

1 | 2014

GLAS

**Dette års GLASDAG afholdes
mandag den 17. marts 2014
hos Tarpgaard A/S i Fredericia**

Cricursa, Barcelona

AART/architects

Saint Gobain R&D Nordic

Nobel Arkitekter

Mattias Tesfaye

BoGlas

Se det fulde program på side 15

**GLARMESTERI
Fiolbiblioteket**

**ARKITEKTUR
KEA**

**TEKNOLOGI
Bøjet glas**



Glaseksperten & Pilkington
- et brændstærkt team



Pilkington Pyrostop®
& Pilkington Pyrodur®
- det sikre valg

- » Sikring mod flammer, røg og varmestråling.
- » Det rigtige valg når der kræves høj lysgennemgang.
- » Giver fuld brandsikring trods revner i glasset pga. hærværk eller lign.



Glaseksperten er eneforhandler af
Madras® i hele Skandinavien

Skab et indbydende og unikt rum
med Madras® interiørglas

Pift badeværelset, terrassen eller kontoret op med Madras® interiørglas. Vælg ridsefri og skridsikker overflade, hvor æstetik skal spille sammen med funktionalitet.

- » Døre & skillevægge
- » Gulvbelægning
- » Indretning
- » Badeværelser
- » Byggeri



Der blev afholdt en workshop i Audebo!

I december 2013 blev der afholdt en tre-dages workshop på Glarmesterskolen i Audebo. Inde i bladet kan man læse en beskrivelse af workshoppens forløb.

Det samlede projekt »Nordisk center for Glas II«, som Lauget sammen med skolen, 3F, Glasindustrien og bl.a. arkitektskolen i København arbejder på at realisere, består af fire delelementer, som alle fokuserer på glas, skolen, glarmestereleverne og branchens virksomheder.

De fire elementer er 1) etablering af et topmoderne busskur helt i glas ved skolen i Audebo opført under medvirken af skolens elever, 2) etablering af en mellemteknikeruddannelse som en overbygning på glarmesteruddannelsen, 3) gennemførelse af tre Ph.D.-glasforskningsprojekter, hvoraf det ene især vil fokusere på håndværket samt 4) etablering af et videnindhentnings- og vidensformidlings-center med tilknytning til glarmesterskolen.

Workshoppen var startskuddet til etablering af busskuret under medvirken af elever fra skolen, faglærerne samt de to spansk/engelske arkitekter bag det vindende projektforslag.



Engagerede elever med de to arkitekter fra Borgos/Pieper i baggrunden

Der er en stadig voksende erkendelse i den europæiske glasbranche af, at målrettet dygtiggørelse i alle led er en forudsætning for, at branchen, herunder glarmesterfaget, kan stå sig i stigende international konkurrence, tænk på Kina, med stadig mere komplekse produkter.

Derfor er NCFGII en simpel nødvendighed for hele branchen og den enkelte større eller mindre glarmester. Ingen kan gemme sig for denne udvikling.

Begejstringen og engagementet hos eleverne, lærerne og arkitekterne på workshoppen i Audebo viser potentialet hos glasbranchen. Det er bare at bakke op og komme i gang.

Der er meget andet spændende stof i GLAS. God læselyst!

Hans-Georg Nielsen
Ansvarshavende redaktør

10



15



18



INDHOLD



- 6** Ny glasforskning vil ændre byggeriets dna | KRITIK
- 10** KEA – fra industri til uddannelse | ARKITEKTUR
- 12** Kunsten at bøje glas | TEKNIK
- 15** Glasdag 2014 | GTF
- 16** 3 dynamiske dage med glas | WORKSHOP
- 18** Fiolbiblioteket – indeklime med usynlige forsatsvinduer | GLARMESTERI
- 21** Sikringsglas – indbrud | STANDARDER
- 23** Hvor længe holder en termorude? | TEKNIK
- 27** Plan for mere sikkerhed | ARBEJDSMILJØ
- 28** Dumpet! | PS

Udgiver

GLAS – Glasteknisk Forening
Gothersgade 160, 2.th.
1123 København K
Telefon 33 13 65 10
Fax 33 13 65 60
hgn@glarmesterlauget.dk

Redaktion

Hans-Georg Nielsen (ansvh.), Linette Bekhøi, Jens Otto Damborg, Robert Lau, Poul Henrik Madelung, Morten Redtz og Poul Sabroe.

Grafisk tilrettelæggelse

Pernille Sys Hansen, Damp Design

Annoncer

Forlaget Coronet A/S
Traverbanevej 10, 2920 Charlottenlund
Telefon 35 25 34 00 – telefax 36 70 50 63
glas@forlaget-coronet.dk

ISSN 1604-8016
Trykt hos Oberthur A/S

Næste udgave udkommer i uge 20/2014
Redaktion slutter den 25. april 2014

GLAS – magasin fra glasbranchen – udgives fire gang 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.


Abonnement

Kr. 200,- ex. moms.

Oplag

5.950

Tilsluttet

Danske Specialmedier
 Danske Specialmedier

FMK



GLAS har i 2013 bragt kritiske synspunkter fra førende arkitekter som professor Jan Søndergaard, KHR Arkitekter og Kunstakademiets Arkitektskole, og arkitekt MAA partner i AART Arkitekter, Anders Tyrrestrup: Dansk arkitektur har mistet fremdrift, savner fornyelse og er paralyseret af rigid lovgivning og nationale byggevarerproducenters dominans. Et samarbejde mellem uddannelse, forskning og fag viser nu vej til ny og konstruktiv udvikling. Professor ved Kunstakademiets Arkitektskole, professor, arkitekt MAA Anne Beim, CINARK, forklarer, hvordan.

Ny glasforskning vil ændre byggeriets dna

Arkitekter, ingeniører, forskere og glasspecialister indgår i et unikt samarbejde om at transformere byggeriets glasanvendelse. Hele tre Ph.D. projekter er på vej

AF POUL SABROE

I vor tids arkitektur er glas blevet klimaskærmens vigtigste forsørger. Kvadratmetre, der tælles i millioner, er sat ind i bygninger i takt med, at glas er blevet stærkere, mere transparent og mere isolerende.



Professor ved Kunstakademiets Arkitektskole, arkitekt MAA Anne Beim, CINARK, er medlem af styregruppen for de kommende tre Ph.D.-projekter.

– Nu er det tiden at nærlæse bygningsglassets natur og egenskaber, at optimere det i byens arkitektur, studere det i bygningens tektonik og at mikroskopere glassets dna: Hvor går grænserne for det glas, vi har bygget med i århundreder uden til bunds at forstå dets inderste natur, spørger professor på Det Kgl. Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Kunsthåndværk, arkitekt MAA og leder af CINARK, Ph.D. Anne Beim. Sammen med DTU Byg, Teknologisk Institut og Glarmesterlauget i Danmark stiller Kunstakademiets Arkitektskole forslag om tre nye Ph.D.-projekter, der skal åbne for en dybere indsigt langt ind i byggeriets arvemasse. Projektstudierne får en varighed af fire år og finansieres bl.a. med midler fra Kunstakademiets Arkitektskoles Ph.D.-pulje, en række erhvervsparter, ligesom der er ansøgt om privat fondsstøtte. Målet er en rigere og mere levende glasarkitektur under overskrifter som bæredygtighed og innovation.

– Grundforskning er det vel ikke, men det er tæt på, konstaterer Anne Beim. Og den vil på tværs af byggeriets discipliner lægge øret til hele fødekæden i byggeriets

produktion. På tværs af arkitekturen, byggekulturen, forvaltningen af ressourcerne og på tværs af udvalgte teknologiske aspekter er det hensigten at etablere et vidensmiljø og resultater til gavn for alle byggeriets parter.

Hvordan skal den viden foldes ud til byggeriets parter i et land, der er styret af total – og hovedentrepriser?

– Det gør ofte udvikling vanskelig, at ansvaret for beslutninger kan flyttes rundt i fødekæden. Ideelt set vil en organisation, hvor samme juridiske enhed rummede hele processen fra projektering til færdiggørelse kunne fremme den praktiske afprøvning af innovation. Vi har set enkelte eksempler fra tegnestuer, som selv har forestået byggestyring og gennemførelse – fx Maali & Lalandas restaurering af Masteskurene på Holmen. Men den type projekt har hidtil været undtagelsen.

Er det her en reaktion på den voksende kritik af dansk arkitektur, som den har yttet sig i de seneste årtier?

– Ph.D.-projekterne tager afsæt i et



Begavet glasanvendelse udenfor landets grænser inspirerer den kommende udvikling. Her indtryk fra anvendelsen af støbt glas i Hearst Building, New York. Foto: JCDA.



James Carpenter Associates: The Israel Museum, Jerusalem, med vægge af translucent glas. Foto: JCDA.

udtalt voksende behov for at udvikle og sandsynliggøre nye glasløsninger, der både er bæredygtige og har en høj kvalitet. Ikke alene skal projekterne beskæftige sig med 'high-end' byggeriet og avancerede glasfacader, men vi vil også gerne se på, hvordan de avancerede løsninger kan få indflydelse på arkitekturen i bred almindelighed, når vi f.eks. energirenoverer utidssvarende facadestrukturer.

Nu er avancerede glasfacader ikke forbeholdt Danmark. Kan vi ikke bare se ud over grænserne og lære af andre?

– Vi kan lade os inspirere af andre; selv er jeg en stor beundrer af fx James Carpenters arbejde, der bestemt er med til at udvide vores forståelse for glasetts potentiale. Men det er den danske tradition og byggeskik, vi står på skuldrene af, når vi iværksætter forskning og udvikling. Den skal vi respektere, og den trænger til opmærksomhed!

God byggeskik

Det lyder, som om du synes, den danske byggetradition – på trods af al kritik – er værd at bevare?

– Om end vi synes at have malet os selv op i et hjørne, så er det ikke et point-of-no-return. Vi skal se os over skulderen og tilbage på en fantastisk byggeskik, som nationen har dyrket i generationer, og som tidligere har fostret flotte resultater. Jeg lytter også til kvalificerede kolleger fra andre nationer, som ser på vores arkitektur med andre øjne. De fokuserer mindre på aktuelle ikonbyggerier som Bella Sky, Industriens Hus og Den Blå Planet, men er mere optaget af det store og produktive mellemag af såvel domicilbygninger som boligbyggerier. Og her er dommen opløftende: Dansk arkitektur udnytter dagslyset forbilledligt, de akustiske kvaliteter er i top, bygningernes layout og infrastruktur får gode karakterer, det samme gør indeklimaet og bygge-

riernes detaljering.

Hvad udleder du af det?

– At vi på de omtalte indsatsområder faktisk er ret gode, selv om vi på andre har behov for et løft. Og at der, hvor vi skal løfte barren, er for det, vi kan kalde 'hverdags-arkitekturen', snarere end de største, forkromede projekter.

Ned i maskinrummet

Hvorfor det?

– Ikonbyggerierne går ofte nye veje. Jeg ser bare ikke, at de innovationer, som sker i de eksklusive og eksperimenterende byggerier, føres ud til arkitekturens masseproducerede mellemag – hvor vi

gerne ser fornyelsen. Vi har derfor brug for en revitalisering af den anselige mængde arkitektur, der hver dag skabes ude på tegnestuerne.

Så det her er ikke bare en ny overflade, en make-up?

