

1|2020

GLAS

ARKITEKTUR

Et farvel til den statiske glasfacade

TEKNOLOGI

Når glasset selv går i stykker

GLARMESTERI

Orgel i glas





GLASEKSPERTEN

NYHED

LAD UDSIGTEN GÅ HELT TIL KANT. MED KOMPROMISLØS ÆSTETIK OG SIKKERHED.

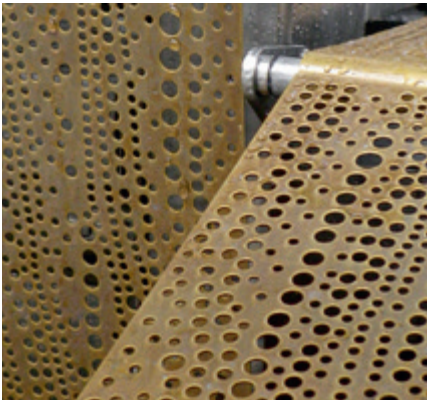
Nu kan du slippe udsigten fri med markedets bedste folie til værnglas og op til 10 års garanti mod delaminering. Selv ved montering med frie kanter.

Med SentryGlas® får du kompromisløs personsikkerhed og frit valg mellem print, mat eller glasklart folie. Jeres visioner sætter scenen, og vi leverer en løsning, der går helt til kanten. Og holder år efter år.

GLASEKSPERTEN.DK

**PASSION.
PERSONLIG.
PROFESSIONEL.**

INDHOLD



Et farvel til den statiske glasfacade

Se side 10



Prisvindende sommerhus med gode glasløsninger

Se side 24

- 4 Branchenyt | Aktuelt
- 6 Termorudeproducenter melder klar til innovation | Teknologi
- 10 Et farvel til den statiske glasfacade | Arkitektur
- 14 Sikringsglas i privatboliger | Teknik
- 15 Branchenyt | Aktuelt
- 16 Når glasset selv går i stykker | Teknik
- 18 Fremtidssikring med glas | Glarmesteri
- 20 Glasværn til ikonisk byggeri i Herning | Arkitektur
- 22 Hærdet lamineret glas med fugtsikret folie | Teknologi
- 24 Prisvindende sommerhus med gode glasløsninger | Arkitektur
- 26 Har bygherre ret til at afbestille arbejde? | Jura
- 28 Orgel i glas | Glarmesteri
- 30 Kursus i vinduesrestaurering | Uddannelse
- 31 Tekniknyt | Aktuelt
- 32 Brancheregister

Udgiver

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

Redaktion

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

Grafisk produktion

Hugin Media ApS

Annoncer

info@huginmedia.dk

Tryk

Stibo Complete, Horsens

Abonnement

Kr. 200,- ekskl. moms

Oplag

5.630

Forsidebillede

Bioreaktor-facade, IBA, Hamburg.

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 25 2020. Redaktionen slutter den 7. maj 2020. Fagbladet Glas udgives fire gange om året af GLAS – Glasteknisk forening, som er dannet af Glasindustrien og Glarmesterlauget i Danmark. Magasinet udsendes til arkitekter, ingeniører, producenter, glarmestre, glarmestersvende og andre med interesse for glas.

Danmarks bedste lærlinge i glas

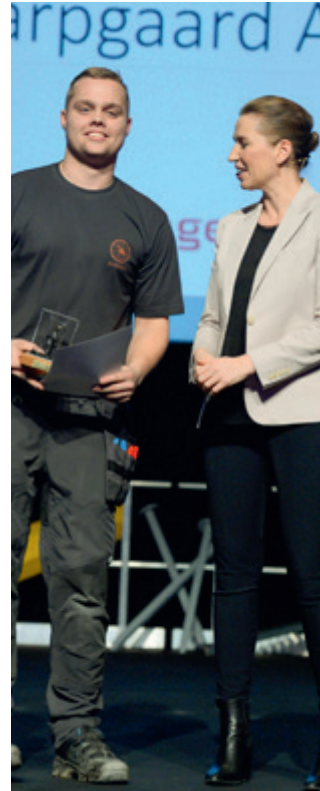
Efter tre dages intensiv konkurrence til DM i Skills i Bella Centret kunne Danmarks bedste glarmesterlærlinge findes

TEKST MIKKEL THOMSEN > FOTO PER DAUGAARD, SKILLS DENMARK

De tre dage bød de otte glarmesterlærlinge på mange timer med komplicerede opgaver og sved på panden. Lærlingene konkurrerede inden for fagets to specialer, glarmester og alubygger, i to separate konkurrencer. Der blev derfor også kåret to vindere lørdag eftermiddag.

Opgaven for alubyggerne bestod i, at de fælles skulle samle og montere fire aluminiums facader. Herefter skulle de fire deltagere hver især færdiggøre en af facaderne og montere glas mv. i dem.

For glarmestrene var der en lang række mindre individuelle opgaver, som skulle løses. Her var alt fra traditionel kitning af vinduer til skæreprøver, hvor den færdige opgave lignede hotel Bella Sky.



Lørdag eftermiddag sad de spændte glarmesterlærlinge sammen med mere end 250 andre deltagere og ventede på, at vinderen inden for deres fag blev afsløret. Statsministeren stod klar til at overrække diplomer og trofæer til alle vinderne. Vinderne inden for glarmesterfaget blev:

- Alubygger: Marck Christian Sørensen, Targgaard A/S.
- Glarmester: Daniel Poulsen, RC Glas & Ramme.

Fagbladet Glas ønsker stort tillykke til vinderne.

De stolte vindere får overrakt deres diplom og trofæ af statsministeren. Glarmester: Daniel Poulsen, R C Glas & Ramme (tv). Alubygger: Marck Christian Sørensen, fra Targgaard A/S.



Alle glas blev grundigt pudset inden aflevering. Når der kæmpes om titlen som Danmarks mester er selv den mindste detalje afgørende.



Alubyggerne konkurrerede både i samarbejdsopgaver og individuelle opgaver.

