer det yderste glas nok op, vil fugten fordampe, fortæller Carl Axel Lorentzen.

Udvendig kondens kan afvises

Eloppvarmning af det yderste lag glas kan hindre udvendig kondens, enten permanent til lige over luftens dugpunkt eller om morgenen efter behov – ligesom det kendes fra biler.

– Men det indebærer jo blot, at der forbruges energi, hvilket energiruder jo netop skulle reducere. En effektiv løsning er at anvende en hård lavemissionsbelægning på det yderste lag glas, hvilket praktisk taget løser kondensproblemet for ruder med U-værdier ned til $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Løsningen indebærer imidlertid en reduktion i rudens g-værdi, fortæller Carl Axel Lorentzen og uddyber:

– På markedet findes nu også anti-kondensglas. De bruges som det yderste glas i energiruden. Det er en videreudvikling af lavemissionsglas, som er udformet til at forsinke udvendig kondens og dermed forbedre udsynet gennem vinduet. En anden løsning kan være selvrensende glas med hydrofile belægninger, der ikke påvirker sol- og lystransmittansen, siger Carl Axel Lorentzen og tilføjer:

– Belægningen bevirker, at der ikke kan dannes vanddråber på overfladen, men at de trækkes ud over hele ruden. Kondens vil fortsat være på ruden, men ikke som dråber, og derfor kan man se ud, men i hård frost vil vandet fryse, og så kan man ikke se ud. Nogle typer af disse belægninger har som primært mål at mindske rengøringsbehovet. ■

– kis




Indvendig kondens grundet den lille afstand mellem glassene.

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

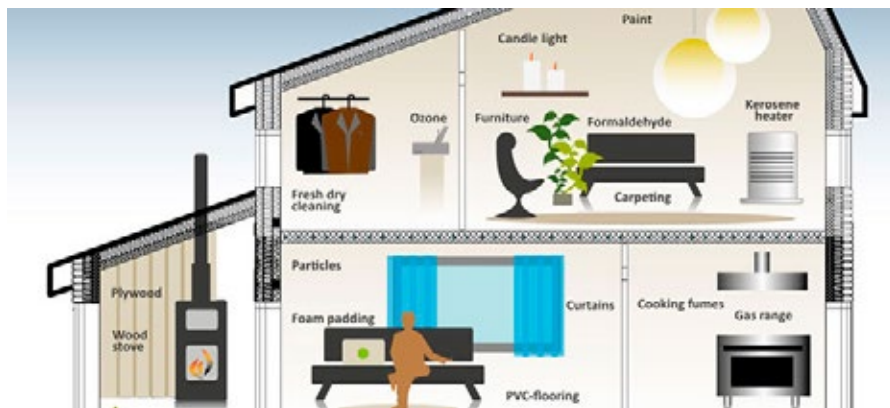
Nyt bygningsmærke bliver dynamisk

Lars Chr. Lilleholt, energi-, forsynings- og klimaminister (V), satte i begyndelsen af 2018 en proces i gang, der skal føre til en afløsning af det eksisterende energimærke for bygninger. Grunden er, at mærkningen har mistet markedets tillid, specielt blandt boligejerne.

Et omfattende samarbejdsprojekt med byggeriets parter, inklusive glasbrancherne, peger på, at et moderniseret bygningsmærke bliver delvist digitalt og dynamisk, støttet af en rapport på tryk. Flere forslag er i spil, herunder et afsæt i BBR-registreringen.

På sigt skal bygningsmærkningen bevæge sig fra fysisk bygningsinspektion til en digital udarbejdelse på basis af eksisterende datakilder, lyder målsætningen fra energi-, forsynings- og klimaministeren.

Glasbrancherne har gjort gældende, at et primært hensyn også bør være at udvide mærkningsordningens bygningssyn fra ener-



Indeklimaet rykker op på listen over ønsker til en kommende mærkningsordning for bygninger, der ventes klar til brug i 2020.

gibesparelser til at optimere bygningernes indeklime.

Det hensyn er nu rykket højere op på ønskesedlen, bekræfter ministeriet.

Glasbrancherne deltager fortsat i proces-

sen hen imod en ny mærkningsordning til præsentation i 2020. ■

– sab

Glashåndbog i samarbejde med DTU

”Bygga med Glas” er navnet på en svensk håndbog, der vil udkomme på dansk i løbet af i år.

På 148 sider gennemgår Bygga med Glas en række hovedtræk ved glas; fra at beskrive materialets komposition og historie over forskellige typer af glasfacader til funktionsglas med særlige formål som sikkerhed og beskyttelse, energireduktion og sundhedsfremme.

– Bygga med Glas er en håndbog, en faktabog og en lærebog, der kan hjælpe de studerende ved de tekniske højskoler og universiteter til at opnå en professionel forståelse af glas og dets materialeegenskaber, vurderer forfatterne til bogen, som er glasrådgivere, tekniske konsulenter og medarbejdere i den svenske brancheorganisation Glasbranschförningen.

Den danske ”Om at Bygge med Glas” kommer til at supplere de tekniske og almene vejledninger, der allerede findes på glasindustrien.dk og glarmesterlauget.dk.