– Det her bliver et indgreb dybt nede i maskinrummet. Om end konsekvenserne for arkitekturens brugere især vil manifestere sig i det udvortes, i klimaskærmen, er det hensigten at skabe et nyt tankesæt bag det arkitektoniske produkt.

Innovation er den store overskrift. Hvor skabes den: På byggepladsen blandt glarmestre og facadeentreprenører eller i 'arkitektens laboratorium', på tegnebordet?

– Begge steder. På byggepladsen og i fremstillingsindustrien sker der nye landvindinger, f.eks. når glarmesteren er i nærkontakt med sit materiale. Det er derfor et afgørende incitament for de forestående forskningsprojekter, at de skal medvirke til at dyrke, fastholde og styrke de håndværksmæssige kompetencer, som vi endnu har herhjemme. Der er håndværksmæssig selvforståelse indbygget i den danske byggeskik, som vi kun genfinder få steder i verden. Hvis vi ikke handler nu, risikerer vi, at store dele af håndværket forsvinder ud af byggeriet til fordel for en industriel masseproduktion. Den kan have andre fordele, men kan ikke erstatte de 'kloge hænder'.¹ Hvis håndværket reduceres, vil det få betydning for udformningen af de arkitektoniske detaljer. Jeg mener, det er magtpåliggende, at arkitekterne ser det som en del af deres samfundsansvar at medvirke til at fastholde en byggekultur, der tager afsæt i gode håndværkstraditioner.

Produktudvikling

Ingen arkitektur uden håndværk, intet håndværk uden arkitektur?

– Vi tillader en øget grad af 'teknologisering' i byggeriets produktionsprocesser; den udvikling kan vi ikke og skal ikke hindre. Det vigtige er, at det stadig er plads til håndens arbejde – og den disciplin, håndværkeren mestrer, som er med til at præge det endelige resultat. Det kan så godt være, at det er maskinarbejderens virtuose beherskelse af CNC-fræseren, vi frydes over, snarere end tømrerens omgang med høvlen. Det er en kendsger-

DE TRE PH.D.-PROJEKTER

Kunstakademiets Arkitektskole, DTU Byg, Teknologisk Institut og Glarmesterlauget i Danmark planlægger tre Ph.D.-projekter til afvikling i perioden 2014–18.

1. Glas – Dagslys, Liv & Trivsel

- Glas som medie for dagslys og dermed sundhed og trivsel.
- Transparent arkitektur som led i en bæredygtig transformation af den eksisterende bygningsmasse

2. Glas – Bæredygtig Byggekultur & Tektonik

- Løsninger, som integrerer industriel produktudvikling og forædlet håndværkstradition.
- Tektoniske strategier som omsætter byggekulturel viden og byggeskik på tværs af nybyggeri og eksisterende bygningsmasse.

3. Glas – Performative Kvaliteter

- Materialefysik, performance, funktionelle egenskaber og levetid
- Analyse af teknologiske, fænomenologiske og perceptoriske aspekter



Eksempel på en byggesag med projekt og byggestyring i samme juriske enhed: Restaurering af Masteskurene på Holmen af Maali & Lalanda. Foto: Linette Bekhøj, Glarmesterlauget i Danmark

ning, at byggeriets industrialisering har medført en monumental produktudvikling, som byggeerhvervet ikke altid får kredit for i produktivitets-statistikkerne. Når det, der engang var håndværksbaserede løsninger, bliver til præfabrikerede, industrielle systemer, mister byggeriet ofte – og lidt misvisende – 'forældreretten'. Den overgår til industrien.

Det er vigtige budskaber. Hvordan sikrer I jer, at Ph.D.-projekternes resultater, bliver kommunikeret til en bredere offentlighed?

– Medierne skal adresseres, men arkitekterne skal i højere grad selv tage ordet. Det arbejde, der udføres på tegnestuerne har en enorm indflydelse på samfundet

– pædagogisk, etisk og æstetisk. På den baggrund er det for lidt og for sjældent, at arkitekternes stemme høres i den offentlige debat. På samme måde som lægerne blander sig i debatten om sundhedspolitikken, eller lærerne prøver at påvirke folkeskolens politiske liv, skal vi arkitekter bidrage til meningsudvekslingerne i stedet for kun at udfolde vores kreative talent indenfor tegnestuens fire vægge. Det er der brug for!

¹ Matthias Tesfaye: Kloge Hænder – et forsvar for håndværk og faglighed. Gyldendal. 2013.



Nyd sæsonens levende farver indendørs med Pilkington Anti-condensation Glass

Efteråret byder som sædvanlig på den kolde nattehimmel og høj luftfugtighed. Ekstern kondens på vores vinduer er et naturligt fænomen, der dannes, når glasset temperaturen falder til under dugpunktet. Pilkington Anti-condensation Glass er det rigtige glasvalg, fordi belægningen minimerer og forsinker forekomsten af eksterne kondens, tåge og frost. Pilkington Anti-condensation Glass giver maksimal lystransmission, da belægningen altid udføres på Pilkington **Optiwhite™**.

Det rigtige glas på det rigtige sted: Pilkington Anti-condensation Glass.

For mere information ring +46 35 15 30 00 eller besøg www.pilkington.dk





KEA – fra industri til uddannelse

Det hedengangne F.E. Bordings Trykkeri på Nørrebro er på et år transformeret fra karsk industriarkitektur i beton, tegl og glas til proper uddannelsesinstitution i beton, metal og glas.

TEKST AF ROBERT LAU | FOTO AF JENS LINDHE

Skelet genbrugt

Den grundlæggende udfordring har været at genbruge det relativt store bygningsvolumen bedst muligt, samtidig med at myndighedskrav til energiforbrug og komfort skulle indfris. Desuden har det været essentielt, at tilføre byarkitektoniske kvaliteter så det nye »campusområde«, Københavns Erhvervsakademi, KEA, kunne opstå som et nyt knudepunkt for Nørrebro.

Og det er lykkedes – med gennemgange fra Nørrebrogade og Meinungsgade til Guldbergsgade er der skabt nye forbindelser og dermed er hele »Empire-

komplekset« blevet yderligere integreret som åbent byrum med studiemiljø og rekreation.

Omkostningen har ved et bevidst valg været, at bygningerne ikke længere umiddelbart kan identificeres som industriarkitektur – kun hovedkonstruktionens oprindelige, drøje betonsøjler og -dæk er genanvendt som den nye bygnings bærende skelet.

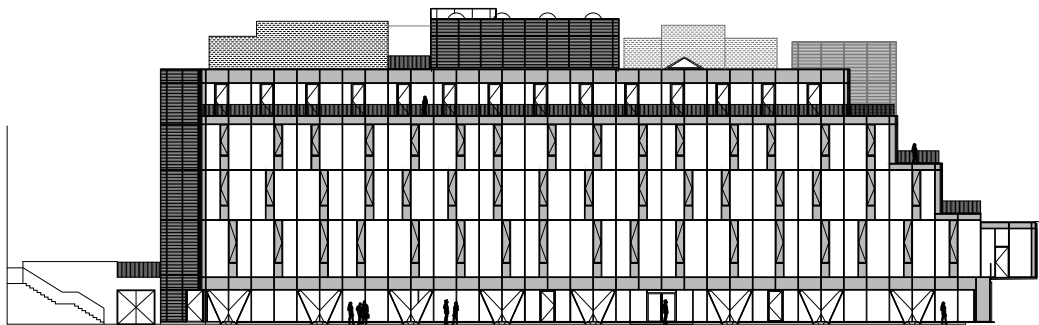
Vi slog plat og krone

Det har givet den fordel, at de tilføjede facader i glas, aluminium og stålplader frit har kunnet ophænges på det

oprindelige betonskelet. Kun i sydvestfacaden ved det sænkede terræn er der etableret en række »beton-sommerfugle« som ekstra understøtning.

Derved er alle former for kuldebroer undgået, og der er opnået arkitektonisk frihed til at tilføje nye facader til bygningens faste, robuste takt af kraftfuld beton.

Facadernes glas er 3-lags og spænder fra etage til etage for at få så meget dagslys som muligt langt ind i bygningen, og de nye facaders rytme er skabt ud fra fordelingen »et blændparti med ventilationslem til to glas« – »om blændpartiet



skulle sidde til højre eller til venstre afgjorde vi ved at slå plat og krone», siger arkitekt Jens Bertelsen. »Det er et simpelt trick, der resulterer i en såkaldt ægte variation, så vi slipper for at sidde med hovedet på skrå og fordele, indtil vi synes, det ser varieret ud. Et variations-dogme!«

Facadens SAPA-karmprofiler er alle forsynet med 80 mm dybe flanger, der forstærker facadernes relief og konsistens; – »vi placerede en udstoppet due på profilet og kunne se, at den ikke havde mulighed for at lande«, fortæller Jens Bertelsen.

Et stort rum

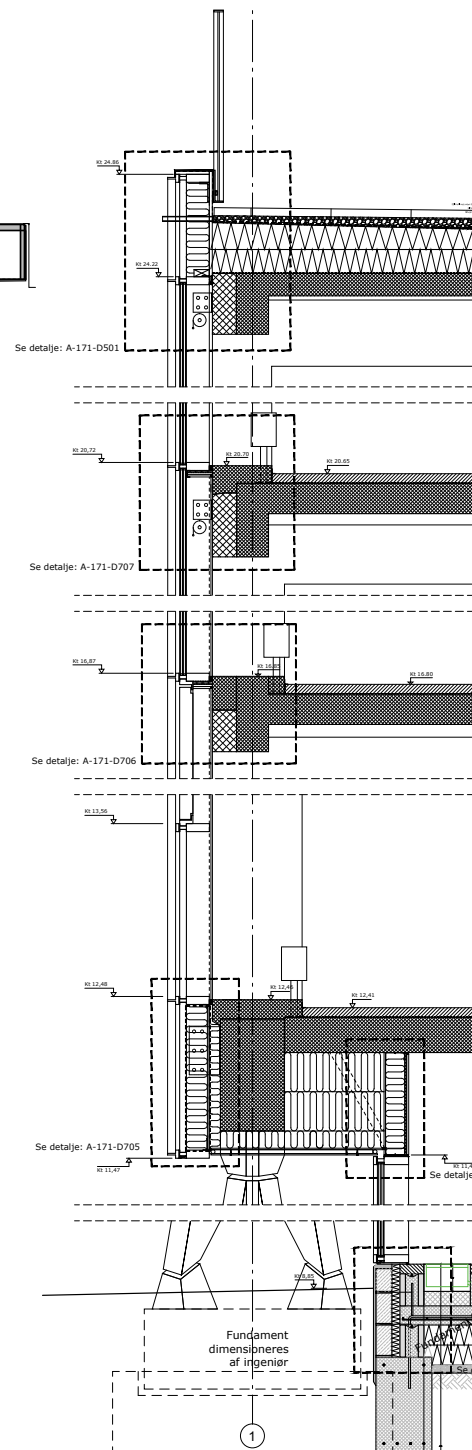
I interiøret er der lagt vægt på fleksibilitet og på at fastholde princippet fra industribygningens karske karakter ved at anvende Troldekt, synlige installatio-

ner, terrazzomalet beton og stål og ved at blotlægge alle indgreb i den oprindelige konstruktion.