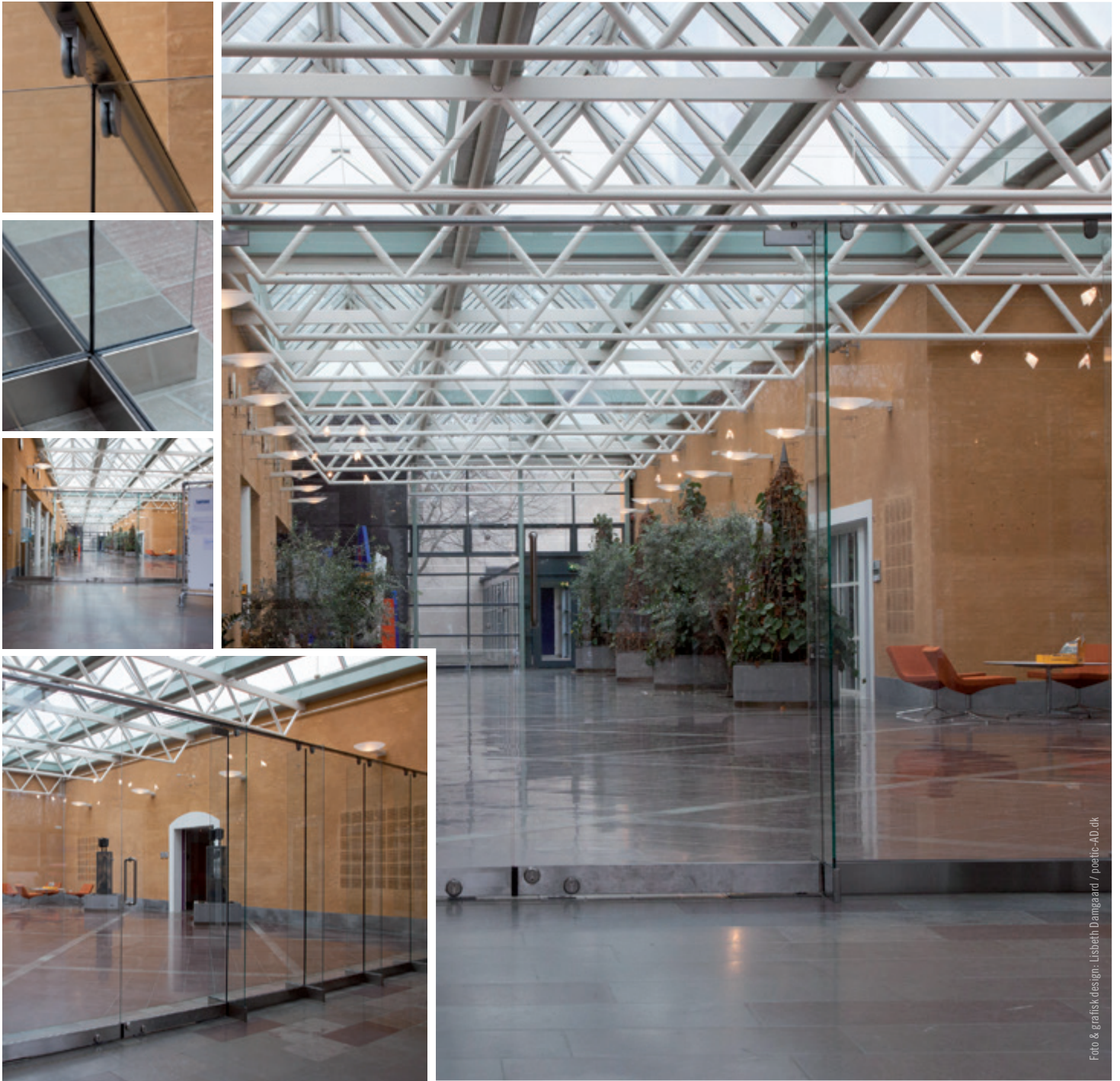


Foto & grafisk design: Lisbeth Damgaard / photo-AD.dk



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



ZEDERKOP
Glas, træ & facader

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



Nestlés hovedkvarter i Vevey, Schweiz, er blevet renoveret med 5000 kvm. farveskiftende Sage Glass fra den nyeste generation, hvor glassets farve nærmer sig neutral: Bright Silver. Foto: Sage Glass.

Termorudeproducenter melder klar til innovation

De danske termorudeproducenter er stadig vitale og levedygtige. Men tiden er nu inde til at sikre fremtiden, lyder erkendelsen, mens der gøres klar til samarbejde med byggeriets R&D

TEKST POUL SABROE > FOTO SAGE GLASS, GLASINDUSTRIEN

Danske termorude-producenter er klar til at diskutere, hvordan deres produktionslinjer i fremtiden skal udnyttes.

Ikke fordi, der lige her og nu er krise.

Men med udsigt til prispres og blodig konkurrence med både Polen og Tyskland så langt øjet rækker, er der grobund for visioner.

De kommer til at handle om leveringspræcision, klimadata og teknologisk innovation. Især det sidste skal ske i samarbejde med forskere, ingeniører og akademiske institutioner med tradition for at vinde nyt terræn: Vi er producenter; udviklingen skal andre sætte i værk, lyder det.

Byggeriets statistik taler, så det ikke kan misforstås: I en femårs periode med støt stigende omsætning på markedet (Danmarks

Statistik 2020), har den danske produktion af termoruder været lige så stabilt faldende fra 855.000 ruder i 2014 til de 480.000, som en dugfrisk statistik for dansk termorudeproduktion i 2019 netop har optalt.

Fokus på pris

Tallene dækker godt nok også over, at rudeproducenter er ophørt i den periode; men der er ingen tvivl om udfordrerens i den tvekamp: pris, pris, pris.



Business development manager Jacob Ketner Vidkjær, Sage Glass Saint-Gobain.



Direktør Jens Otto Damborg, Rømer Glas A/S.



Direktør i Glaseksperten A/S, Christian Larsen.

– Og ja, vi skal være konkurrencedygtige, erklærer Glasekspertens direktør Christian Larsen med den bemærkelsesværdige tilføjelse: men ikke nødvendigvis billigst! For selv om pri-

Bioreaktor-facade, som den fremstår i BIQ-projektet i Hamburg som det blev opført til byggeudstillingen IBA Internationale Bau Ausstellung, er et nyere eksempel på produktudvikling af termoruder. BIQ: Bio Intelligent Quotient.

sen fortsat er styrende, så er nye argumenter kommet inden for hørevidde.

– Konkurrencen handler også om service, om hurtighed og præcision og om at kunne føre en kvalificeret dialog på et sprog, som begge parter er hjemmefant med, mener Christian Larsen.

De fleste kan klare sig igennem på engelsk og tysk, men når samtalen udforsker mindre matematiske begreber som velvære, trivsel, komfort og indeklima, så kan det være en fordel at begå sig på sit modersmål.

– At kunderne nu spørger efter egenskaber med betydning for den miljømæssige bæredygtighed – som f.eks. transport – det er også ved at være normalt, oplyser direktør Jens Otto Damborg, Rømer Glas A/S. Her er det som en producent med kort afstand til byggepladsen oplagt at trække klimakortet.

– Andre argumenter kan være svære at få for sig selv, men lige netop vores geografi, er vi ret alene om, noterer Jens Otto Damborg.

Specialruder

Kvalitetschef Per Lohse, Glassolutions A/S, støtter en udvikling, som pakker produkt sammen med service og rådgivning.

– Det bliver eftertragtet i takt med, at efterspørgslen efter specialruder stiger, tilføjer Per Lohse samtidig med, at han udnævner netop specialordrerne til at være drivkraften i den positive udvikling hos Glassolutions, som for tredje år i træk præsenterer nye vækstrekorder på termolinjerne.

– Det er de specielle og energistyrede ruder – f.eks. med indbyggede persienner, som er trækplastret; hvad vi hører, er, at vi foretrakkes pga. hurtig og sikker levering, service med truck, forklarer Per Lohse, der også peger på den trygge og pålidelige 3.parts kontrol af specialløsninger inden for f.eks. sikring og brand.

– Her er dokumentation og sporbarhed de



egenskaber, som kunder efterspørger, vurderer kvalitetschefen.

Men er det nuværende beredskab så nok til at stå distancen i konkurrencen – også på en længere tidshorisont?

Åben bane

Her er svaret entydigt nej. Derfor er der en åben bane at spille på, når forslaget stilles om glas- og rudeløsninger med endnu højere forædlingsgrad: Funktionstilpasning, energistyring, vægt- og volumenreduktion, systemløsninger og intelligent fleksibilitet er eksempler på innovation, der høster bifald fra Glasindustriens rudeproducenter.

Men de understreger også, at mens deres lydighed og reaktionsevne er skærpet, så

skal incitament og udviklingsplaner komme fra forskere og udviklingsingeniører, som har baggrund i den tradition.

Frederik Blum Winther, civilingeniør hos Rambøll Danmark A/S, er klar med et farvel til den statiske "gammeldags" klimaskærm og kalder på intelligent styring af facaden. I den seneste opdatering af Bygningsreglementet blev det lovreguleret, at erhvervs- og institutionsbygninger skal reducere deres energiforbrug ved hjælp af intelligent styring.