Den svenske ”Bygga med Glas” er en institution, som opdateres hvert femte år med de seneste nyheder inden for glasbyggeriet.

– Bogen bliver et rigtig godt sted at starte, hvis man vil dygtiggøre sig inden for glastilbygninger, bebuder formanden for Glasindustrien, Michael Stappert.

Den danske bearbejdning sker i et samarbejde mellem Glasindustrien og Danmarks Tekniske Universitet, DTU Diplom i Ballerup. ■

– sab

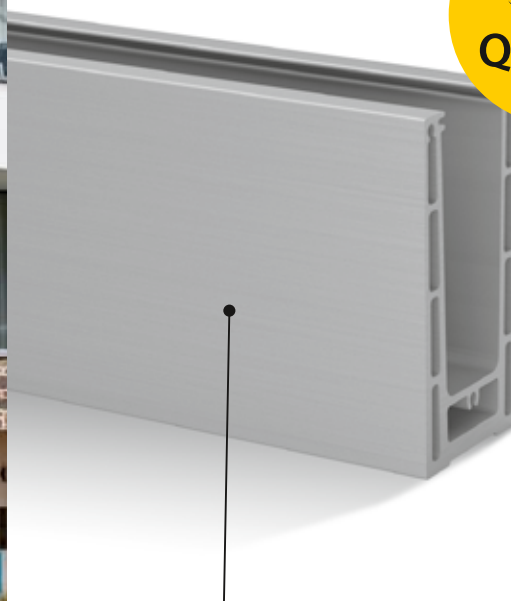


BESØG
WWW.Q-RAILING.COM
FOR MONTERINGS
VIDEO

GLASGELÆNDERET MED DEN HURTIG- STE JUSTERING NOGENSINDE

Easy Glass Prime er det bedste glasgelænder, når det kommer til glasjustering! Den certificerede bundprofil til dette glasgelænder system omfatter det revolutionerende justerbare Q-disc System, som gør det muligt for dig at justere og fastgøre glasudfyldninger nemmere end nogensinde tidligere.

BESTIL EASY GLASS PRIME I DAG Vi giver gerne et individuelt tilbud til dit næste projekt. Du kan blot ringe til os på 44 44 37 70 eller sende en e-mail til sales.dk@q-railing.com.



For privat og kommerciel brug.

[Q-RAILING.COM/PRIME](http://WWW.Q-RAILING.COM/PRIME)



NEM JUSTERING

Q-railing



Det er muligt at opbygge en armeret glasbjælke, der kan bruges til konstruktioner, fortæller Jens Henrik Nielsen, lektor på DTU Byg, Institut for Byggeri og Anlæg. På billedet ses eksempler på tests med glasbjælker.

Glasbjælker parat til kommercialisering

På DTU Byg er forskningen i bærende glasbjælker så langt, at den kan kommercialiseres, selv om der ligger en udviklingsopgave forude

TEKST OG FOTO KIM SEJR, JOURNALIST

Kan man forestille sig, at glas på et tidspunkt kan anvendes til bærende konstruktioner på lige fod med stål og beton?

På nogle punkter er glasset både stål og beton overlegent, mener Jens Henrik Nielsen, lektor på DTU Byg, Institut for Byggeri og Anlæg.

– Det gælder f.eks. i forbindelse med byggeri i udsatte miljøer, hvor eksempelvis stål lider under korrosion (rust), hvilket glasset ikke gør. Derudover har glas en enorm trykstyrke,

der er mange gange højere end betons, og som bekendt er glas transparent hvilket er unikt for et konstruktionsmateriale, fremhæver Jens Henrik Nielsen.

Forskning i bæreevne

Jens Henrik Nielsen påpeger dog samtidig, at glas desværre også er et sprødt materiale. Det betyder, at konstruktionselementet ved en overbelastning vil bryde sammen uden varsel. I værste fald, når det gælder bærende

konstruktioner, vil det betyde et totalt kollaps af konstruktionen.

– Den store udfordring ligger derfor i at forbedre denne opførelse, således at der er en restbæreevne efter brud. Man siger at elementet udviser en duktil opførelse. Ved at skele til beton, der ligeledes er (delvist) sprødt, kan man fristes til at armere glasset for at opnå den ønskede duktilitet. Gøres dette korrekt, kan man opnå helt utrolige resultater med glasbjælker, hvor armeringen næsten ikke ses.

“På nuværende tidspunkt er forskningen på et stade, hvor vi for bjælkers vedkommende har computermodeller, analytiske designformler og forsøg, der alle stemmer fint overens

Dette er der forsket en del i på europæisk plan, og DTU har været med fra starten omkring 2005, fortæller Jens Henrik Nielsen.