Ønsket om at bibeholde »et stort rum« er imødekommet ved brug af glasvægge med enten brandglas eller almindeligt hærdet glas, og der er etableret mobile vægge udført i polykarbonat-kanalplader og i lærred.

Navnlig brugen af polykarbonat-kanalplader i simple centerophængte rammer tilfører rumligoplevelsen et gran af mystik mellem det lukkede og det åbne og materialets translucens differentierer og levendegør lysets rejse fra facaden og ind i bygningen.

Målet med at skabe et moderne undervisningsmiljø, hvor rammerne udfyldes af unge idéer, tilbyder sig nu som livlig aktør i den fortsatte byudvikling af Nørrebro.



Funktion: Erhvervsakademi, 19.000 m²
 Adresse: Nørrebrogade 66 – Guldbergs-gade 29, København
 Bygherre: OBEL-LFI
 Arkitekt: Bertelsen & Scheving Arkitekter ApS
 Ingeniør: Klaus Nielsen Rådg. ing. A/S
 Totalentreprenør: Myhlenberg – Søren Vangsted Vest A/S

Kunsten at bøje glas

Vi ser flere bygninger med kompleks geometri, hvor plane glasfacader erstattes med bølgende facader i fantasifulde farver og former.

AF ALF ROLANDSSON

Det betyder udfordringer for glasbranchens aktører at finde vej til at opfylde denne udvikling i arkitekturen. Udviklingen omfatter en ekstra udfordring i vort nordlige klima, hvor vi skal levere glas med høj isoleringsevne. Dette resulterer som regel i avancerede glaskonstruktioner i klimaskærmen.

Måske er det, som for eksempel i Emporia i Malmø (omtalt i Glas 4/2013), en dobbelt facade, der er den bedste og mest omkostningseffektive metode til at opnå den frihed, som forventes i kombination med andre krav til ydeevne.

Der er flere måder at lave bøjet glas på: koldbøjning, varmbøjning af floatglas og termisk hærkning og bøjning.

I forbindelse med bøjning af floatglas må man også overveje den mulige indflydelse på glassets funktionsbelægninger.

Formningen kan indebære begrænsninger i muligheden for at anvende effektive softcoatede belægninger til solafskærmning og energibesparelser.

Hver metode til bøjning af glas har fordele og ulemper og indeholder specifikke aspekter, der skal overvejes. Hvordan foregår det? Hvilke geometrier kan man få? Hvilken optisk kvalitet og ydelse, og hvilke muligheder kan du forvente?

Geometrisk kvalitet og tolerancer bliver ekstra vigtige ved fremstilling af termoruder med buet glas i frie former. Koldbøjning indebærer, at man indbygger en elastisk spænding, der overføres til plasten i laminatlaget, og glasset vil søge at vende tilbage til sin oprindelige form over tid.

Behov for nye standarder

Eksisterende standarder for glas i bygninger er oprindeligt defineret for plane glasprodukter, deres behandling og forarbejdning. Ydelse på buet glas er baseret på disse betingelser, og der er ingen specifikke tilpasninger, som tager hensyn til de yderligere krav og analysebehov, når glasset ikke længere er plant. Kravene til planglas' ydeevne tilpasses for at opnå det ønskede resultat.

Bøjning af planglas kan principielt ske på to forskellige måder:

- Med elastisk fastspænding, *koldbøjning*: Glasset bøjes uden opvarmning, og den opnåede form holdes derefter ved hjælp af rammen, som glasset monteres i, eller ved hjælp af foliemellemlaget i lamineret glas.



- Gennem plastisk deformation, *varmbøjning*: Glasset opvarmes til blødgøringspunktet og bøjes i den ønskede form, mens det befinder sig i dets plastiske tilstand. Derefter afkøles glasset, og glasset bibeholder dets form.

Koldbøjning

Proceduren er forholdsvis ligetil. Glasset, enkeltlags eller lamineret, bøjes eller vrides koldt til den ønskede form, uden at glasset eller det laminerede lag belastes til dets brudgrænse.

I praksis indebærer metoden, at de laster, som glasset udsættes for efter installation, kan forårsage spændinger. Det betyder, at koldbøjning kun bør udføres i hærdet glas.

Bøjning på byggepladsen

Ruden af hærdet glas er tvunget på plads ind i en bøjet form og monteret på en tilstrækkelig stiv ramme således, at den opståede kurve kan fastholdes over tid. Denne teknik er begrænset til rektangulære glas og en radius på 40 meter eller mere.

Bøjning på fabrik

Det er også muligt at holde formen af en buet rude ved hjælp af laminatlaget, hvor laminatlaget, udover at holde det hærdede glas sammen, også holder glasset i den rette form. Denne metode kræver viden om de belastninger, som ruden kan blive udsat for efter installationen. Temperaturintervallet er meget vigtigt at kende, da deformationen i laminatlaget påvirkes af varme.

Varmbøjning

Glasset opvarmes til blødgøringspunktet og bøjes i den ønskede form, mens glasset er i den plastiske tilstand. Derefter afkøles glasset og bevarer formen:

- Enten langsomt, således at ingen spænding er bygget ind. Det buede glas genvinder den normale spænding og kan bearbejdes.
- Eller hurtigt, så spænding opbygges i glasset. Overfladerne afkøles hurtigt, før kernen, således at der opstår en overfladekompression, hvilket øger den mekaniske styrke af glasset.

Glas som skal bøjes, kan være klart, farvet eller belagt. Opvarmning af glas til bøjning indebærer ikke større udfordringer i forhold til normal hærdning, men

Koldbøjet glas anvendt til overdækning af station i Strassbourg. Koldbøjet glas har typisk en mere klar overflade med færre forvrængninger end varmbøjet glas.

Dobbeltbøjet glas anvendt af arkitekter Herzog og de Meuron til Prada butik i Tokyo.





Varmbøjet glas giver mulighed for at skabe spændende former som kan anvendes til mange formål. Her Herzog de Meuron, Bond Street 40, New York.



belægningerne på glasset skal naturligvis være egnede til at blive hærdet som ved almindelig hærkning. Coatninger, som påføres ved en kold proces, »forstøvede« soft-hærdbare belægninger, er mere følsomme over for høje temperaturer. Derfor må udseende og ydeevne på glasset kontrolleres ekstra grundigt efter bøjning.

Det bøjed glas kan derefter monteres som et enkelt glas i rammen eller blive samlet i en række forskellige kombinationer. Det kan være lamineret med forskellige typer af laminat-lag eller monteret i termoruder og i »structural glazing« konstruktioner.

Bøjning over form

Glasset placeres på en form og opvarmes til over blødgøringstemperaturen. Ved egen vægt synker glasset efterhånden ned over formen. Ved langsom afkøling af glasset genvinder glasset sine oprindelige egenskaber og spændingsprofil, men bevarer den bøjede form. Fremgangsmåden er kendt fra fremstilling af laminerede autoruder. Fremgangsmåden gør det muligt at lave komplekse geometrier og for at lave buet glas i store formater.

Efter bøjning kan glasset bearbejdes, sættes sammen til laminerede ruder, og det er fuldt ud muligt at forme glasset med en sådan præcision, at flere kan sættes sammen til termoruder.

Bøjet hærdet glas

Glasset opvarmes på samme måde som ovenfor, men det afkøles meget hurtigt,

så der opbygges spændinger i glasset, som til gengæld giver glasset større styrke. På samme måde som ovenfor anvendes en form til at give den ønskede geometri på det bøjed glas. Slutproduktet er et hærdet buet glas med forøget lastkapacitet, der kan håndtere temperaturudsving og er personsikkert glas.

Buet glas med funktionsbelægning

Alle glas med belægninger, der kan modstå hærkning, kan også bøjes efter de metoder, der er beskrevet. Det er meget vigtigt, at de æstetiske og fysiske egenskaber af slutproduktet kontrolleres nøje. Bøjning ved hærkning er meget lig den proces, der anvendes til plant hærdet glas, hvor glasset kun udsættes for varme i et par minutter.

Den varmbøjningsmetode, hvor glasset afkøles langsomt, medfører, at det udsættes for varme i meget lang tid, måske flere timer, hvilket kan være belastende for belægningen. Her er det derfor særlig vigtigt at kontrollere kvaliteten efter forarbejdning.

Bøjede termoruder

En termorudes levetid varierer afhængigt af forseglingsmassens kvalitet og nøjagtigheden af forseglingen. Massen skal være i kontakt med glaskanter hele vejen rundt uden afbrydelse. Bøjning betyder naturligvis, at termorudens planhed langs kanterne skal bevares for at termoruden bliver af tilstrækkelig kvalitet. Dette er absolut muligt, men man skal

være ekstra opmærksom på eventuelle tolerancer langs kanterne.

Når flere buede ruder er sat sammen, er det også en udfordring for radius, og størrelsen af de enkelte glas skal fremstilles med en sådan præcision at rudens geometri bliver rigtig.

Frie former – dobbelt buet glas

En af de større udfordringer i vor branche er udviklingen af effektive metoder til fremstilling af dobbeltbuet glas. Det er meget kompliceret af flere årsager:

- En facade bestående af mange forskellige glasformater vil betyde komplekse bøjeværktøj skal tilvirkes til hvert glas. Dette kan resultere i høje produktionsomkostninger for hver komponent.
- Det er relativt ligetil at producere hærdet buet glas i cylindriske former med samme kvalitet som plant hærdet glas, men det er langt sværere at opnå den samme kvalitet, når glasset skal være dobbelt buet.

Nogle leverandører har taget udfordringen, op og flere vil sikkert dukke op fremover.

Alf Rolandsson har været ansat hos Pilkington i Sverige fra 1976, senest som teknisk rådgiver. I dag er han rådgiver i Roland & Roland AB.

Glasdag 2014

Program

Kl. 9.00	Registrering	Let morgenmadsbuffet, the og kaffe
Kl. 9.30	Velkomst	v/ oldermænd Bjarne Andersen, Glarmesterlauget i Danmark
Kl. 9.45	Dagens program	v/ direktør Hans-Georg Nielsen, Glarmesterlauget i Danmark
Kl. 10.00	AART/architects	Glas og glaskonstruktioner i fremtidens arkitektur v/ arkitekt Anders Tyrrestrup
Kl. 10.40	Saint Gobain R&D Nordic	Perspektiver fra innovationen i Saint-Gobain v/ Elin Søndergård, PhD
Kl. 11.20	BoGlas	Lamineret glas - fremstilling og anvendelse v/ Per Sørensen, direktør
Kl. 12.00	Debat	En opsamling på formiddagens indlæg og debat
Kl. 12.15	Frokost	Frokostbuffet og mulighed for besigtelse af virksomheden
Kl. 13.15	Mattias Tesfaye (s)	"Kloge Hænder" - et forsvar for håndværk og faglighed
Kl. 14.00	Nobel Arkitekter	Indæknningen af Jellingstenene - arkitektur og håndværk v/ arkitekt Erik Nobel
Kl. 14.40	Transparent Shelter	Glasworkshop v/ Faglærer Stefan Broby Larsen og 2 glarmesterelever
Kl. 15.00	Cricursa, Barcelona	Bojet Glas - Hvad er muligt? - design og teknik v/ José Luis Ruiz de Valdivia
Kl. 15.45	Opsummering	Tak for i dag! v/ formand for GTF og Glasindustrien Jens-Otto Damborg
Kl. 16.00	Networking	Der serveres en forfriskning

Dette års glasdag afholdes mandag den 17. marts 2014
hos Tarpgaard A/S, Vesterballevej 15, 7000 Frederia.