– Derfor må facaden nødvendigvis blive dynamisk med de krav, som det stiller til producenterne af komponenterne, herunder ruderne fra Glasindustriens virksomheder, pointerer Frederik Winther og fremhæver eksempler som mekanisk solafskærmning og »



dynamisk tonet glas, der vil indgå i den dynamiske facade.

Resultater

En af de superaktuelle og engagerede aktører på det felt er Saint-Gobain-virksomheden Sage Glass, hvis business development manager, Jacob Ketner Vidkjær, taler sig varm om et paradigmeskift i byggebranchen: Er tiden moden til at anlægge et bredere perspektiv på byggeriet, spørger han retorisk og svarer selv:

– Markedet er desværre kørt fast i et historisk rammebæleb som lig med prisen for en rude; og anlægsinvesteringer kommer forud for drift og vedligehold. I stedet bør man sætte værdi på den ydelse, som den intelligente facade leverer i form af medarbejdertrivsel, produktivitet, bæredygtighed og fleksibilitet. Vi skal ikke se på produktet i sig selv, men på de resultater, det skaber og den service, der kan følge med nye innovative løsninger. lyder det fra Jacob Ketner Vidkjær.

Og selv om det herhjemme endnu stadig er nyt med dynamisk, elektronisk styret solafskærmende glas, så kan Sage Glass pege på mange europæiske referencer, hvor bl.a. Nestlé har fået Sage Glass installeret som et led i deres renovering af hovedkvarteret ved bredden af Genevesøen i Schweiz. Den bevaringsværdige bygning af arkitekterne Jacques Richter og Jean Tschumi (1960, udvidet 2000) har netop fået skiftet alle ruder til Sage Glass.

Begrundelsens hovedargumenter adresserer medarbejdertrivsel i et godt indeklima og besparelser på bygningsdriften gennem et reduceret energiforbrug.

Det grønne land

Salgsdirektør, COO i Bo-Glas A/S, Klaus Dorin, ser her et afsæt for den kommende produktudvikling i en dansk, italesat bevidsthed om de store klimaspørgsmål.

– Vi er trods alt et af de få lande i verden med en forpligtende klimalov, og det har inspireret rudeproducenterne til at følge den grønne dagsorden. At man med dansk produceret bygningsglas også sikrer sig toppoint inden

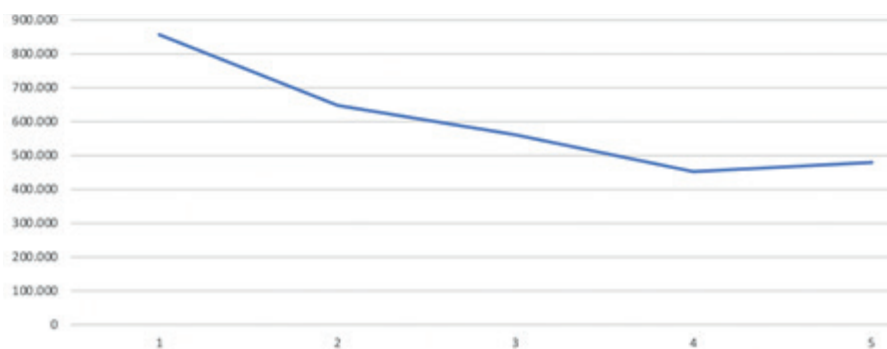
for bæredygtighed, det har stigende betydning, mener Klaus Dorin.

– Det handler ikke kun om den korte transportvej, men også om at producere ruder og andre glasprodukter med minimal CO₂-belastning, uddyber Klaus Dorin.

I lyset af de ambitioner er en gruppe af Glasindustriens medlemsvirksomheder nu på vej ind i et samarbejde med tekniske universiteter og et akademiske forskermiljø med en innovationskraft, der kan drive gennembrudet for den næste generation af termoruder.

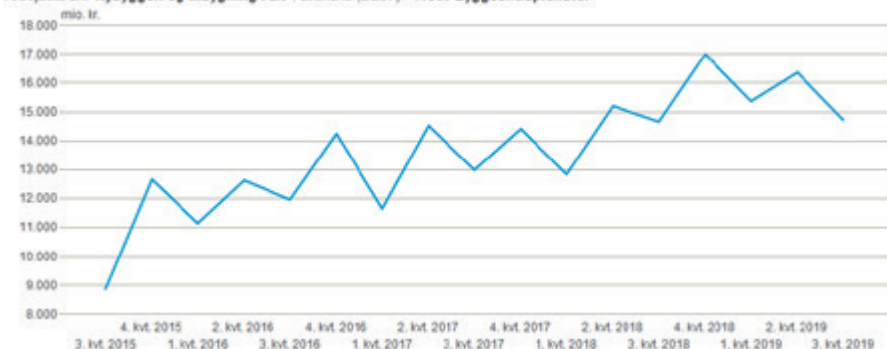
– Vi ser frem til, at det bliver de store spillere på det globale glasmarked, der først og fremmest skal levere kræfter til den nødvendige innovation. Vi andre skal nok producere, bekræfter Christian Larsen, Glaseksperten, og fortsætter:

– Den store udfordring bliver helt sikkert at nå frem til resultater, der også bevarer deres bygbarhed og rentabilitet, når de forlader laboratoriet og overgår til fuld skala og produktion på en termorudelinje! ■



Omsætning i byggeri og anlæg

Arbejds art: Nybyggeri og tilbygning i alt | Branche (DB07): 41000 Byggeentrepenører



Grafer, der viser henholdsvis årsproduktionen af danske termoruder 2015-19 og byggeriets omsætning i den samme periode.



SØGER DU INSPIRATION?!

NY LED HÅNDLISTE *LAZORTRACK*

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**

Et farvel til den statiske glasfacade

Med flere og højere krav i lovgivningen til en bygnings energibalance er den dynamiske facade det logiske svar på, hvordan vi sikrer at vores bygninger præsterer optimalt ud fra både et energi- og brugerperspektiv

TEKST FREDERIK BLUM WINTHER, INGENIØR, RAMBØLL DANMARK A/S > FOTO RAMBØLL

Bæredygtighed er tidens løsen. Den nye regering har for nylig lanceret en række ambitiøse klimamål, hvor Danmark blandt andet skal reducere mængden af drivhusgasser med 70 procent inden 2030 og være uafhængigt af fossile brændstoffer i 2050.

Det øgede fokus på bæredygtighed har også haft stor betydning for byggeriet. Det ses blandt andet i bygningsreglementet, hvor der er blevet stillet højere og højere krav til bygningernes energibalance i både BR15, BR18 og Lavenergiklassen. Senest, i december 2019, fik Transport- og Boligministeriet vedtaget "L 13 Forslag til lov om ændring af byggeloven", der blandt andet handler om at få erhvervslivet og det offentlige til at sænke energiforbruget i større bygninger ved hjælp af intelligent styring af varme, lys og ventilation.

Det er sund fornuft at arbejde for at reducere vores bygningers energiforbrug. I dag står bygninger for op mod 40 procent af det samlede energiforbrug i Danmark.