Simpel løsning

– Løsningen ser ud til at være utrolig simpel og ligetil, da det blot drejer sig om at opbygge en glasbjælke, eventuelt af lamineret glas, og pålime armeringen på undersiden af bjælken, hvor den hjælper glasset med at overføre træk, specielt når glasset er revnet, fortæller Jens Henrik Nielsen og fortsætter:

– Udfordringen ligger i at bestemme mængden af armering, således at den er tilstrækkelig til at give en duktil opførsel, men

samtidig ikke er så kraftig, at det er limen, der bryder (forankringsbrud). På nuværende tidspunkt er forskningen på et stade, hvor vi for bjælkers vedkommende har computermodeller, analytiske designformler og forsøg, der alle stemmer fint overens, siger Jens Henrik Nielsen og tilføjer:

– Jeg er helt sikker på, at der er interesse i markedet for at kunne anvende glas som en del af den bærende konstruktion, og vi er derhenne i forskningen, at det er parat til at blive kommercielt udnyttet for denne type elementer, selv om der naturligvis ligger en udviklingsopgave forude, siger Jens Henrik Nielsen. ■



På nogle punkter er glasset både stål og beton overlegent, mener Jens Henrik Nielsen, lektor på DTU Byg, Institut for Byggeri og Anlæg.

Ordforklaring

Duktilitet

Et kvalitativt udtryk for metallers evne til at kunne bøjes og strækkes, uden at der indtræder brud. De kubisk fladecentrerede metaller, som f.eks. guld, sølv, kobber og aluminium, er i særlig grad duktile.

Nye og brugte maskiner og udstyr til glasindustrien



Ny slibemaskine pris: 265.000,- SEK



Glasmek

Besøgsadresse: Industrigatan 8A, S-283 50 Osby
Postadress: Box 172, S-283 23 Osby
Tlf: +46 (0)479-53 53 00 • www.glasmek.se



På Sortland i Norge er der anvendt Converlight 65 i facaden.

Intelligent solafskærmende glas

Solafskærmende facader har i mange år været præget af meget mørke glas eller udvendige mekaniske skodder. Et nyudviklet, intelligent solafskærmende glas gør op med fortiden

TEKST MIKKEL THOMSEN, TEKNISK KONSULENT > **FOTO** CHROMOGENICS

Det svenske firma Chromogenics har udviklet et intelligent, solafskærmende glas. Solafskærmningen aktiveres kun, når der er behov for det. Afskærmningen sikrer derfor optimale lysforhold, når der ikke er behov for solafskærmning. Når behovet for afskærmning opstår, så bliver glasset mørkt. På den måde sikres det, at temperaturen i bygningen holdes på et behageligt niveau.

Ved at kunne justere glassets afskærm-

ning gennem dagen, sikres det, at udgifterne til kunstigt lys og kølebehov holdes på et minimum.

Teknikken bag

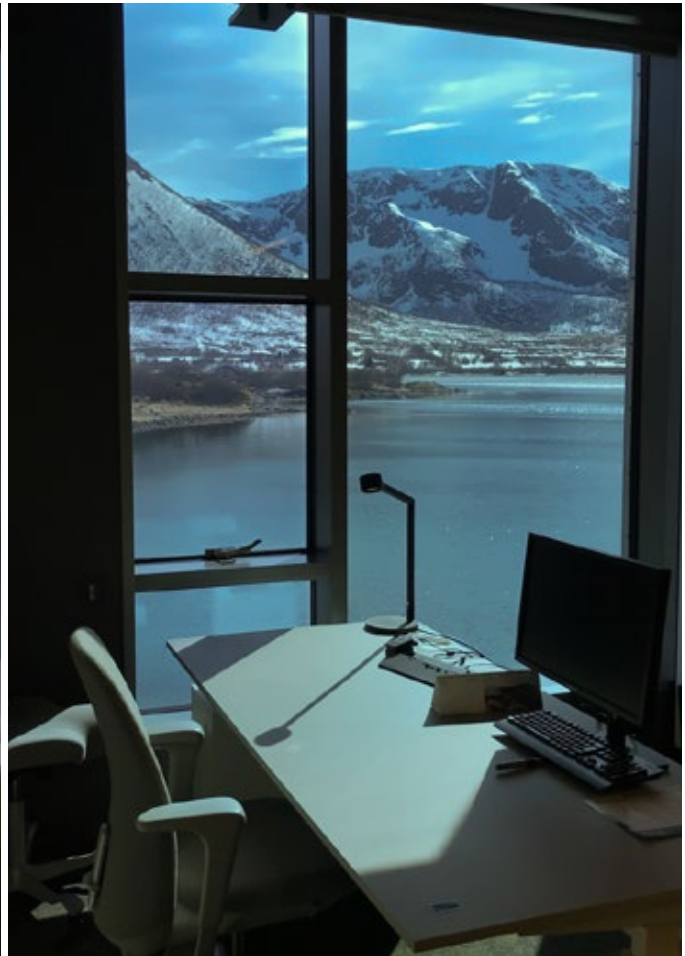
Det solafskærmende glas består af to lag hærdet glas, der er lamineret sammen om to specialfolier med en katalysator imellem. På de to folier er der "printet" henholdsvis en belægning bestående af wolfram og en belægning

af zinkoxid. Ved at sende elektriske impulser til folierne bliver glasset enten mørkere eller lysere.