Pris for hele arrangementet

Medlemmer af Glarmesterlauget og Glasindustrien:

800 kr. plus moms

Ikke medlemmer:

950 kr. plus moms

Tilmelding foretages pr. mail til:

rs@glarmesterlauget.dk

Glasdagen udbydes af GTF - Glasteknisk Forening - et samarbejde mellem Glasindustrien og Glarmesterlauget i Danmark.
Læs mere om dagens indlæg på www.glastekniskforening.dk

GTF
GLASTEKNISK FØRENING

3 dynamiske dage med glas

Kort før juleferien fik Glarmesterskolen i Audebo besøg af arkitektparret Etienne Borgos og Nadine Pieper fra Barcelona. Parret havde sammen med skolens faglærere forberedt en 3 dages glasworkshop for 2.- og 4.-års elever med afsæt i glasbænken fra konkurrenceprojektet **Transparent Shelter**.

TEKST OG FOTO: LINETTE BEKHØI

Selvom tågen, kulden og mørket kunne tage modet fra enhver, var der fra den 16. til den 18. december 2013, tændt op i glasovnen i værkstedet på Glarmesterskolen, og det summede af forventninger hos godt 20 elever. Med udgangspunkt i et designoplæg fra Borgos/Pieper skulle eleverne i grupper udarbejde forskellige løsningsforslag på en selv bærende glasbænk.

Workshoppen startede med et oplæg fra arkitekterne, hvor Etienne Borgos og Nadine Pieper fremlagde deres vinderprojekt Transparent Shelter – et kombineret vartegn og busskur til Glarmesterskolen. Transparent Shelter er udviklet til en idekonkurrence afviklet af Nordisk Center for Glas i samarbejde med innovationsplatformen Innosite.dk i 2013. Læs GLAS 2/2013 på www.glastekniskforening.dk.

Med afsæt i Transparent Shelter har arkitekterne designet en selv bærende glasbænk med integreret varme og LED belysning. Opgaven var, at eleverne skulle varmbøje og laminere glas og komme med bud på, hvordan en sådan fuldglas-konstruktion kunne realiseres.

Brugbare erfaringer

De vigtigste teknikker, som eleverne fik mulighed for at prøve kræfter med, var at varmbøje glas, laminere flere lag glas sammen samt at lime udvalgte glassamlinger og herefter teste samlingerne med belastning.

For faglærerne Stefan Broby Larsen og Jesper Ræstrup Hald har samarbejdet med Etienne og Nadine været meget posi-

tivt. »Eleverne blev sluppet løs i værkstedet og fik lov til at lege med den stillede opgave. Udfordringen var, at kurset skulle integrere eleverne på deres håndværksmæssige niveau med nogle meget dygtige arkitekter, der kan deres kram, forklarer Jesper Ræstrup Hald«. »Det synes vi faktisk lykkedes rigtig godt«.

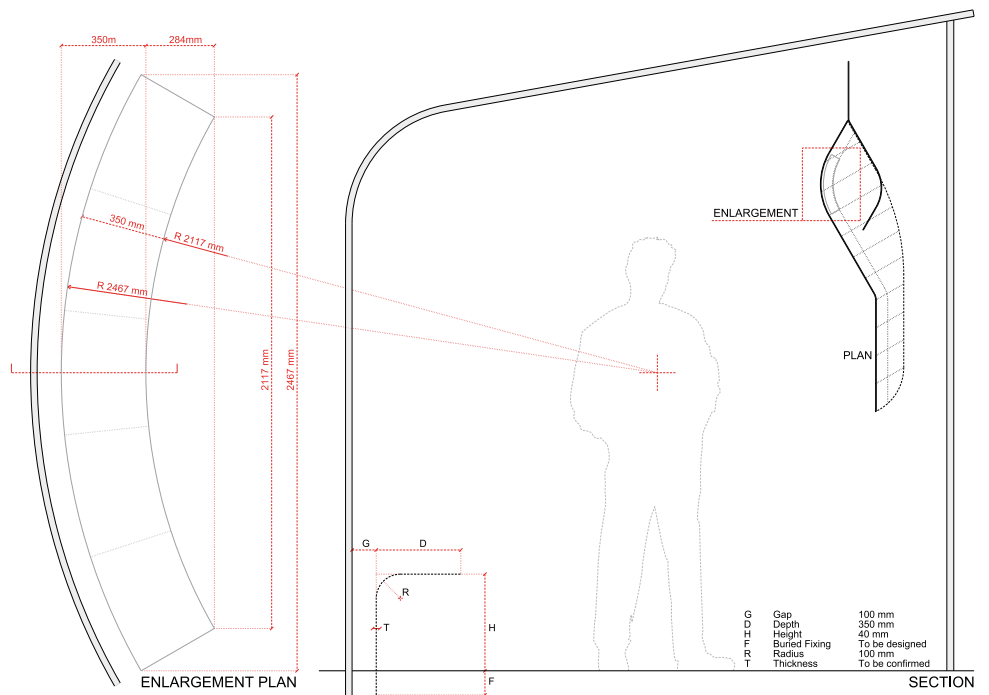
Stefan Broby Larsen supplerer: »Undervejs fornemmede jeg, at forsigtigheden hos både elever og arkitekter efterhånden veg tilbage for det fælles mål – at projektet skulle lykkes. Pludselig finder man frem til et fælles sprog – også

selvom man ikke taler så godt engelsk. Ude i det udøvende byggeri er der ofte en negativ stemning på byggemøder, hvor alle holder på deres ret og egne metoder at gøre tingene på. På vores små møder gennem workshopforløbet var der en anderledes positiv tilgang til problemløsning. Alle var anerkendende over for de andres ideer og indstillet på at bidrage for at nå i mål«.

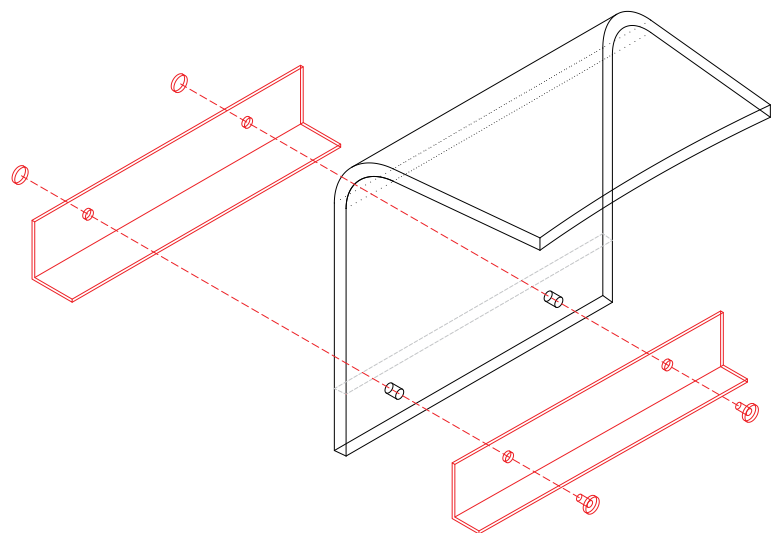
De vigtigste kampe

»Det er inspirerende og lærerigt for os at deltage i en »hands on« workshop«,





fortæller Nadine Pieper. »Vi har aldrig gjort noget lignende med håndværkere før. Vi lærer rigtig meget om materialet og om, hvor kompleks bearbejdning af glas er. Denne workshop lærer os at forstå, hvilke kampe der er de vigtigste at tage i et projekt. Vi skal som arkitekter være bedre og mere villige til at se på, hvad der evt. kan gøres nemmere for håndværkeren, uden at det overordnet set forringer designet. Det er bedre at skubbe til de ting, der er virkelig afgørende for et projekt«.



Hele holdet på glarmesterskolens glastrappe.

Samarbejdet var helt centralt, især omkring lamineringen af glaselementerne.



Formbøjningen i ovnen var en helt speciel oplevelse for eleverne og var nærmest en genopdagelse af deres eget fags materiale. Den helt centrale udfordring var ovnens indre dimensioner. Det første forsøg med bøjning af tre lag glas på samme tid lykkedes over al forventning.

Fiolbiblioteket – indeklima med usynlige forsatsvinduer

Renoveringen af de store smedjersvinduer i Biblioteksbygningen i Fiolstræde er for nylig afsluttet og er et flot eksempel på hvorledes en fredet bygning kan renoveres med løsninger der imødekommer hensynet til æstetik, bygningsbevaring og energioptimering

TEKST OG FOTO: LINETTE BEKHØI

TEKNISKE TEGNINGER: RØRBÆK OG MØLLER ARKITEKTER APS

Universitetsbiblioteket i Fiolstræde (1861) tegnet af arkitekten Johan D. Herholdt, er en smuk bygning i nygotisk stil, udført i røde tegl med store karakteristiske støbejernsvinduer. Særligt imponerende er bogsalen, hvor hvert vindue ned gennem salen giver lys til reolnicher, som danner individuelle læserum. I dag benyttes bogsalen kun af studerende ved Københavns Universitet, bl.a. specialestuderende.

Jernvinduernes højde på over 3,5 me-

ter resulterede i kraftigt kuldenedfald. Rammer og sprosser var så utætte, at de udgjorde en markant kuldebro. »Indeklimaet var meget præget af forholdene udenfor«, fortæller sagsarkitekt Wiebke Engels ved Rørbæk og Møller Arkitekter. »De studerende havde svært ved at holde varmen om vinteren. Det var virkelig nødvendigt at få skabt en tidssvarende arbejdsplads for de studerende«.

Det overordnede mål i projekteringen har været, at forsatsvinduerne ikke skulle ses, men mærkes. Vinduerne skulle des-

uden være oplukkelige af hensyn til komfort og pudsning, og de skulle være solide og lette at betjene.