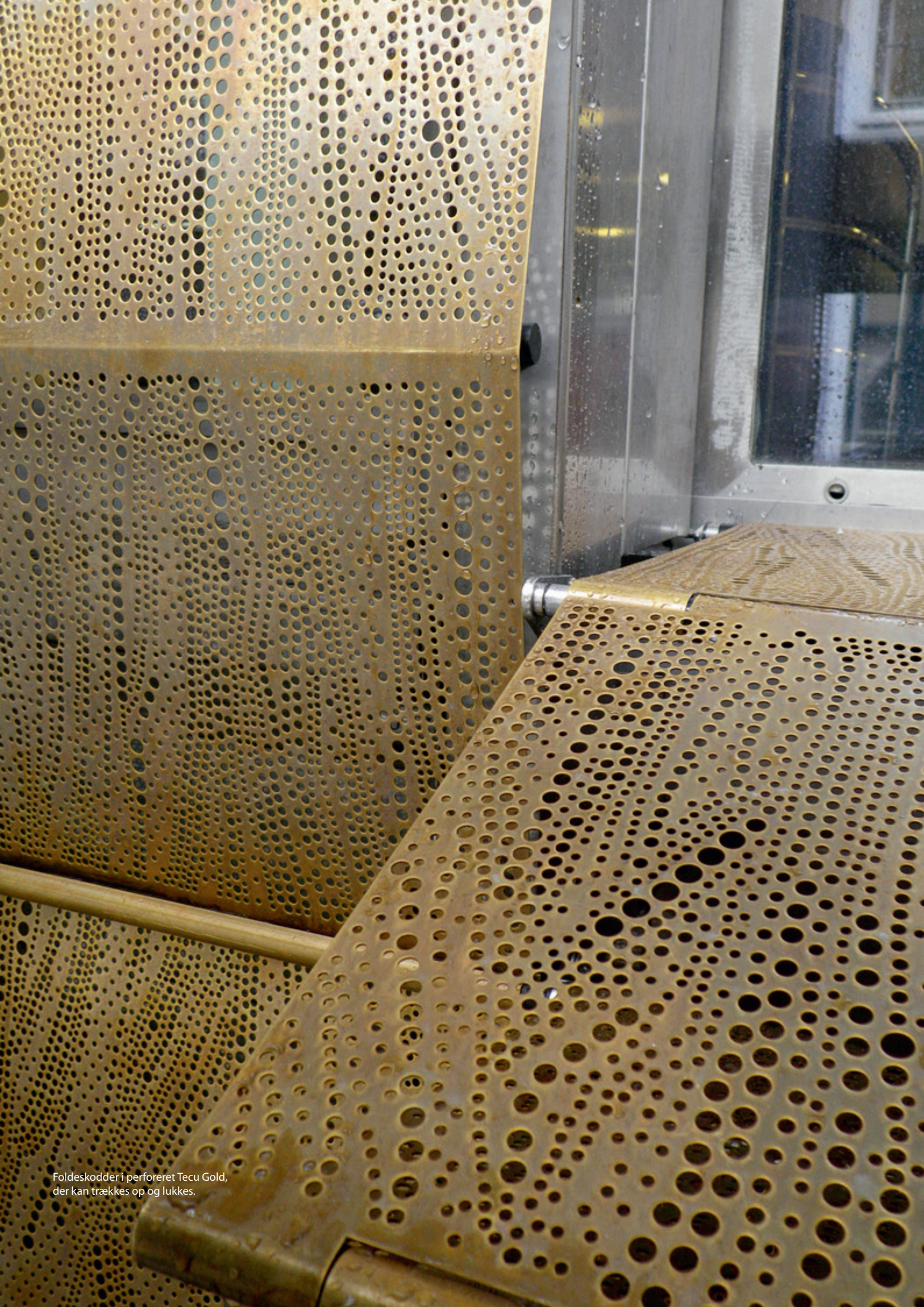
Hvad kan den dynamiske facade?

Hvis vi skal reducere en bygningens energiforbrug, skal vi starte med facaden. I gennemsnit påvirker klimaskærmen, og herunder facaden, op til 90 procent af en bygningens samlede energiforbrug.

Facadens u- og g-værdier skal ikke længere ses som enkeltstående og statiske kvaliteter. I en ikke så fjern fremtid, vil det blive svært at få godkendt en facade, der ikke kan optimere bygningens energiforbrug, hvis der ikke samtidig suppleres med solceller eller andre systemer, der kan levere energi til bygningen lokalt.



Pension Danmark: Skodden kan køre til og fra vinduet inden for sin ramme. Lamellerne, som skodden er bygget op af, kan vippe op og ned. Et enkelt system, der kun involverer én motor per enhed til to forskellige bevægelser. »



Foldeskodder i perforeret Tecu Gold, der kan trækkes op og lukkes.



Lise Aagaard Copenhagens domicil: En tredjedel af facaden kan ændre funktion i forhold til lys og temperatur henover et døgn, fordi foldeskodderne i perforeret Tecu Gold kan trækkes op og lukkes.

Det vil få betydning for den måde, vi bygger glasfacader på.

Den dynamiske facade, hvor energitransporten (varme, sol, lys og luft) tilpasses efter brugernes behov henover døgnet og året, er den oplagte vej til store besparelser i en bygnings energiforbrug. Enten integreret i én elementtype eller ved samspil mellem flere facadeelementer, for eksempel ved hjælp af mekanisk solafskærmning eller dynamisk tonet glas, der gør det muligt at ændre facadens funktion og karakteristika i forhold til omgivelserne.

De dynamiske facader er ikke kun aktuelle, når vi taler om nybyggeri. Ved at montere dynamiske facadeelementer på eksisterende facader, særligt store glasfacader, er det muligt også at reducere energiforbrug og forbedre indeklimaet i ældre bygninger.

Erfaringer fra tidligere projekter med dynamiske facader samt det teoretiske grundlag, der bruges til at udarbejde energiberegninger i byggeriet med, har vist, at det er muligt at reducere en bygnings samlede energiforbrug med 25 procent. Hvis dette potentiale blev indfriet over en bred kam, ville vi med ét tiltag reducere Danmarks samlede energiforbrug med 10 procent.

Set i forhold til energibalancen vil dynamiske facader være en forudsætning for, vi fortsat kan bruge glas i byggeriet i det omfang, vi hidtil har gjort.



En holistisk tilgang med mange fordele

Det er ikke kun i forhold til at reducere bygnings energiforbrug, at en dynamisk facade har en stor fordel i forhold til den statiske. Den dynamiske facade giver også en unik mulighed for præcist at regulere indeklimaet efter brugernes ønsker og behov i en grad, vi ikke har kunnet tidligere. På den måde vil den dynamiske facade hæve barren for brugertilfredshed og oplevet komfort i en bygning. Derudover vil den dynamiske facade ændre den måde, vi tænker på facadeløsninger i forhold til arkitektur og æstetik, når vi går fra et statisk udtryk, til et der er foranderligt.

Hvorfor lader de dynamiske facader vente på sig?

Arbejdet med dynamiske facader er ikke

uden udfordringer. For det første repræsenterer de helt lavpraktisk en meromkostning for bygherren. Det har vist sig at være et væsentligt kritikpunkt, selv om tilbagebetalingstiden på meromkostningen er mere end acceptabel alene i kraft af de væsentlige besparelser på energibalancen, de dynamiske facader åbner op for. For det andet er det et relativt nyt område, kendetegnet ved høj kompleksitet, fordi det involverer en bred vifte af fagdiscipliner, der ikke har tradition for at arbejde integreret.


Rambøll opruster inden for dynamiske facader

Udfordringerne til trods er der ingen tvivl om, at dynamiske facader er fremtiden. Det har blandt Rambøll anerkendt, senest i forbindelse med opkøbet af facadeeksperterne fra Art Andersen Copenhagen. ■

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

Sikringsglas i privatboliger

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

TEKST CARL AXEL LORENTZEN, DIPLOMINGENIØR

Indbrud er de tilfælde, hvor en eller flere personer vil skaffe sig adgang med hensigt at stjæle, eller genere de aktiviteter, der sker indendørs. Er der færre indbrud i Danmark end tidligere?