De elektriske impulser styres af en computer, der er tilsluttet en række udvendige lysmålere. På den måde sikres det, at glassene kun bliver mørkere, når der er behov for det. Samtidig sikres det også, at glassene ikke bliver mørkere end nødvendigt for at sikre en optimal temperatur inde i bygningen. Alle sys-



Når der ikke er behov for solafskærmning, er glassene lyse og gennemsigtige som almindelige ruder.



Når der er behov for solafskærmning, sendes der elektriske impulser til glasset, og det bliver mørkere. Derved opnås en dynamisk facade, der sikrer optimalt dagslys og minimale temperaturer.

Opbygning ConverLight 65	Lystransmittans		G-værdi		U-værdi
	Lys	Mørk	Lys	Mørk	
1 lag glas (44.3)	66%	17%	0,60	0,31	5,29
2 lag glas (44.3-16-6)	61%	15%	0,42	0,13	1,12
3 lag glas (44.3-16-4-16-6)	56%	14%	0,36	0,10	0,58
ConverLight 75					
1 lag glas (44.3)	73%	39%	64	43	5,29
2 lag glas (44.3-16-6)	67%	36%	46	25	1,12
3 lag glas (44.3-16-4-16-6)	61%	33%	40	21	0,58

Tabellen viser sammenhængen mellem de solafskærmende glas' egenskaber i henholdsvis mørk og lys tilstand. Der kan ses oplysninger for to typer solafskærmende glas, som henholdsvis enkeltlagsglas, samt to- og trelags energiruder.

temerne leveres med overstyring, så brugerne selv kan gøre glassene lysere eller mørkere, hvis der opstår behov for dette.

Den automatiske styring af glassene sørger også for løbende overvågning af alle glassene og deres ydeevne. Der vil derfor automatisk blive givet besked, hvis der opstår fejl på

glassene. Computeren vil ligeledes registrere, hvis et af glassene smadres ved hærværk eller indbrud.


De solafskærmende glas er udviklet på universitetet i Upsala. Folien bliver belagt med wolframoxid og zinkoxid i Tyskland, glassene autoklaveres sammen i Sverige eller Finland.

Glassets egenskaber

Den solafskærmende folie kan lægges ind mellem både planglas og buede glas. Glasset skal være hærdet og være det yderste lag i termoruden. Hærdningen sikrer, at glasset kan tåle den varmeophobning, solafskærmningen medfører, idet glasset kan blive op til 65 °C varmt.

Det er muligt at opbygge de andre lag i ruden efter hvilke behov, der er i bygningen. Således kan både personsikkerheds-, sikrings- og brandforhold forsat opfyldes.

På nuværende tidspunkt er teknikken begrænset af at de "printere", der lægger belægningen på folien, er begrænset til en maksimal bredde på cirka 1600 mm. Det er derfor ikke muligt at lave glassene større end 1550 x 4400 mm. ■



På Handicaporganisationernes hus giver kombinationen af udvendig lodret og mobil vandret solafskærmning optimale dagslysforhold og de bedste forudsætninger for at overholde de ambitiøse indeklimakrav.

Solafskærmning og dynamisk facade

Moderne solafskærmende ruder kan gøre meget, men kombineret med udvendig solafskærmning opstår den dynamiske facade, fremhæver Niras

TEKST PETER NOYÉ, EKSPERTISECHEF, NIRAS

Det store fokus i byggeriet har de seneste år været indeklima og energi. For bygherre og brugere er et godt og robust indeklima et af de største fokusområder – i dag er det ikke kun temperatur og luftkvalitet, der er i bygherres fokus – attraktive dagslys- og udsynsforhold finder i stigende grad ind som bygherres allerstørste prioriteter.

Ovenstående afspejles også i, at bygningsreglementet, som i den seneste udgave de-facto skærper krav til særligt dagslystilgangen og samtidig anfører, at projektering af vinduer og solafskærmning skal projekteres og udføres, så det sikres, at der kan opretholdes udsyn til omgivelserne i en tilfredsstillende del af brugstiden. Sidstnævnte er foreløbigt en løs formulering, men følges Branchevejledning for indeklima, betyder det for standard byggeri, at solafskærmningen således kun må blokere udsynet 20 procent af brugstiden – mange moderne bygninger forudsætter meget større brug af solafskærmningen for at overholde krav til termisk indeklima – om end det fra et brugerperspektiv føles urimeligt, hvis solafskærmningen blokerer udsynet det meste af sommerhalvåret.

Dagslys og beskyttelse

Samtidig – og meget interessant – viser nylige analyser af bygningers energiprformance ét særligt betydende virkemiddel i designet for skabe et byggeri med et lavt energibehov. Vinduer som effektive dagslysgivere, som samtidig er i stand til at lukke mest muligt varme ude, når der er behov herfor. Det ene tiltag er det mest effektive i forhold til at skabe en energieffektiv bygning med godt indeklima.

Således står kampen i fremtidens energieffektive byggeri med optimalt indeklima omkring facaden, nærmere bestemt i vinduessystemet, og vi skal tænke vinduessystemer og ikke blot vinduet. Moderne solafskærmende ruder kan gøre meget, men kombineret med udvendig solafskærmning opstår den dynamiske facade. Med en dynamisk facade kan vi lade dagslys og mest mulig varme ind i opvarmningssæsonen – men mest væsentligt kan vi om sommeren meget mere effektivt (typisk en faktor 5) afskærme for unødigt sol. Netop det giver os mulighed for at etablere de større glasarealer, som skaber det ekstra dags-

lys og muligheden for at indrette i dybden af byggeriet.