Løsningen er udviklet i et samarbejde mellem Rørbæk og Møller Arkitekter og firmaet Aludesign, som har mange års erfaringer med etablering af forsatsløsninger til store støbejernsvinduer og vinduesmosaikker i kirker. Design og konstruktion blev udviklet i forbindelse med en sideløbende sag på den tidligere Landbohøjskole i København, som også er fredet og i dag er en del af Københavns

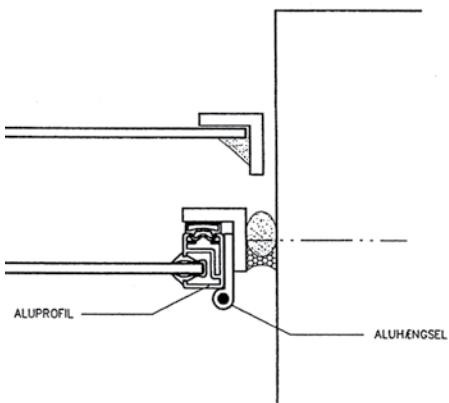
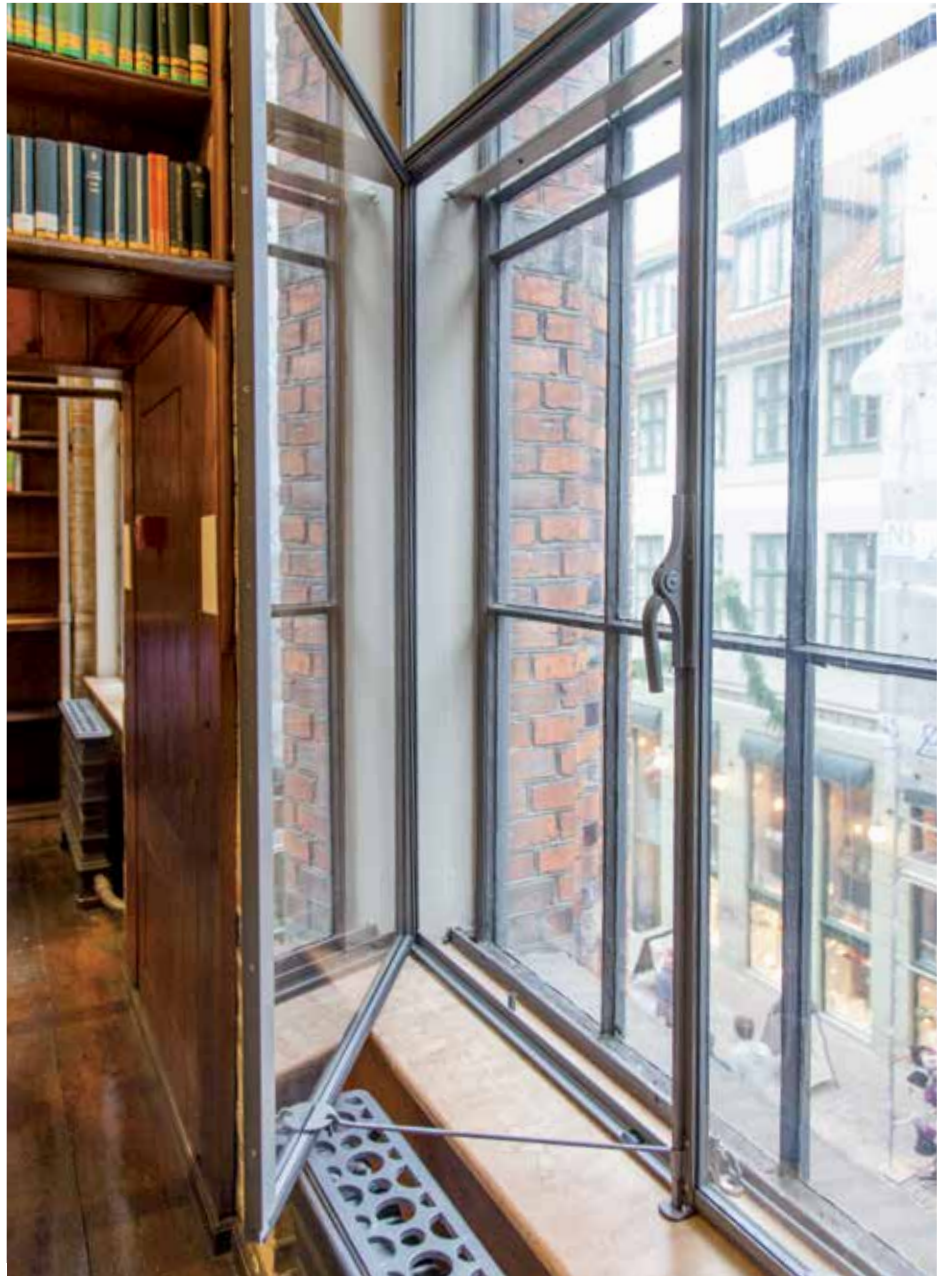
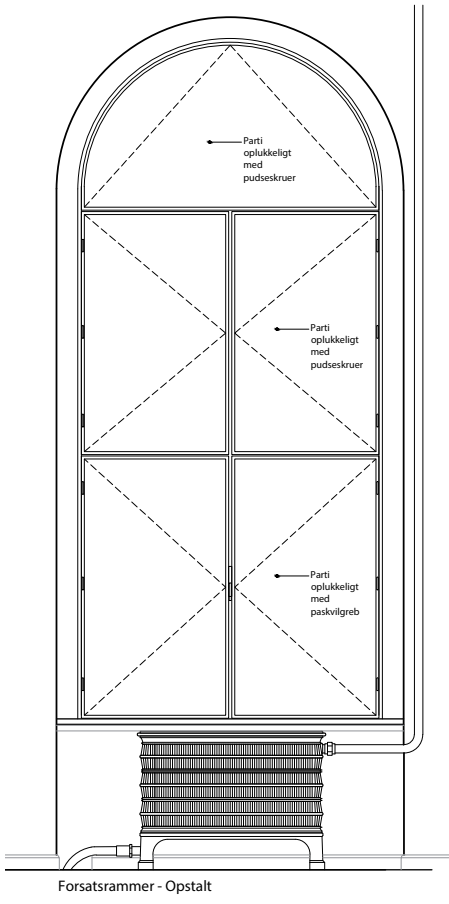


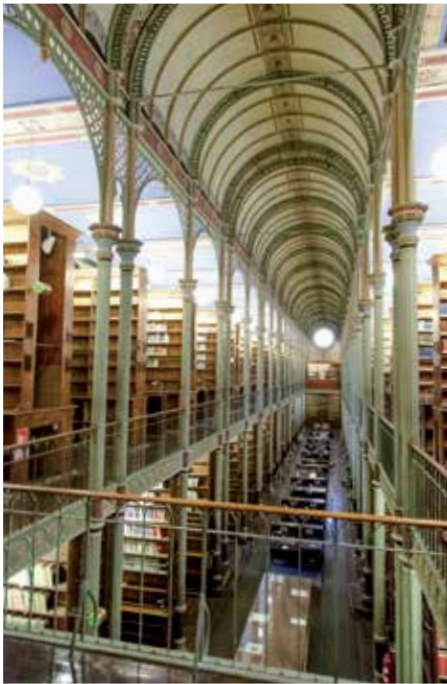
Johan D. Herholdts smukke teglbygning med de karakteristiske smedjersvinduer. Bogsalens to etager med de øverste vinduer udformet med halvcirkelslag.

De nederste rammer fastgøres i åben stilling med en traditionel stormkrog, der er monteret mellem ydervindue og forsatsramme. Forsatsrammernes position, når de er fikseret med stormkrog, er tilpasset det indadgående ydervindues åbningsvinkel.

Når stormkrogen ikke er i brug, er den diskret fastholdt mellem ruderne.

De nederste rammer lukkes og fastholdes med en meget smal skudrigel (paskvil), der fastholder vinduet i top og bund. Alle aluminiums- og stålprofiler, inklusiv hængsler og paskvil er malet i grafitalfarve som de eksisterende støbejernsvinduer.





Særligt imponerende er bogsalen, hvor hvert vindue ned gennem salen, giver lys til reol nicher som danner individuelle læserum.

Universitet. På baggrund af et prøvevindue og erfaringer fra den tidligere sag, havde arkitekterne sikkerhed for, at løsningen ikke ville kompromittere den oprindelige arkitektur, og med de nødvendige justeringer har systemet kunne tilpasses projektet i Fiolstræde og opnået den nødvendige godkendelse fra Kulturstyrelsen.

Forsatsvinduet er designet med så store glasfelter som teknisk var forsvarligt. Aluminiumsrammerne er minimeret

til en geometri, der er i harmoni med de eksisterende smedjernsprofiler. Det var et krav, at forsatsvinduerne skulle kunne åbnes, således at de gamle oplukkelige vinduer kunne åbnes op af hensyn til ventilation, og at alle felter skulle kunne åbnes for vinduespudsning.

Forsatsvinduet består af en smal vinkelstålkarm, hvori der er indsat en smal, men stærk aluminiumsramme med tætningsliste. Glasset i forsatsrammen er 3 mm energiglas, som sammen med de

nuværende vinduer nedsætter U-værdien til omkring 1,8 w/m²K.

Vinduerne i bogsalen er opdelt i 5 felter. Nederst med 2 sidehængte rammer (ca. 1400 mm høje), der kan åbnes og betjenes til daglig brug. De øverste sidehængte rammer er fæstnet med en unbrakoskrue, som kan åbnes ved vinduespudsning. Øverst oppe sidder en halvcirkelformet ramme, som er bundhængslet, og som ligeledes kan åbnes for vinduespudsning.



Sikringsglas – indbrud

Nye standarder og modstandsklasser for sikringsglas

Når ruder skal sikre mod indbrud, er det vigtigt at vide, at de regler og standarder der gælder for døre, vinduer, alu-facade, gitre og skodder nu også gælder for ruder

AF CARL AXEL LORENTZEN

Glas, der er installeret i sikringsdøre og -vinduer, skal opfylde strenge krav. Og selvom de nyeste sikringsstandarder og -modstandsklasser principielt har været gældende siden 2011, så er de endelige versioner med angivelse af ændringer i forhold til tidligere endnu ikke set virkeliggjort i byggeriet.

Gældende indbrudssikring for vinduer

Alle vinduer o.lign. skal i dag opfylde og CE-mærkes efter Byggevareforordningen (indtil 1.7.2013: Byggevaredirektivet). Det betyder klassificering efter »DS/EN 14351-1 + A1:2010: Vinduer og døre – Produktstandard, ydeevneegenskaber – Del 1: Vinduer og yderdøre uden brandmodstandsevne og/eller røgtæthedsegenskaber«, hvori der er specificeret, at hvis vinduet skal klassificeres som sikringsvindue, skal det opfylde standarderne, DS/EN 1627 – DS/EN 1630. Det er de standarder, der angiver krav, prøvningsmetoder og klassificering i forbindelse med bygningsdele, der skal anvendes til indbrudssikring. Standarden DS/EN 1627 angiver såvel kravene som klassifikationsystemerne for egenskaberne, når det gælder indbrudssikring af både dørsæt, vinduer, curtain walling, gitre og skodder.

Standarden skelner ikke mellem fastmonterede bygningsdele og bygningsdele med forskellige åbningsmåder – det være sig drejende, vippende, omdrejende, top- og bundhængte, skydende (horisontalt eller vertikalt) eller rullende bygningsdele.

Standarden dækker endda produkter, der indeholder fx navneskilte eller ventilationsriste. Ved revideringen af standarderne blev overvejelserne om glas drøftet indgående og detaljeret, og resultatet blev en ændret standard for glas og ruder.

Det betyder, at der henvises til standarden for sikringsglas direkte i standarden for sikringsvinduer, og at klasserne for glas, der skal bruges, er »låst« fast.

Ændringerne for glas

I tabel 1 ses de tidligere og nuværende krav til glas, når det gælder indbrudssikring. Udover at de enkelte klassifikationer er navngivet RC (Resistance Class), så er RC2N blevet tilføjet som en ny klassifikation. Navnlig er det interessant, at indbrudssikrende bygningsdele

med klassifikationen RC2 gerne må være monteret med almindeligt glas. Endelsen »N« (None) gør det muligt for køberen / slutbrugeren let at erkende, at det er en bygningsdel uden modstandsklasse, mens standarden åbner for, at der kan etableres nationale krav med fx sikringsglas.