Ja, og nej. Den gode nyhed er, at kurven for indbrud i de seneste år heldigvis er blevet knækket, og der har været færre indbrud i Danmark. Den dårlige nyhed er dog, at vi sådan set bare er tilbage på niveauet fra 2006, og vi ligger stadig med et af Europas højeste indbrudstal pr. indbygger. Selv om indbrudskurven er knækket, har Danmark stadig flere indbrud pr. indbygger end vores nabolande Sverige, Norge og Tyskland – tilsammen.

Privathjemssikring

Den bedste løsning til sikring mod indbrud i et almindeligt vindue eller dør i privatbolig vil være en termorude med floatglas eller sikkerhedsglas yderst, og lamineret glas inderst.

Derudover skal det sikres, at ruden ikke nemt kan udtages og derfor anbefales topforsegling indvendigt og udvendigt inkl. falsforsegling.

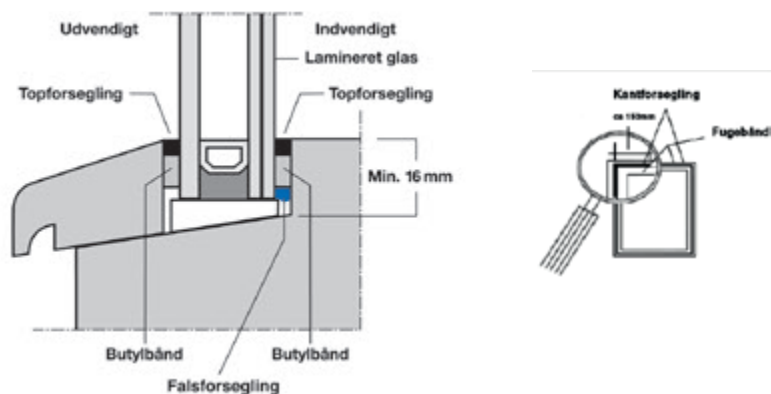
Bemærk: Ved krav om personsikkerhedsglas i henhold til Bygningsreglementet kan der udvendigt vælges enten et lamineret eller hærdet glas.

Montering af glas

Hvor sikringsglasset er en del af en termorude, skal minimumskraverne i Glasindustriens monteringsanvisning overholdes, se www.glasindustrien.dk.

Lamineret glas

I private huse anbefales, for at gøre det sværere for tyven, som minimum lamineret sikringsglas som P2A, som indvendigt glas (se tegning). Lamineret glas anbefales som



Sikring mod indbrud via almindeligt vindue i privatbolig. Termorude med floatglas eller sikkerhedsglas yderst* og lamineret glas: P2A inderst. Topforsegling indvendigt og udvendigt inkl. falsforsegling. Falshøjde minimum 16-18mm. * Bemærk ved krav om personsikkerhedsglas jf. BR vælges udvendigt enten et lamineret eller hærdet glas.

indvendigt glas for at undgå glasskår ind i bygningen.

Falshøjder

Minimum falshøjde er 16mm, anbefalet falshøjde er 18mm. Ved store ruder bør falshøjden øges for at forhindre udtræk ved store udbøjninger.

Forsegling

Det er af største vigtighed, at forseglingsproducentens anvisninger følges mht. forbehandling for den aktuelle overfladetype. Fals, glaslister og glas skal være rene, affedtede og tørre ved påføring af forsegling.

Elastisk fugemasse, som anvendes i forbindelse med montage, skal være af en type, som er forenelig med termorudeforseglingen og folien i det laminerede glas.

Montering i karm/ramme

Termoruder monteres i en fals med dræn og ventilation til ydersiden, uanset om de monteres indefra eller udefra.

Den viste tegning er alene en principskit-

se, hvor karm og indbygningsdetaljer alene er vejledende, og de må ikke danne grundlag for aktuel projektering og udførelse.

Der henvises til de enkelte leverandørers detaljer og tilladelser vedrørende indbygning.

Standarder

Heldigvis er der europæiske standarder, der definerer sikring, såvel for vinduer, døre som for glas.

Når et vindue eller en dør skal CE-mærkes, skal det ske efter "DS/EN 14351-1 Vinduer og døre – Produktstandard, ydeevneegenskaber", og i den standard er det præciseret, at hvis det gælder indbrudssikring, så skal der bruges en anden europæisk standard: "EN 1627 Dørsæt, vinduer, curtain walling, gitre og skodder – Indbrudssikring – Krav og klassifikation", som foreskriver klasser for glasset iht. "EN 356 Bygningsglas – Sikringsglas – Prøvning og klassifikation mod manuelt angreb". Så har man sagt A, har man dermed også sagt både B og C. Standarderne hænger sammen – heldigvis. ■



På billedet ses Maja Paulsen fra DSG Industri A/S, der har fået overrakt blomster fra Haderslev Kommunes beskæftigelses- og integrationsudvalg. Foto: DSG Industri A/S.

Glasleverandør nomineret til fornem pris

Den sønderjyske glasleverandør DSG Industri var af Haderslev Kommune nomineret til prisen "Årets sociale virksomhed 2019."

Prisen gives til en virksomhed, der har ydet en særlig indsats for social ansvarlighed og rummelighed i virksomheden. Prisen skal være med til at sætte de to områder på dagsordenen og vise andre virksomheder, at det kan betale sig. DSG Industri A/S var nomineret til prisen, blandt andet fordi de på kort tid har fået, mange nye fastansatte medarbejdere som er rekrutteret gennem kommunens jobcenter. -mt



Glasindustrien har for første gang udgivet en vejledning om glas og bygningsbrand.

Ny vejledning om brandbeskyttende glas

Glasindustrien har udgivet en ny publikation om anvendelsen af glas, der kan sikre mod spredning af brand og brandgasser, sikre flugtveje, og at redningsarbejdet i forbindelse med brand kan ske på betryggende vis. Brandbeskyttende glas skal indsættes i en konstruktion, og det er derfor vigtigt, at hele konstruktionen lever op til de tekniske krav, som stilles i standarder og bygningsreglement. Vejledningen understreger, at sprinkling som en metode til at brandsikre fuldglasvægge, er udokumenteret.

Det er første gang, Glasindustrien beskæftiger sig med brandbeskyttende glas. Emnet har hidtil været varetaget af DBI, Dansk Brandteknisk Institut, som udgav brandteknisk vejledning 37, der stadig kan anvendes.

Ny søgemaskine om glas i betalingsbibliotek

Glasindustriens bibliotek med faglige udgivelser om bygningsglas er nu blevet udstyret med en søgemaskine, så det er nemt at finde lige netop de vejledninger, anvisninger og datablade, som omhandler individuelle og aktuelle problemstillinger inden for glas.

Den store samling af udgivelser om bygningsglas indeholder efterhånden så mange dokumenter, at det er en udfordring at finde

rundt i dem. Med det nye bibliotek skal brugerne ikke længere selv lede efter de relevante udgivelser. Det gør søgemaskinen.

Samtidig har Glasindustrien indført en abonnementsafgift for adgangen til biblioteket. Det skyldes den støt stigende arbejdsindsats, der ligger bag de mange vejledninger, datablade og anvisninger.

– For at opretholde aktiviteten skal der tilføres flere ressour-

cer, hedder det i en udtalelse fra Glasindustrien.

Årsabonnement til Glasbiblioteket bestilles på gs@glasindustrien.dk. Prisen er kr. 1995,-

Glasindustriens anvisning om sikkerhedsglas i boliger. Nu i betalingsportal.