Tænke i hele facaden

Bygherre vælger af hensyn til drift ofte at fravælge udvendig solafskærmning – men samtidig fravælger de dermed muligheden for at opnå bedre dagslysforhold og i mange tilfælde også muligheden for at møblere dybere og med flere arbejdspladser – hvad mon er mest økonomisk effektivt: flere arbejdspladser i bygningen eller driften af en udvendig solafskærmning.

Vores rolle, når vi arbejder med facaden, må derfor i alle tilfælde og i højere grad være at arbejde med hele vindues/facadesystemet – kombinationen af rude og udvendig mobil solafskærmning, som understøtter det laveste energiforbrug og det bedste indeklima, og som samtidig tillader mest muligt transparens og glas i byggeriet. Dermed sikrer vi dagslystilgang og udsyn fra vores byggerier. ■



Standardspejl med naturligfarvet nanometrisk filter

Hvad sker der, hvis man tilsætter et naturligfarvet nanometrisk filter til et standardspejl? I klæderummet eller på badeværelset er kunstig belysning ikke altid ens bedste ven. Mange lyskilder, særligt LED og halogen giver en kold atmosfære. Afspejlingen føles ikke rigtig og kan endda virke misvisende. Miralite Natura er et spejl med et specialudviklet filter, hvor koldt lys er afbalanceret korrekt for en mere naturlig afspejling.

Tøjkæden Esprit testede Miralite Natura i en af deres butikker i Paris. For at kunne teste effekten

af Miralite Natura sammenlignet med et standardspejl, blev nogle klæderum udstyret med Miralite Natura spejle, mens andre forblev uændrede. 14 procent af kunderne oplevede klæderummet mere lyst, mængden af købere steg med seks procent, og syv procent flere købte tøjet efter at have prøvet det på.

Som ethvert andet spejl kan Miralite Natura blive bearbejdet og formet, og der kan bores samt afrundes kanter. Spejlet kan ydermere skræddersyes med logo eller design. Udbydes af Glassolutions.

Brand og lamineret glas

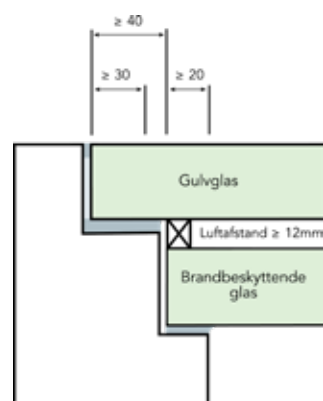
Almindeligt flerlagslamineret glas til gulve og trapper har ingen modstandsevne over for brand. Hvis der er krav om, at en konstruktion med gulvglas både er en bærende og en brand-adskillende bygningsdel, skal konstruktionen have en brandmodstandsevne. Det betyder, at den skal være prøvet og klassificeret.

Markedet tilbyder flere typer gulvglaskonstruktioner med brandklassifikationerne REI 30 og REI 60. Gulvglasset er i så fald typisk opbygget som en slags "termorude" med flere lag bærende, lamineret glas og herunder brandbestandigt afstandsprofil, fulgt af et brandisolerende og brandbeskyttende glas. Brandbeskytten-

de glas må ikke optage last eller udsættes for tryk.

Glas med brandmodstandsevne skal monteres iht. leverandørens prøvede og klassificerede løsning.

Kilde: Glasfakta



ALUFACADER

STÅLFACADER



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

SCHÜCO
Stahlsysteme
JANSEN

HUSMER.dk
GLAS & FACADE

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



Kan tilbud annulleres?

Det sker til tider, at man som glarmester får afgivet et tilbud, som man fortryder og derfor gerne vil trække tilbage – men kan man det?

Udgangspunktet er, at man bliver bundet af sit tilbud på det tidspunkt, hvor modtageren får kendskab til det. Det vil sige, at indtil modtageren har læst tilbuddet, kan man frit trække sit tilbud tilbage, hvorved man ikke bliver forpligtet af det.

En konsekvens af ovenstående er, at man som tilbudsgiver bliver bundet af sit tilbud, før det bliver accepteret. Dette kommer bag på mange, da der hersker en udbredt skrøne om, at det først er på det tidspunkt, hvor kunden siger "ja tak" til tilbuddet, at man ikke længere kan tilbagekalde sit tilbud.

I praksis betyder ovenstående, at har man afgivet sit tilbud pr. almindelig post, og finder man efterfølgende ud af, at man alligevel ikke vil levere den tilbudte ydelse, kan man, f.eks. via e-mail eller telefon nå at trække tilbuddet tilbage, såfremt det sker før kunden har læst tilbuddet.

Et tilbud kan også "annullere sig selv" og derved ikke længere forpligte afgiveren af tilbuddet.