Den sidste kolonne i tabel 2 viser de almindelige krav til ruden ved en prøvning i henhold til EN 1630 i laboratorium. Som det ses af tabellen, prøves bygningsdele med klassifikationen RC1N og RC2N med en P4A rude, f.eks. 10 mm (44.4) lamineret glas. Årsagen til den modstandsdygtige rude er praktisk. Prøvning foregår manuelt, og P4A ruden monteres for at beskytte personalet mod skæreskader,

Udgået DS/ENV 1627 (2001)	Aktuelle DS/EN 1627 (2011)/Glas iht EN 356
WK1/ingen krav	RC1N/Ingen krav*
–	RC2N/Ingen krav*
WK2/P4A	RC3/P4A
WK3/P5A	RC4/P5A
WK4/P6B	RC5/P6B
WK5/P7B	RC4/P7B
WK6/P8B	RC6/P8B

* Nationale krav er mulige

Tabel 1. Oversigten viser i højre side de aktuelle gyldige RC-klasser (RC: Resistance Class = Modstandsklasse) efter DS/EN 1627:2011, som erstatter de tidligere WK-klasser.

Modstandsklasse iht. EN 1627	Modstandsklasse for glas (iht. EN 356)	Krav til ruden i prøvningen
RC1N	Intet krav*	P4A
RC2N	Intet krav*	P4A
RC2	P4A	P4A
RC3	P5A	P5A
RC4	P6B	P6B
RC5	P7B	P7B
RC6	P8B	P8B

* I disse modstandsklasser kan der indføres nationale krav

Tabel 2. Oversigt over de aktuelle gyldige RC-klasser og de tilhørende modstandsklasser for glas (P4A-P8B iht. DS/EN 356: 2002 »Bygningsglas – Sikringsglas – Prøvning og klassifikation mod manuelt angreb«).

når de angriber bygningsdelen i laboratoriet.

Påvirkning i praksis

Vinduer og døre med klassifikationen RC2N anvendes oftest. Det er en mod-

standsklasse, der forudsætter, at en mulig gerningsmand foruden at forsøge fysisk vold (sparke, hoppe, kaste skulder mod) også anvender enkle værktøjer, såsom skruetrækker, tænger, sav og kiler i forsøget på at trænge ind i bygningen.

VinduesIndustrien anbefaler P2A til RC2N, dvs. som f.eks. lamineret, opbygning 33.2. Se mere på dvv.dk/sikkerhed.

Hvilket glas skal der vælges?

Anbefalingen er, at bygningsdele med klassifikationen RC2N kun anbefales, når der ikke kan forventes noget direkte angreb på ruderne. Dette kan være tilfældet, hvis angrebet på glasset ville tiltrække for meget opmærksomhed (støj, meget synlig placering). Der findes ingen generelle regler for glasvalg. Derfor må hver slutbruger analysere hvert enkelt vindue/dør og ud fra analysen bestemme, hvilken glastypepe, der er den rigtige i forhold til de forudsætninger, der ønskes for sikring.

Når Forsikring og Pension har fastlagt deres krav til sikringsniveauer for erhvervsforsikringer vil det være iht ovenstående EN-standarder. F&P har nu meldt ud, at den gamle StandardTyvMetode helt udfases. Se mere på fpsikring.dk.

Totalleverandør i glasløsninger

ALU STÅL
GLAS
TRÆ

Specialister i GLAS og alle dets muligheder
S.eks., med aluminium, stål og træ. Kort sagt:
INDSIGT I GLAS

SNOER Glarmestre Snoer og Sønner A/S
Lærkevej 17 • 2400 Kbh NV
Tlf: 38 34 03 11
Email: snoer@snoer.dk • www.snoer.dk • www.ggf.dk

GF Sneekar- og
børnesikring
Reparation
Nybygning
Udskiftning af døre og
vinduer
Inventar
Maskinoverholdelse

Hvor længe holder en termorude?

Der har gennem årene været og er stadig en del meninger om, hvor længe en termorude kan holde.

AF HANS-GEORG NIELSEN

Spørgsmålet diskuteres ikke kun i Danmark, men også i det store udland. Glarmesterlauget gik i dybden med spørgsmålet på grund af diskussioner med Energistyrelsen om spørgsmålet.

Der gælder ikke kun i EU ens strenge krav for fremstilling af termoruder. Også f. eks. i USA og Canada har man tilsvarende strenge regler for fremstilling og kontrol samt omfattende testmetoder.

For at kunne diskutere emnet me-

ningsfyldt er det afgørende at få fastlagt, hvornår en termorude kan siges at være defekt.

IGMA, den USA – Canadiske organisation for termorudeproducenter har følgende officielle definition:

»Failed IG Units: an installed unit failure exhibits permanent material obstruction of vision through the unit due to accumulation of dust, moisture or film on the internal surface of the glass. Surface

numbers 2 or 3 in dual-panes; surface 2, 3, 4 or 5 on triple-panes.«

Der skal altså ifølge IGMA være tale om permanent hindring af udsynet gennem ruden på grund af ophobning af støv, fugt eller film på de indre overflader af glasset.

I 1980 besluttede IGMA i samarbejde med det amerikanske boligministerium at gennemføre en storstilet undersøgelse af termoruders faktiske holdbarhed og dermed få fastslået, om de etablerede testmetoder gav et retvisende billede.

Man udvalgte ca. 2.400 termoruder placeret i mere end 140 bygninger, såvel beboelse som erhverv, i 14 byer fordelt over hele USA. Efter 25 år var man stadig i stand til at undersøge 75 % af de oprindeligt udvalgte ruder. Ruderne kom fra 40 forskellige producenter.

Man satsede typisk på ruder placeret mod syd eller sydvest, og ruderne repræsenterede brug af forskellige forseglingsmaterialer og metoder. Desuden toges hensyn til forskellige monteringsmetoder.

Efter 10 år kunne den samlede fejlprocent opgøres til 4,9 %. Efter 15 år var fejlprocenten steget til 7,5 %, og efter 25 år var den gennemsnitlige fejlprocent 9,2 %.

IGMA undersøgelsen kunne yderligere konkludere, at omhu og kontrol ved fremstilling, korrekt montering af ruden samt vedligeholdelse af vinduet har afgørende indflydelse på termorudens holdbarhed.

Der findes så vidt vides ikke andre tilsvarende undersøgelser. Det tyskbaserede glasfirma AGC Interpane har dog lavet en mindre undersøgelse, som må siges fuldt at bekræfte de amerikanske resultater.





Klaus Lind Sørensen

Allerede i 1865 blev der i USA taget patent på verdens første termorude. Men opfinderen var så langt forud for sin tid, at teknologien i byggeriet den gang ikke var moden til denne unikke nyskabelse.

Først omkring 80 år senere, i 1930-erne blev der i Tyskland for alvor taget fat på at videreudvikle forskellige former for termoruder. Filosofien bag termoruden var ønsket om at finde frem til en dugfri rude. Det har i koldere egne altid været problematisk at holde duggen fra rudens indvendige side med de store temperaturforskelle inde og ude.

At to lag glas så også viste sig at isolere bedre end et enkelt lag glas, var kun et ekstra plus. (Glasindustrien: »kort og godt om termoruder«)

Da virksomhedens hovedsæde skulle renoveres, udtog man de ca. 25 år gamle termoruder med argonfyldning, som firmaet selv havde produceret og monteret i trærammer. Der var tale om 28 enheder. Alle ruderne var stadigvæk efter 25 år i fin stand med beskedent gastab. Det er AGC Interpanes skøn, at ruderne ville have kunnet holde mindst dobbelt så længe.

Det tyske ministerium for byggeri – Bundesbauministerium – har udgivet en

vejledende liste over byggematerialers holdbarhed. For termoruder angiver man 30 år baseret på én forventet udskiftning indenfor en 50-årig periode.

De nævnte analyser bekræftes af glarmesterfagets udøvere. Således konstaterer bl.a. Klaus Lind Sørensen fra Glarmesterfirmaet Søren Lind Sørensen ApS i Glostrup følgende:

»Det er vores erfaring, at termoruder som er korrekt monteret, især i faste rammer, kan holde i hvert fald op til 50

år. Vi skifter faktisk vinduer helt tilbage fra 60'erne, hvor termoruden intet fejler. Vi skifter mange vinduer fra 70'erne og 80'erne, hvor træværket er færdigt, mens termoruden intet fejler.«

En rapport om IGMAs undersøgelsen findes på GTF – Glasteknisk Forenings hjemmeside www.glastekniskforening.dk

Eller på http://www1.eere.energy.gov/solar/pdfs/pvmrw2011_08_plen_lingnell.pdf

Nanoteknik for 500 år siden

Zhu Young fra Queensland Universitet, Australien har opdaget, at der allerede i middelalderen var lavet nanocoating på glas som gjorde, at luften blev renset.



Fænomenet opstod, da glas blev bemalet med guld for at opnå dekorative effekter i forbindelse med udsmykning af blyruderne i blandt andet de mange kirker, som blev bygget i den periode.

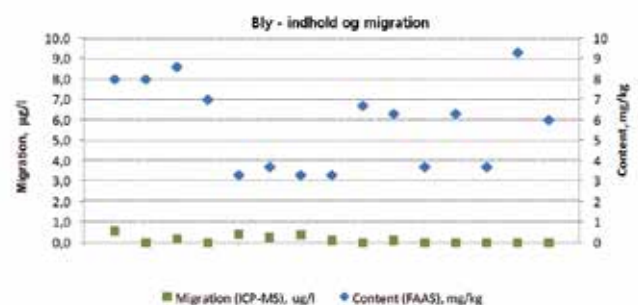
Guldet på glasset kommer til at virke som en katalysator, som renser luften, når solen skinner gennem glasset.

Desværre er det ikke oplyst, hvor mange kvadratmeter glas med guld, der kræves for at rense luften i en fyldt kirke.

Bly og Cadmium

EU har undersøgt en stribe forskellige planglasprodukter for deres indhold af bly og cadmium for at sikre, at der ikke er problemer med anvendelse af glas til forskelligt formål, herunder risikoen for afgivelse af stofferne ved glassets kontakt med fødevarer eller vand.

Undersøgelsen viste, at alt undersøgt planglas havde et ubetydeligt indhold af bly, og cadmium var i så små mængder, at det ikke var målbart. Afgivelsen af bly – migration – var også under et reelt målbart niveau.





Hermed indkaldes aktionærene i Dansk Glasforsikring A/S til selskabets 111. ordinære

GENERALFORSAMLING

der afholdes torsdag den 24. april 2014 kl. 19.00
på Gentofte Hotel, Gentoftegade 29, 2820 Gentofte.

Dagsorden

1. Beretning om selskabets virksomhed.
2. Forelæggelse til godkendelse af årsrapport for 2013.
3. Forslag om meddelelse af decharge for bestyrelse og direktion.
4. Forelæggelse af forslag om anvendelse af overskud eller dækning af tab i henhold til det godkendte regnskab.
5. Valg af medlemmer til bestyrelsen.
6. Valg af revision.
7. Eventuelle forslag fra bestyrelsen og aktionærer.
8. Eventuelt.

Efter generalforsamlingen vil der kl. 19.45 være foredrag
ved glarmester Casper Svane: Med livet på 25 minutters stand by.

Der er kun adgang for selskabets aktionærer til generalforsamlingen, men alle er velkomne til
at overvære foredraget og deltage i den efterfølgende buffet, som selskabet er vært ved.