Når glasset selv går i stykker

Termisk brud er for mange et ukendt begreb, selv om problemet er velkendt og ofte ses i hverdagen

TEKST MIKKEL THOMSEN > FOTO GLASFAKTA



Ruderne på en byggeplads bør dækkes af med en farvet presenning, der sikrer, at solens stråler ikke rammer glasset.

Termisk brud opstår, når temperaturforskellen i et stykke glas bliver for stor. Det kan for eksempel ske, når noget af glasset bliver opvarmet af solens stråler, mens resten af glasset er i skygge. Slagskygger kan blandt andet komme fra udhæng, altaner og markiser. Termisk brud kan også opstå, når der er ophængt rullegardiner, nedsænkede lofter eller andet, der gør, at ruderne ikke kan komme af med varmen på indersiden. Termisk brud ses også, hvis brændeovne, varmeapparater eller lignende bliver placeret for tæt på ruderne.

Når glasset bliver opvarmet, udvider det sig en lille smule. Almindelig floatglas udvider sig cirka 0,9 mm pr meter, hvis det opvarmes med 100 °C. Så længe hele glasset opvarmes jævnt, er det ikke noget problem. Problemet

“Anvendes der i stedet varmemforstærket eller hærdet glas, så elimineres risikoen for, at der opstår termisk brud

opstår, når noget af glasset ikke opvarmes og derfor ikke udvider sig. Det medfører, at der opstår trækspændinger i glasset. Når spændingerne bliver for store, revner glasset.

Hvordan ser det ud

Termisk brud er meget karakteristisk og let at genkende. Revnerne starter altid ved en glaskant og bevæger sig vinkelret ind i glasset.

Revnen er både vinkelret på glassets flade og glassets kant. Revnen kan dele sig ud og blive til flere revner eller bare være en enkelt revne.

Hvordan undgås det


Der findes flere måder, hvorpå risikoen for termisk brud kan reduceres eller endda helt elimineres. Det vigtige er at vælge det rigtige glas til det rigtige sted.

Floatglas har meget ringe modstandsevne mod termisk brud og er derfor ikke egnet, hvis der er risiko for stor temperaturforskel henover glasset. Floatglas kan tåle en temperaturforskel på cirka 30 °C pr. løbende meter. Lamineret glas har samme ringe modstand over for termisk brud som almindeligt floatglas. Generelt gælder det, at tykkere glas har ringere modstandsevne overfor termisk brud.

Anvendes der i stedet varmemforstærket eller hærdet glas, så elimineres risikoen for, at der opstår termisk brud. Begge glastyper er produceret ved, at almindeligt floatglas opvarmes og nedkøles igen. Hærdet glas er nedkølet på en sådan måde, at der opstår spændinger i glasset. Det betyder, at hvis glasset går i stykker, går det i små ufarlige uskarpe stykker. Hærdet glas er personsikkerhedsglas og må anvendes der, hvor bygningsreglementet stiller krav om personsikkerhedsglas.

Opbevaring af glas

Termisk brud kan ske, ligeså snart ruderne udsættes for sollys. Det er derfor vigtigt at tænke over, hvordan ruderne opbevares på byggepladsen. Ruderne bør dækkes af med en farvet presenning, der sikrer, at solens stråler ikke rammer glasset. Netop på grund af risikoen for termisk brud er det vigtigt, at presenningen dækker alle ruderne helt. Presenningen er også med til at beskytte ruderne mod andre farer, for eksempel mørtelrester og gnister fra vinkelslibere. ■



Termisk brud opstår, når temperaturforskellen i et stykke glas bliver for stor. Det kan for eksempel ske, når noget af glasset bliver opvarmet af solens stråler, mens resten af glasset er i skygge.

Forskel på brud

Glas kan gå i stykker af flere årsager, men det kan nogle gange være svært at vide, hvorfor glasset er gået i stykker, hvis glasset ikke har været udsat for mekanisk påvirkning.

Termisk brud

Termisk brud opstår, når temperaturforskellen i glasset bliver for stor. Brudene består af en revne, der er vinkelret på både glaskant og glasoverflade.

Termisk brud kan opstå i både flerlags- og enkeltlagsruder.

Klimalastbrud

Klimalastbrud sker, selv om hele ruden opvarmes jævnt. Klimalastbruddet ses ofte på ruder med meget ulige højde/bredde forhold.

Bruddet kan kendes ved, at der er flere revner, som løber fra hjørne til hjørne.

Klimalastbrud kan kun opstå i flerlagsruder og skyldes, at gassen i hulrummet varmes op eller køles ned, og derved udvider sig eller trækker sig sammen.

Nikkelsulfid indeslutninger

Nikkelsulfid indeslutninger kan få hærdet glas til at spontangranulere. Bruddet kan kendes ved, at ruden er sprunget uden nogen udefra kommende påvirkning. Risikoen for denne brudtype kan reduceres væsentlig vha. heat soak.



Den knap 100 m lange ejendom i ti etager, tegnet i 1959, fremstår nu transparent og moderne efter renoveringen. Hovedentreprenøren er Zederkop A/S, mens projektet er designet af Norconsult A/S.

Fremtidssikring med glas

En boligejendom, der var mærket af tidens gang, har fået nyt liv og en vellykket opdatering med repeterende glasværn til bygningens svalegange

TEKST POUL SABROE > FOTO ZEDERKOP A/S

I det centrale Lyngby – fem minutter fra station, storcenter og søbred – finder man en af industrialismens markante boligejendomme, tegnet af modernisten Ole Hagen, Lehwaldsvænge på adressen Lehwaldsvej 3-5. Ole Hagen er også arkitekten bag andre bygningskulturelle pejlemærker som Domus Portus, Domus Vista og højhuset til forsikringsselskabet Codan.

Hagen beherskede det præfabrikerede betonelement til perfektion og brugte det som afsæt for de fleste af sine projekter. Lehwaldsvænge er netop sådan et projekt, opført i 1959-61, en tid, der kaldte på industrielt fremstillede, moderne boliger i armeret beton. Projektet blev så vellykket, at det i 1962 blev præmieret af Lyngby-Taarbæk kommune!

Men tiden gik, og seks årtiers klima her på 55 ° nord satte sit præg på Lehwaldsvænge.

De elementfacader, som engang stod som et strålende monument over velfærdssamfundets triumf, var blevet anløbne og nedslidte. I

2019 var tiden inde til en opdatering til den ånd af transparens, åbenhed og elegance, som er blevet nutidsarkitekturens varemærke.

Svaret blev en ændring af Lehwaldsvænges facadeudtryk fra betonens engang så lovpriste soliditet til et nutidigt udtryk med både kant og holdning: glasbeklædning af de markante altaner og svalegange på den knap 100 m lange ejendom. Den stringente facade fremstår tro mod det modulære design og stadig industrielt kodet, men nu forynget og fornyet, dragende translucent, i dialog med dagens lys, elegant i sin fremtoning og fremfor alt i den helt rigtige tidsånd: Lehwaldsvænge 2020!

Byggefakta

Projekt: Norconsult A/S
Hovedentreprenør: Zederkop A/S
Stål: Emil Nielsens Smedeværksted A/S
Beton: Slingerup
Entreprenørforretning A/S
VVS: Holm Tag og Facade ApS
Afdækning og nedrivning:
Søndergaard Nedrivning A/S
Glasleverandør: Glassolution A/S

Fra beton til stål og glas

Det er glarmesteren og facadeentreprenøren Zederkop A/S, der sammen med Norconsult



Betonbrystninger er erstattet af en stålkonstruktion af medløbere, dimension L2150 x B25 x H50 mm. Øverste medløber afsluttes med en håndliste af egetræ.