Det sker i de tilfælde, hvor man i tilbuddet har anført en frist for accept af tilbuddet. Har man f.eks. skrevet, at kunden skal acceptere tilbuddet senest den 15.3.2019, og sker det ikke senest på dén dato, er man ikke forpligtet til at levere den tilbudte ydelse – heller ikke selv om accepten kun overskrides med én dag.

Et tilbud kan også bortfalde af sig selv, hvis der i tilbuddet ikke er sat en frist for accept af tilbuddet, og kunden ikke har accepteret tilbuddet inden den såkaldte legale acceptfrist. Den legale acceptfrist er ikke defineret nogen steder, men er udtryk for den acceptfrist, der sædvanligvis er gældende inden for det pågældende område. For glarmesterydelser vil man skele til AB 92, hvoraf det fremgår, at tilbud skal accepteres senest 20 arbejdsdage fra det tidspunkt, hvor det er afgivet. I disse tilfælde vil kundens "ja tak" til tilbuddet dage 21 og senere betyde, at glarmesteren ikke er forpligtet til at levere iht. tilbuddet.

Det er i denne forbindelse værd at bemærke, at et mundtligt tilbud skal accepteres med det samme – under den pågældende samtale – ellers er det bortfaldet. ■

Fakta

Det er aftaleloven, herunder §§ 2, 3 og 7, der regulerer det beskrevne i artiklen.

TÅRNHØJ PRÆCISION: KRÆVENDE GLASINDDÆKNING

Tillid er godt. Kontrol er bedre. Det var grundprincippet da SNOER konstruerede glasinddækningen til den indvendige elevatorskakt på Christianshavns Skole.

3 uger, 3 glarmestre – og tårnhøj præcision!

Elevatortårnet på Christianshavns Skole var en tidskrævende og kompleks glasinddækningsopgave, der både i tegning og montage krævede tålmodighed og millimeter-præcision.

Når præcision er mere end en dyd

Elevatortårnets stålkonstruktionen bar, ud over selve glasafskærmningen, også trappens håndlister af stål, som blev fastholdt gennem de præcist forborede huller i glassene. Uden mulighed for efterfølgende ændringer i de hærdede, matlaminerede sikkerhedsglas, blev placeringen af de mange forborede huller i glassene derfor fastsat med stor nøjagtighed.

Snoers forberedende opmåling og tegningsarbejde i AutoCAD var en kompleks opgave, som har krævet mange mål – og endnu flere kontrolmål. Præcision er altid en dyd – men skæbnesvanger på denne opgave til Christianshavns Skole!

Find inspiration og flere spændene glashistorier på www.snoer.dk

SnoerGlas leverer krævende glasinddækning til elevatortårn på Christianshavns skole.

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

Når glastaget udfordrer

Udskiftning af buede tagglas kan være en både udfordrende og spændende opgave

TEKST MIKKEL THOMSEN, TEKNISK KONSULENT > FOTO DENNIS HERBST

Glarmester Dennis Herbst kan godt lide faglige udfordringer, og det fik han, da han blev kaldt ud til en opgave i Skive. Her skulle udskiftes et buet glas i et buet tag. På trods af den komplicerede opgave, blev den udført til kundens tilfredshed.

Glarmesteren var hurtigt klar over, at den vigtigste var at sikre den, at den nye rude passede perfekt ned i den eksisterende opbygning. Glarmesteren målte derfor ruden op og konstruerede en skabelon, så krumningen kunne kontrolleres.

Ruden er en trelags energirude, hvor de to yderste lag er hærdede, og det nederste lag lamineret. Ved denne opbygning sikres det, at hvis ruden bryder, så falder der ikke glasskår ned i hovedet på bygningens brugere. Da ruden var krummet og skulle opbygges som energirude, var der forholdsvis lang leveringstid på den. Det tog leverandøren to måneder at fremstille ruden.

Montering krævede kran og planlægning

Efter leveringen skulle ruden monteres. Det var dog ikke nemt at skaffe en vognmand, der havde et suge-åg, der kunne løfte den 130 kg



Den gamle rude var revnet og fyldt med vand.



Suge-åget kan indstilles til både plane og krumme ruder. Ligesom det kan drejes og tilpasses krumningens retning.