Af hensyn til planlægningen er tilmelding nødvendig på telefon 45 87 13 66 eller
mail, dg@danskglasforsikring.dk, senest onsdag den 16. april 2014.

Dansk Glasforsikring A/S
Bestyrelsen

Indkaldelse sendes ligeledes ved brev til aktionærene i henhold til selskabets vedtægter.



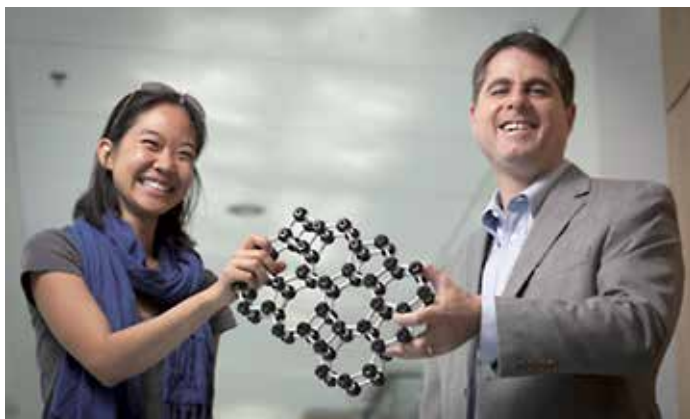
DANSK GLASFORSIKRING A/S
Telefon 45 87 13 66
danskglasforsikring.dk

Det tyndeste glas

En ny rekord er kommet i 2014-udgaven af Guinness rekordbog – nemlig det tyndeste glas som kun er to atomer tykt. Det tynde glas blev skabt, eller måske nærmere fundet af professor David Muller, Cornell Universitet, USA. Opdagelsen er sket i forbindelse med arbejde med stoffet grafen, hvor der var opstået noget »snavs«, som

professoren undersøgte nærmere, og det viste sig være en glasstruktur på to atomer.

Kandidatstuderende Pinshane Huang og professor David Muller med en model, der viser den atomare struktur af det tynde glas, som de så i elektronmikroskopet.



Præmie ved glasmesse

Intellitech fra Slagelse deltog i messen GlassBuild America, Atlanta, USA i efteråret 2013, hvor virksomheden fik en præmie for bedste udstillingsstand. På standen fremviste de deres produkter inden for løftegrej til glas. Intellitechs produkt, Glaslift 500, blev også valgt,

da en større amerikansk glasleverandør havde lovet frit valg mellem alt løftegrej på messen som hovedpræmien i glasleverandørens egen konkurrence. Intellitech deltager med egen stand på Glasstec i Düsseldorf den 21.–24. oktober 2014.



KENDER DU DANMARKS BEDSTE RENOVERING?

Frem til mandag den 3. marts 2014 kan renoveringsprojekter, der fortjener særlig anerkendelse, indstilles til RENOVER-prisen 2014.

RENOVER-prisen er stiftet af Realdania og GI med henblik på at anerkende renoveringsprojekter, der er med til at vise vejen for, hvordan vi bedst løser den store samfundsmæssige opgave, det er at få opdateret den

eksisterende bygningsmasse i Danmark.

Projekter kan indstilles via hjemmesiden www.renovat.dk. Projekter, der blev indstillet sidste år, kan indstilles igen i år. De nominerede projekter offentliggøres ultimo juni. Vinderen kåres ved en prisfest den 11. september 2014. Mere på www.renovat.dk

GLARMESTERFIRMAET WORM A/S

Telefon 33 31 40 53 - Fax 33 22 22 93
Email: info@wormglas.dk
Hjemmeside: www.wormglas.dk

Butik & værksted
Bülowsvej 4 - 1870 Frederiksberg C

Butik:
Gasværksvej 12 - 1656 København V

Vi udfører:

- Lavenergiruder
- Sikringsglas
- Butiksruder
- Special opgaver
- Forsatsruder
- Tilskæring af div. glassorter
- Montre
- Spejle
- Indramning
- Forsikringskader

Tilsluttet glarmesternes dognavgt 70 100 100





Optoglas – forsatsvinduer

- Ikke synlige forsatsvinduer

Vinduets oprindelige udseende ændres ikke.

Til varme- og lydisolering af gamle vinduer

Også velegnet til dannebrogsvinduer med termoglas, hvor U-værdien vil være 1,3 W/m²K

Optoglas ApS · Toldbodvej 64 · 4581 Rørvig
Tlf. 59 32 10 32 · Fax 59 32 10 05 · www.optoglas.dk



Plan for mere sikkerhed

AF TINA JOHANSEN, DAMAVI

Ansatte i byggeriet har næsten dobbelt så stor risiko for at komme ud for en alvorlig arbejdsulykke end andre. Med 50 konkrete initiativer bliver der nu sat ind for at forbedre sikkerheden, så færre kommer til skade på landets byggepladser.

Handleplanen er udarbejdet af de centrale aktører i bygge- og anlægsbranchen – dvs. Arbejdstilsynet, arbejdsmarkedets parter, repræsentanter for bygherrer, samt arkitekter og rådgivere inden for byggeriet.

Det bliver lige i overkanten at opliste alle 50 punkter her, men i hvert fald skal I have et udsnit.

Rammerne for lærlinges hverdag bliver et separat punkt. Det består af to sammenhængende indsatser: En indsats rettet mod værkstedstiden på skolerne og en indsats rettet mod at give praktikstederne en bedre viden om oplæringen af lærlinge i det daglige arbejde.

Lige på lærlingepunktet er glarmestrene nået langt, idet vi allerede har ekstra fokus på at oplære lærlingene i et sikkert og sundt arbejdsmiljø, hvor jeg deltager to dage på hovedmodulet med fokus på

arbejdsmiljøpåvirkninger, ulykkesrisici og arbejdsstillinger.

Et andet punkt er, at der vil blive udarbejdet informationsmateriale for de medarbejdergrupper, der er overrepræsenteret i ulykkesstatistikkerne, herunder unge og nyansatte, samt udenlandsk arbejdskraft. Det vil være dels i form af videoer, pjecer, samt besøg på byggepladser.

Små virksomheder vil også få øget fokus, dels i form af informationsmøder, information til virksomheder om ulykkesforebyggelsespakker, som har været tilgængelige i flere år. Der vil desuden blive udvalgt 15 virksomheder med fokus på, hvad der motiverer disse, og hvad der virker i kampen for nedbringelse af ulykker.

Derudover er der en række initiativer til at styrke bygherrers og rådgiveres kompetencer indenfor forebyggelse af ulykker. Det er eksempelvis massiv videns udveksling fra alle parter indenfor byggeriet, herunder Arbejdstilsynet, Branchearbejdsmiljørådet og rådgivere indenfor byggebranchen.

Der vil blive en justering af byggekoordinatoruddannelsen og ændrede krav i forhold til fokus på sikkerhed ved udbud af opgaver. Det sidste kan jo gå hen og blive rigtig interessant, hvis det bliver mere tydeligt, hvad der stilles af krav til lifte, værnemidler m.v. allerede i forbindelse med udbuddet, så man ikke er oppe imod konkurrenter, der sparer på sikkerheden.

Udover de generelle tiltag, er der sat fokus på 5 enkeltbrancher indenfor byggeriet, og her er Glarmestrene ikke repræsenterede. Det, mener jeg, skyldes, at I ikke er så højt repræsenterede i ulykkesstatistikken, men det friholder selvfølgelig ikke branchen for fortsat at arbejde med nedbringelse af ulykkesrisikoen.

I kan læse om alle tiltagene på Arbejdstilsynets hjemmeside www.at.dk, eller I kan som altid kontakte Damavi via vores hotline på telefon 36 98 62 68 eller ved at skrive til tina@damavi.dk

Rustfrit glas

Det ligner rustfrit stål, men det er glas. Schott MetalLook er baseret på en patentbeskyttet teknologi, som gør det muligt at lave glas med et udseende som metal

Det er en ideel overflade i køkkener og ved interiørløsninger, fordi det kan rengøres meget let. Desuden giver Schott MetalLook mulighed for at overføre logoer, streger eller symboler til overfladen, så derfor er dette produkt også velegnet

til brug i betjeningslementer på ovne, køleskabe og andre apparater.

Schott MetalLook fås i forskellige metalliske farvenuancer og med børstet overflade.



Årets glas

Det amerikanske tidsskrift, US-Glass magazine, har kåret glasset, Guardian Reveal, som årets produkt. Reveal er et glas, som der kan tændes eller slukkes for, alt efter om man vil have klart udsyn, eller man ønsker at blive afskærmet. Reveal er opbygget af floatglas lamineret med en flydende krystal film og PVB-laminat, minimum tykkelse 7,35 mm. Den flydende krystal film gør, at glasset kan skifte fra klart til mat på under et sekund.



Dumpet!

PS AF POUL SABROE

Et brandvæsen er ikke bare sat i verden for at slukke brande, men skal tilse, at brande ikke opstår.

Efter samme opskrift har vi en energiminister med tilhørende styrelse, hvis opgave det er at sikre, at energispild undgås, snarere end det er at udstede økonomiske sanktioner til energikunderne.

Med den kendsgerning i baghovedet er det tiden at vurdere den politiske indsats overfor en i øvrigt selvforklarende energikilde som solen; at bedømme centraladministrationens forvaltning af det nationale energiselskab DONG; og at se nærmere på de politiske tanker, der er indeholdt i et instrumentalt værktøj til fremme af energibesparelser som Standardværdikataloget.

Det er her, energiministeren og hans styrelse slår fast, at det er en fremragende, energibesparende og støtteberettiget idé at opdatere et vindue, men at

der ikke er en krone til en ny energirude. Med mindre altså, at man skifter alle ruderne ...

På hvilken måde bidrager den logik til, at bygningsejerne røgter deres ansvar?

I skrivende stund er landet paralyseret af, at det nationale energiselskab, DONG, er så ilde tilredt, at det skal have kunstigt åndedræt af amerikanske kapitalister. Men hvordan kom det sig, at det engang prægtige og stolt sejlene Dansk Olie og Natur Gas stødte i den grad på grund?

Hvem stod på broen?

Det gjorde en politisk bestyrelse, som i stedet for at slukke brande og hjælpe befolkningen til bygningsforbedrende og omgående energireducerende adfærd og grønne arbejdspladser i byggeriet valgte at sejle ud på de aggressive forsyningsinnovationers dybeste vand.

Man slukkede ikke en brand, men satte

en tændstik til begæret efter det lokkende fatamorgana Vedvarende Energi.

I dagene 25. og 26. maj 2012 producerede tyske solcelleanlæg 22 gigawatt strøm, svarende til energien fra 20 atomkraftværker og halvdelen af det samlede tyske energiforbrug. Herhjemme lykkedes det energiminister og Folketing at udvikle et så perverterende system til subsidiering af denne indlysende fordelagtige energikilde, at en grangivelig succes med et ministerknips blev vendt til tragedie. De markeds kræfter, som ville have kunnet løftet solentreprisen, blev i stedet anvendt på at udnytte og korrumpere naive og håbløse støtteregler.

Det er muligt, at den endelige eksamen for denne regering endnu ligger et stykke ude i fremtiden. Men terminsprøven skal aflægges nu.

Gæt selv, hvilken karakter venter de ansvarlige!