De 70 kg tunge værn har dimensionen B1920 x H1520 mm og er udført af 2 x 6 mm hærdet og lamineret glas med 0,76 mm mellemlagsfolie (6.6.1).



En afløbsløsning for regnvand har ført nedløbene ud i facaden, gemt langs de eksisterende stålsøjler.

som rådgiver og designer, har realiseret glasmontagen i en hovedentreprise.

– Det er en rolle, som vi satser mere på, i takt med at vores tømrerafdeling udvides. Tømrerne fungerer som projektledere og generalister i udførelsen, mens glas- og aluafdelingen kommer ind med specialløsninger, oplyser direktør og glarmester Bo Lassen, Zederkop.

Før renoveringen havde svalegangene 500 kg tunge betonbrystninger i to meters moduler. Disse afskallede, så der måtte sættes sikkerhedsnet op over fortovet i gadeplan. Flere steder var brystningerne desuden stærkt misfarvede af alger på grund af nedløb af regnvand ovenfra.

Renoveringsarbejdet indeholdt derfor en fjernelse af alle betonbrystninger og etable-



På 10. etage afsluttes med et glastag, påmonteret en afvandingsløsning.

ring af lette stålmedløbere til bæring af nye værn glas. På øverste dæk opsattes endvidere glastag over altanerne. En ny afløbsløsning for regnvand har ført nedløbene ud i facaden, gemt langs de eksisterende stålsøjler.

Variationer fordelt

Glasløsningen består af 405 glasværn langs facaden og 18 glasværn, 6.6.1., i fuld højde i

gavlene. Værnglasset er hærdet og lamineret, silketrykt sikkerhedsglas med en samlet tykkelse på 12,8 mm og en vægt på 70 kg pr. værnmodul.

Gennem årene var der udført en række mindre betonreparationer på Lehwaldsvænge, som havde gjort betondækket uens og ujævnt langs facaden. Det ydre udtryk ville ikke blive optimalt, hvis glasværnene varierede i højden. Sammen med stålentreprenøren, Emil Niensens Smedeværksted A/S, blev der fundet en løsning: Variationerne i dækket er fordelt uden at overskride de definerede maksimale tolerancer. Facaden fremstår nu regelmæssig, selv om der er en minimal tilpasning på 1-2 mm for hvert glasværn. ■

Glasværn til ikonisk byggeri i Herning

Det nye og eksklusive Herning Sky bliver med sine imponerende 53 meter og 15 etager det højeste boligbyggeri i Midtjylland. Alle boliger er med altan og specialdesignet glasværn

Elegante Herning Sky består af to ellipsoformede tårne, som er en anelse forskudt af hinanden, og omfatter 72 lejligheder på mellem 114 og 205 kvadratmeter.

Alle lejlighederne har tilhørende altan, og i den forbindelse har Glaseksperten leveret in-tet mindre end 1.990 værnglas med print, der indgår som en integreret del af facaden.



De anvendte formater har været 84,4 x 122 cm – helt op til 2,79 m.



Detailfoto, der viser samlingen med blankpoleret F-kant.

Værnglas med print

Den yderste facadeskærm består af en eksklusiv gylden tombak-beklædning, og derudover består facaden af glatte lyse overflader, herunder værnglas med hvidt print nederst og gennemsigtigt glas øverst, som gør lejlighederne og altanerne lyse:

– Det var væsentligt, at vi kunne levere et værnglas, som var gennemsigtigt øverst og havde hvidt print nederst. Facadebeklædningen har en mørkebrun farve, så hvis værnglasset ikke havde været med hvidt print, ville den indvendige side af altanen have haft en mørk farve i stedet for en hvid, set inde fra lejligheden eller altanen. I nogle af siderne skulle printet desuden være udformet i en bue, som flugtede med facadeskærmens kurvede linjer, hvilket kræver mere end print i lige linjer, forklarer Christina Volhøj, som er Projekt Manager hos Glaseksperten.

Når det i det hele taget kunne lade sig gøre at udføre en så kompliceret printopgave, så skyldes det ifølge Christina Volhøj, at Glaseksperten er i besiddelse af en af de mest avancerede glasprintere på verdensplan.

– Det gør det muligt for os at printe stort set alt på glas til både indendørs og udendørs brug – herunder specifikke former, farver og mønstre. Vi kunne derfor levere værnglasset med præcist det skræddersyede print, som arkitekten ønskede, fortæller Christina Volhøj.

Herning Sky-projektet blev igangsat i starten af 2018. Tårn nummer to er klar til indflytning i maj 2020. ■

-kis

Personligt udtryk

– Facadernes samlede udtryk er et markant element ved bygningens ellipsoformede, let forskudte tårne. Sammenspillet mellem de lyse vandrette altanlinjer og de lodrette kobberfarvede bygningskroppe skaber spil og liv og giver hele bygningen personlighed, fortæller adm. direktør & arkitekt MAA hos Arkitec, Aksel Fyhn, og fortsætter:

– Lejlighedernes altaner skaber desuden det perfekte uderum, og her sikrer de høje glasværn frit udsyn ud over landskabet i syd og midtbyen mod nord. Glasset lukker samtidig en masse lys ind i boligen og danner også læ for vinden, når man sidder ude, fremhæver Aksel Fyhn.

Fakta om byggeriet:

Glasleverandør: Glaseksperten A/S
Arkitekt: Arkitec A/S
Udvikler og entreprenør:
Bo Godt Midtjylland ApS
Investor: PFA Ejendomme A/S





Hærdet lamineret glas med fugtsikret folie

Højhusbyggeriet Papirtårnet har fået glasværn til altanerne uden risiko for delaminering

De 79 lejligheder i Silkeborg i det 70 meter høje vartegn Papirtårnet har som en del af arkitekturen fået altaner, der er med til at skabe bygningens særlige udtryk med Aarstiderne Arkitekter som kreativ pennenfører.

Altanproducenten CSK ønskede især at undgå misfarvninger – netop misfarvning og delaminering er et tilbagevendende problem med glasværn til altaner. Sagen er, at de mest anvendte typer af lamineringsfolie suger fugt,

og derfor kan der opstå en misfarvning efter en årrække.

Derfor blev der valgt hærdet lamineret glas fra DSG Industri, der selv skærer samt hærder og laminerer glasset i Danmark til de enkelte projekter.

Fugtafvisende folie

– Vi benytter EVA-folie til vores laminering. EVA-folie har den store fordel, at det ikke suger fugt, og derfor opstår der ikke problemer med delaminering og misfarvning, som man ellers ofte ser, siger Laurids Paulsen, der er administrerende direktør hos DSG Industri.

– EVA-folie er så fugtafvisende, at vi endog er begyndt at producere hærdet lamineret glas til brusenicher med produktet, siger han.

Hvorfor bliver der så ikke brugt hærdet lamineret glas overalt?

– At der ikke er flere glasproducenter, der går over til at bruge EVA-lamineringsfolie skyldes nok, at det kræver omlægning i produktionen, samtidig med at folien er en smule mere arbejdsintensiv at benytte, anfører Laurids Paulsen og tilføjer:

– Vi holder os dog konkurrencedygtige, fordi vi i omlægningen til EVA-folie har automatiseret en række processer, der sikrer, at vi kan holde en høj produktionsvolumen, siger direktøren, der understreger, at EVA-folie er et gennemprøvet produkt.

– Vi har selvfølgelig sørget for at få vores produkter testet hos Teknologisk Institut, siger han om det hærdede laminerede glas, der naturligvis overholder alle bygningsreglementets krav og er CE-mærket. Desuden har det rådgivende ingeniørfirma Glasfakta foretaget en overordnet gennemgang af produktet. ■

-kis



De 79 lejligheder i Papirtårnet har som en del af arkitekturen fået altaner med glasværn i hærdet, lamineret glas.