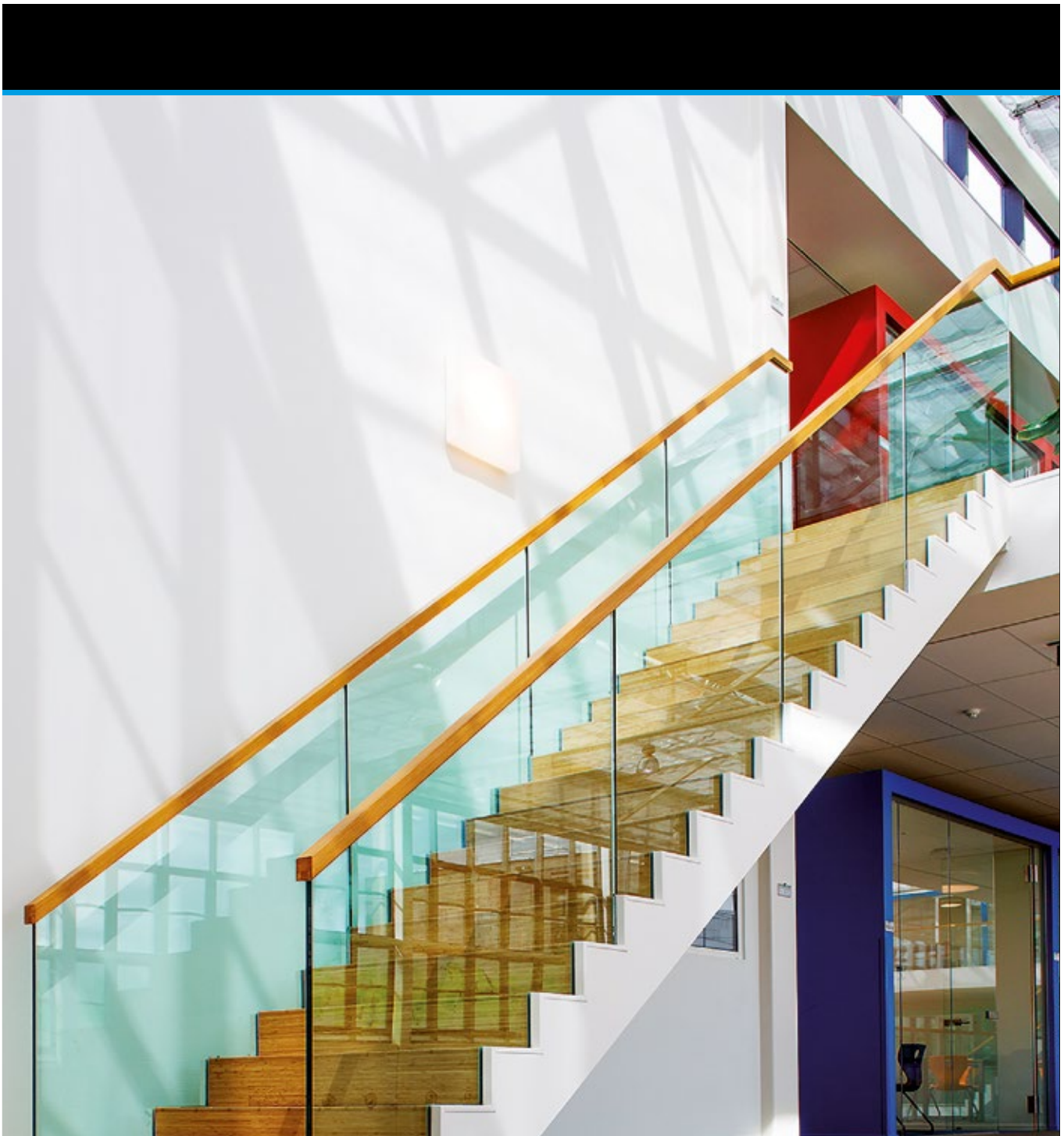
tunge og krumme rude. Efter nogets tids søgen viste det sig, at Tvis Vognmandsforretning har erfaring med krumme ruder og havde det rette udstyr til at løse opgaven.

Ruden blev leveret og monteret i et samarbejde mellem glarmesteren og vognmanden sidst på året 2018. Og kunden fik udskiftet en punkteret og mat rude til en ny energibesparende energirude. ■



Den nye energirude er lagt op i det buede tag og sikrer, at der i de næste mange år vil komme et godt og naturligt lys ind i bygningen.

Udførende: Glarmester Herbst
Glasleverandør: Glassolutions
Vognmand: Tvis Vognmandsforretning



SØGER DU INSPIRATION?

WE'RE **ONLEVEL** - Systemkompetence dér hvor fascinerende og fremragende design møder topkvalitet og kompromisløs sikkerhed. **ONLEVEL** - certificerede helglasværn til enhver anvendelse.

Testet på Sintef og opfylder NS-3510 standarden. Nordens højeste krav for glasværn.

For din foretrukne forhandler, kontakt: djoni@onlevel.com - mobil **+45 28575511**

NS 3510:2015

WE'RE ONLEVEL | WWW.ONLEVEL.COM

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

ONLEVEL

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
- **Facadekompaniet A/S**
Vibeholms Allé 8 | 2605 Brøndby
Tlf 70 26 10 65 | Fax 70 26 10 63
alu@facadekompaniet.dk | www.glarvester.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 Helsingø
Tlf 48 71 30 45
lysmatic@lysmatic.dk | www.lysmatic.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
- **Zederkop A/S**
Høffdingsvej 16 | 2500 Valby
Tlf 36 30 20 10 | Fax 36 30 50 95
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
info@vetrotech.dk | www.vetrotech.com

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
- **Samlex v/Mogens Lilleris**
Baunehøj 102, Vester Nebel | 6040 Egtved
Tlf 75 50 74 66 | Fax 75 50 34 16
www.samlex.dk