FÅ ADGANG TIL REGLER, FAKTA, VIDEN OG INSPIRATION OM GLAS.
GÅ IND PÅ GLASFAKTA.DK



glasfakta

ALUMINIUMSDØRE/FACADER

Bent Pedersen Lunde A/S
Øster Lundevej 45
5450 Otterup
Tlf 65 95 51 88
bpl@bpl.dk | www.bpl.dk

Eiler Thomsen Alufacader A/S
Tlf 97 41 41 88
vt@et-alu.dk | www.et-alu.dk

Facadekompaniet A/S
Vibeholms Allé 8 | 2605 Brøndby
Tlf 70 26 10 65 | Fax 70 26 10 63
alu@facadekompaniet.dk | www.glarmester.dk

F. Weien Svendsen A/S
Vibeholmsvej 29 | 2605 Brøndby
Tlf 43 96 1111 | Fax 43 43 0011
fws@fws-glas.dk | www.fws-glas.dk

GGF 2010 ApS Glarmestres Glas og Facade
Rugvænget 22A | 2630 Taastrup
Tlf 43 30 11 40 | Fax 43 30 11 41
ggf@ggf.dk | www.ggf.dk

Lysmatic Facader A/S
3200 Helsingør
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

BOGFØRING/REGNSKAB

ABC Regnskab v. Hanna M. Lund
Søgade 16, 2. sal | 4100 Ringsted
Tlf 57 53 31 13 + 25 32 31 13
hml@abcregnskab.dk | www.abcregnskab.dk

BRANDBESKYTTENDE GLAS

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

Vetrotech Saint-Gobain North A/S
Robert Jacobsensvej 62A | 2300 København S
Tlf 70 22 52 58 | www.vetrotech.com

BRANDGLAS

Niels Juel Pedersen A/S
Transportbuen 13 | 4700 Næstved
Tlf 5577 0158 | Fax 5572 2274
njpglas@post11.tele.dk | www.njpglas.dk

Vetrotech Saint-Gobain North A/S
Robert Jacobsensvej 62A | 2300 København S
Tlf 70 22 52 58 | www.vetrotech.com

BØJET GLAS

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

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

DØRAUTOMATIK

Hansen Lelling A/S
Broenge 14 | 2635 Ishøj
Tlf 43 71 16 40 | Fax 43 71 16 47
info@hansenlelling.dk
www.hansenlelling.dk

Tormax Danmark A/S
Sjællandsafd. tlf 43 90 90 66
Jyllandsafd. tlf 75 73 90 66
www.tormax.dk

EDB

Finn Levinsen ApS
Fredensvej 16 | 3060 Espergærde
Tlf 49 17 66 11 | Fax 49 17 66 16
finn@finnlevinsen.dk | www.finnlevinsen.dk

FACETSLEBET GLAS

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

FOLDE- & SKYDEDØRSBESLAG

Dansk Glas og Facadecenter ApS
Høffdingsvej 16 | 2500 Valby
Tlf 43 99 77 00 | www.glasogfacade.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

Glasbeslag ApS
Flade Engvej 3 | 9900 Frederikshavn
Tlf 2810 3931 | Fax 9842 0888
blu@glaseksperten.dk | www.glasbeslag.com

Hansen Lelling A/S
Broenge 14 | 2635 Ishøj
Tlf 4371 1640 | Fax 4371 1647
info@hansenlelling.dk
www.hansenlelling.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
Tlf 44 44 37 70
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk

GLASGROSSIST

Glascom A/S
Nordvej 10 | 4200 Slagelse
Stamholmen 71 | 2650 Hvidovre
Ulvehøjvej 3 | 8670 Låsby
Tlf 58 58 15 00 | www.glascom.dk

GLASMONTAGE

Smart Lift
N.A. Christensensvej 7 | 7900 Nykøbing Mors
Tlf 9772 2911 | Fax 9772 3911
smart@smartlift.dk | www.smartlift.dk

GLASPRODUCENTER

Pilkington Floatglas AB
Nsg Group
Box 530
SE-301 80 Halmstad

Saint-Gobain Glass
Robert Jacobsensvej 62 A | 2300 København S
Tlf +45 70 22 52 68 | Fax +45 70 22 52 59

Schott Scandinavia
Tlf 43 43 60 30
Soren.madsen@schott.com | www.schott.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

Glarmester Gustav Sørensen & Søn ApS
Rødovrevej 288-290 | 2610 Rødovre
Tlf 3670 1845 | Fax 3641 1705
info@gs-glarmester.dk | www.gs-glarmester.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
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

GLASVÆGGE

DEKO loft + væg P/S
Sjællandsafd. tlf. 43 55 77 11
Jyllandsafd. tlf. 75 51 77 22
www.deko.dk

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 0311 | 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
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

GLASVÆRN/-GULV

Glarmestre Snoer og Sønner A/S
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 0311 | Fax 38 34 08 97
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk

GULVGLAS

Vetrotech Saint-Gobain North A/S
Robert Jacobsensvej 62A | 2300 København S
Tlf 70 22 52 58 | www.vetrotech.com

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 9892 1911 | Fax 9892 8878
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

Glashærderiet A/S
Priorparken 321 | 2605 Brøndby
Tlf 7070 2605 | Fax 7070 2604
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
glas@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
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
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

MOTIVSANDBLÆSNING

Ballusign Decor-Glas
Yderholmen 15 | 2750 Ballerup
Tlf 44 65 95 97 | Fax 2422 3055
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

MØBELGLAS

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

OVENLYS

GGF 2010 ApS Glarmestres Glas og Facade
Rugvænget 22A | 2630 Taastrup
Tlf 43 30 11 40 | Fax 43 30 11 41
ggf@ggf.dk | www.ggf.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 | www.vmplast.dk

PROFILER

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

PROFILSYSTEMER

Sapa Building System
Langhøjvej 1 | 8381 Tilst
Tlf 8616 0019 | Fax 8616 0079
system.dk@sapagroup.com
www.sapabuildingsystem.dk

RÅDGIVNING

BMT Bygge- & Miljøteknik A/S
Rådgivende Ingeniører
Lautrupvang 8 | 2750 Ballerup
ws@byggeteknik.com | www.byggeteknik.com

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
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

Vetrotech Saint-Gobain North A/S
Robert Jacobsensvej 62A | 2300 København S
Tlf 70 22 52 58 | www.vetrotech.com

SOLAFSKÆRMNING

ScreenLine Nordic/ScreenLine Systems
Frederik Gybels Vej 2 | 9300 Sæby
Tlf 70 22 80 05
www.screenline

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

NormaNordic A/S
Dalgårdsvej 31 | 7600 Struer
Tlf 70 23 12 66 | www.normanordic.dk

TERMORUDER

Glaseksperten
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
glas@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

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

Schollglas Danmark
7400 Herning
Tlf 24 22 74 24
michael.knudsen@schollglas.com

TRANSPORT/SERVICE

A. Sømod A/S Kran & Transport
Fabriksparken 24 | 2600 Glostrup
Tlf 39 56 19 30
kontakt@a-soemod.dk | www.soemod.nu

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

VINDUESPRODUCENTER

Glaseksperten Vinduer og Døre
Vandværksvej 19 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 15 83

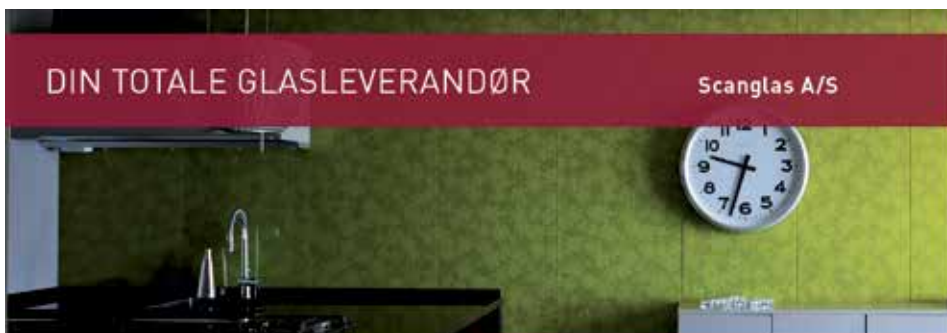
Hvidbjerg Vinduet A/S
Vinduer i træ/alu og plast
Tlf. 96 91 22 22
www.hvidbjergvinduet.dk

VÆRKTØJ OG MASKINER

C.R. Laurence of Scandinavia
Stamholmen 70 Unit B | 2650 Hvidovre
Tlf 36 72 09 00 | Fax 00 800 04 21 61 44
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

Thermo-Kemi ApS
Jernholmen 54-56 | 2650 Hvidovre
Tlf 70 20 12 66 | Fax 32 54 82 66
info@thermo-kemi.dk
www.thermo-kemi.dk



DIN TOTALE GLASLEVERANDØR Scanglas A/S

Vores ekspertise omfatter bl.a.:

- Facadeglas
- Termoruder
- Persiennruder
- Design- og interiørglas

Se mere på www.scanglas.dk

Hovedkontor: 70 33 27 00 · scanglas@scanglas.dk
Esbjerg: 75 14 16 00 · esbjerg@scanglas.dk
Kjellerup: 87 23 16 00 · kjellerup@scanglas.dk
København: 36 30 62 00 · kbh@scanglas.dk

Odense: 66 12 88 88 · odense@scanglas.dk
Aalborg: 98 15 45 11 · aalborg@scanglas.dk
Århus: 86 24 46 11 · aarhus@scanglas.dk



Energiforsatsvinduer kan spare mere varme end nye vinduer

Der er klare fordele ved at beholde smukke, ældre vinduer og forbedre dem med energiforsatsruder

Ældre vinduer med tynde sprosser og ét lag glas er i høj grad værd at bevare – og forbedre ved at montere forsatsrammer med energiglas eller en indvendig energirude.

En vigtig årsag er, at vinduer af ældre dato ofte er fremstillet af hårdt kernetræ, som med den rigtige behandling bliver endnu stærkere med årene. Dette kan give vinduerne en holdbarhed på helt op til 150-250 år.

Prøv Energiberegneren

Energiberegninger viser, at gamle vinduer med en forsatsløsning med energiglas har en fremragende isoleringsevne.

Gå ind på hjemmesiden energiforsatsgruppen.dk og prøv Energiberegneren. Den er udviklet og kvalitetstestet af Danmarks Tekniske Universitet og giver mulighed for præcise beregninger, når man vælger

sin vinduestype og indtaster de konkrete mål.

Markant besparelse

For eksempel vil et klassisk Dannebrogsvindue med 1 lag glas, som får monteret et forsatsvindue med energiglas, opnå en besparelse på op til 232 kWh/m² årligt. Med en energirude (termorude) i indvendig ramme kommer den årlige besparelse op på 274 kWh/m² – en forbedring på hele 93 %.

Støjdæmpning og håndværkergaranti

Ved at vælge en energiforsatsløsning vælger man samtidig den mest effektive dæmpning af støj fra f.eks. trafik eller byggepladser. Monteres de af EnergiForsats-Gruppens medlemmer, ydes der desuden 5 års garanti.

Se mere på www.energiforsatsgruppen.dk



Sidehængt træ-forsatsvindue



Sidehængt alu-forsatsvindue



Koblet glas-forsatsløsning



Skydeforsats i aluminium



Koblet alu-forsatsløsning