DØRAUTOMATIK

- **Hansen Lellingø | JNC**
Mårkærvej 7 | 2630 Taastrup
Tlf 43 71 16 40 | Fax 43 71 16 47
info@hansenlellingø.dk | www.hansenlellingø.dk
- **Tormax Danmark A/S**
Sjællandsafd. tlf 43 90 90 66
Jyllandsafd. tlf 75 73 90 66
www.tormax.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**
Høffdingsvej 16 | 2500 Valby
Tlf 36 30 20 10 | Fax 36 30 50 95
zederkop@zederkop.dk | www.zederkop.dk
Forhandler af HAWA beslagssystemer

FORSATSVINDUER

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

GLASBESLAG

- **Hansen Lellingø | JNC**
Mårkærvej 7 | 2630 Taastrup
Tlf 43 71 16 40 | Fax 43 71 16 47
info@hansenlellingø.dk | www.hansenlellingø.dk
- **C.R. Laurence of Scandinavia**
Stamholmen 70 Unit B | 2650 Hvidovre
Tlf 3672 0900 | Fax 00800 0421 6144
crl@crlaurence.dk | www.crlaurence.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**
Hjalttesvej 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

- **HB Trapper A/S**
Tlf. 97 16 15 55
hb@hb-trapper.dk | www.hb-trapper.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

GLASVÆGGE

- **Glarmesterfirmaet Worm A/S**
Tlf 33 31 40 53
info@wormglas.dk | www.wormglas.dk
- **Glarmestre Snoer og Sønner A/S**
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11 | Fax 38 34 08 97
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Septum A/S**
Odinsvej 26 | 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**
Hjalttesvej 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
jod@roemer-glas.dk | www.roemer-glas.dk

LAMINERET GLAS

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

LIM & UD STYR

- **Aplica ApS**
Betonvej 7 | 4000 Roskilde
Tlf +45 4344 3300
info@aplica.dk | www.aplica.dk

MOTIVSANDBLÆSNING

- **Ballusign Decor-Glas**
Yderholmen 15 | 2750 Ballerup
Tlf 44 65 95 97
info@ballusign.dk | www.ballusign.dk
- **Glarmester Per Drejer**
Johnstrups Allé 1 | 1923 Frederiksberg C
Tlf 35 35 17 12 | Fax 35 36 17 21
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
- **Vitral A/S**
Tlf 47 18 01 00
info@vitral.dk | www.vitral.com

PLASTVINDUER/DØRE

- **VM Plastvinduer & Døre**
8600 Silkeborg
Tlf 86 83 64 33
info@vmplast.dk | www.vmplast.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**
Langhøjvej 1 | 8381 Tilst
Tlf 8616 0019 | Fax 8616 0079
system.dk@sapagroup.com
www.sapabuildingsystem.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
- **Rambøll Danmark A/S**
Rasmus Ingomar Petersen
Hannemanns Allé 53 | 2300 København S
Tlf 51 61 10 01
www.ramboll.dk/facadeteknik

SANDBLÆSTE FOLIER

- **Daki Gruppen A/S**
Islevdalvej 124 | 2610 Rødovre
Tlf 36 36 34 00 | Fax 36 70 30 19
daki@daki.dk | www.daki.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
- **Hagen Klima Glas ApS**
Constantiavej 33 | 9900 Frederikshavn
Tlf 96 20 05 04
info@hagen.dk | www.hagen.dk

SOL- OG SIKKERHEDSFILM

- **Daki Gruppen A/S**
Islevdalvej 124 | 2610 Rødovre
Tlf 36 36 34 00 | Fax 36 70 30 19
daki@daki.dk | www.daki.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
Rømer Glas A/S
Lundholmvej 43 | 7500 Holstebro
Tlf 97 42 06 44 | www.rglas.dk
ordre@rglas.dk

TRANSPORT/SERVICE

- **A. Sømod A/S Kran & Transport**
Fabriksparken 24 | 2600 Glostrup
Tlf 39 56 19 30
kontakt@a-soemod.dk | www.soemod.nu
- **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
- **FP Aluglas A/S**
Hjortevej 4 | 7800 Skive
Alu-Plast-Træ-alu i alle udførelser
8662 6911 | www.fpaluglas.dk

VÆRKTØJ OG MASKINER

- **C.R. Laurence of Scandinavia**
Stamholmen 70 Unit B | 2650 Hvidovre
Tlf 3672 0900 | Fax 00800 0421 6144
crl@crlaurence.dk | www.crlaurence.dk
- **DMT ApS**
Merkurvej 2B | 7430 Ikast
Tlf 28 25 11 23
jesper@dm-t.dk | www.dm-t.dk
- **Siebeck ApS**
Fuglebækvej 4A | 2770 Kastrup
Tlf 70 20 12 66
h.holmgaard@siebeck.biz



ZEDERKOP
Glas, træ & facader



Zederkop har leveret avancerede glasløsninger til Panum Instituttets Forskertårn



- Brandglas efter EW 60 normen
- Buede glasvægge med 39 dB lyddæmpning
- Buede termoruder med 51 dB lyddæmping

Foto & grafisk design: Lisbeth Damgaard / poetic-AD.dk

NY ADRESSE 2019

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

GLAS

Samarbejdspartnere med
GLAS – Glasteknisk forening