NYHED

EASY ALU

FÅ FULD FART PÅ: BESTIL MODULER, DER ER KLAR TIL MONTERING

Easy Alu giver dig alle fordelene ved et aluminiumsgelænder i høj kvalitet. Det har indbygget Q-railing-kvalitet, plus det ser flot ud. Det stilfulde og moderne design er enkelt og alligevel stærkt nok til at skabe sikre gelændere til gangbroer og altaner mm.

Bestil kundetilpassede, præfabrikerede Easy Alu-moduler. Det eneste, du skal gøre er, at fastgøre modulerne til gulvet. Vil du hellere selv samle Easy Alu-modulerne i dit værksted? Bestil standardiserede eller præfabrikerede enkeltkomponenter

For Tilbud på Easy Alu, kontakt os venligst på 44443770 eller sales.dk@q-railing.com.





Sommerhusets store vinduer binder på en fin måde naturen udenfor sammen med de hyggelige rum inde i huset.

Prisvindende sommerhus med gode glasløsninger

Store vinduer knytter de lyse stuer sammen med den barske norske natur

TEKST MIKKEL THOMSEN > FOTO SINDRE ELLINGSEN

Med udsigt over den norske vestkyst og placeret på en meget skrå grund ligger det prisvindende sommerhus Reilstad. Reilstad har vundet "Glassprisen 2019" for bedste glasløsninger. Grundens udformning og husets placering har været med til at definere bygningens udseende.

– Vi ville knytte huset til landskabet og give det forbindelse til søen, fortæller Arkitekt Dag Strass fra Helen og Hard arkitekter. Huset er bygget som en trappe fire i plan, hvor det nederste plan er nede ved kysten, og det øverste plan med indgangspartiet er oppe mod ve-



Indvendigt er husets gulve og vægge beklædt med lyst asketræ.

jen. Netop denne trappeløsning gør, at huset er meget diskret fra vejen, men dramatisk og åbent ud mod vandet. Åbenheden er med til at sikre god udsigt fra huset og ud over vandet.

Solafskærmningen ligger i taget

De store vinduesarealer, som vender mod syd og øst, har udfordret. For at undgå overophedning af sommerhuset ville det være oplagt at vælge meget mørke solafskærmende ruder. Men dette ønskede arkitekten ikke, da det stærke sollys kun er et problem nogle dage, og der alle dage er et ønske om godt



dagslys inde i bygningen. Arkitekterne løste derfor udfordringen ved at lave et stort udhæng på taget. Det 1,5 meter lange udhæng sikrede, at ruderne kun behøvede en meget lille solafskærmende effekt. De store glasarealer giver derfor rigeligt dagslys inde i huset og godt udsyn over den norske natur.

Skæv grund og skæve vinkler

Glas og vinduer er leveret af den norske facadeentreprenør Rubicon, og om projektet fortæller daglig leder i Rubicon:

– Glas over to etager og et skråt tag i ulige vinkler gjorde arbejdet interessant, men ikke specielt kompliceret, selvom måle- og projekteringsarbejdet var krævende.

Rubicon har stået for alle leverancer til facaden, som er opbygget med Schüco aluminiumsprofiler og ruder fra Pilkington. ■



Glassene fungerer både som gulvglas og ovenlys. Placeringen er med til at sikre et godt og naturligt lys på etagen nedenunder.

Glassprisen

Den norske Glassprisen uddeles hvert år til et projekt, der opfylder et eller flere af følgende punkter:

- Fremmer brugen af glas i norsk arkitektur på en fremragende arkitektonisk eller teknisk måde.
- Anvender glas som kunstnerisk virkemiddel.
- Glassets funktioner tilfører byggeriet eller konstruktionen væsentlige fordele.
- Glasset bidrager positivt til samfund, miljø eller enkelte individer.



Har bygherre ret til at afbestille arbejde?

Glarmestre er ikke forpligtet til, uden betaling, at affinde sig med, at bygherre pludselig fortryder og træder tilbage fra en indgået aftale

TEKST PER SETHOLM-JOHANSEN, ADVOKAT

Det giver sædvanligvis anledning til stor irritation og frustration, når bygherre vælger at annullere hele eller dele af en indgået aftale om et givent stykke arbejde, som bygherre ikke længere ønsker leveret. Såfremt annulleringen ikke skyldes, at glarmesteren har misligholdt parternes aftale, kan sådan afbestilling af arbejdet komme som lyn fra en klar himmel.

Spørgsmålet er derfor: Kan bygherren overhovedet forlange, at glarmesteren skal undlade at udføre hele eller dele af det aftalte arbejde, hvis glarmesteren ikke har misligholdt aftalen?

Svaret er: Ja. Bygherre er som sådan herre over det arbejde, han ønsker udført, og kan forlange de ændringer i arbejdet, som han ønsker – herunder at afbestille hele eller dele af det aftalte arbejde.

MEN: Annulleringen er ikke gratis. Bygherres afbestilling af arbejde, uden glarmesteren har misligholdt parternes aftale, er misligholdelse og ved at annullere aftalen helt eller delvist, pådrager bygherren sig erstatningsansvar over for glarmesteren.

“Bygherres afbestilling af arbejde, uden glarmesteren har misligholdt parternes aftale, er misligholdelse, og ved at annullere aftalen helt eller delvist pådrager bygherren sig erstatningsansvar over for glarmesteren

Dette giver glarmesteren krav på at få sin mistede fortjeneste på den del af arbejdet, som ikke blev udført, betalt af bygherren. Dette gælder også, selv om avancen måtte vedrøre materialer, som endnu ikke er indkøbt af glarmesteren, men som skulle være anvendt til arbejdets udførelse. Ved at det “alene” er avancen, der skal betales for ikke udført arbejde, godskrives bygherren de udgifter, som glarmesteren har sparet ved ikke at udføre den annullerede del af det aftalte arbejde. Samtidig opnår glarmesteren samme fortjeneste på den del af arbejdet, der ikke blev udført, som hvis arbejdet blev udført og der for det arbejde skulle være foretaget fuldstændig betaling i overensstemmelse med parternes aftale.

Derudover har glarmesteren krav på at få betaling for den del af arbejdet, som blev udført.

I modsætning til hvad mange tror, er glarmestre således ikke forpligtet til – uden betaling – at affinde sig med, at bygherre pludselig fortryder og træder tilbage fra en indgået aftale, som glarmesteren ikke har misligholdt. ■



GLASSOLUTIONS ER DORMAKABA-PARTNER

Højkvalitetsbeslag med høj kompleksitet og sikkerhed

Med mange års erfaring og arbejde med dormakaba sortimentet, har vi ekspertisen til at rådgive og vejlede omkring beslag, dørlukkere, el-låse, skydedørssystemer og meget mere til netop dit projekt.

Vores interiøraftdeling består af glaseksperter inden for projekt- og komplekse specialløsninger. Vi er leveringsdygtige i komplette løsninger, men vi forhandler også dormakaba beslag for sig.



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

dormakaba har et bredt sortiment der dækker over bl.a.:

- dormakaba Muto skydedørssystem
- dormakaba Universal
- dormakaba HSW

Har du brug for rådgivning eller et tilbud? Kontakt os på interior@saint-gobain.com eller per tlf.: 87 23 15 10



Orgelpiberne er placeret oppe i kirkeinspektionens pulpitur og falder meget diskret ind i omgivelserne. Det nye orgel er næsten usynligt, præcis som menighedsrådet ønskede det.

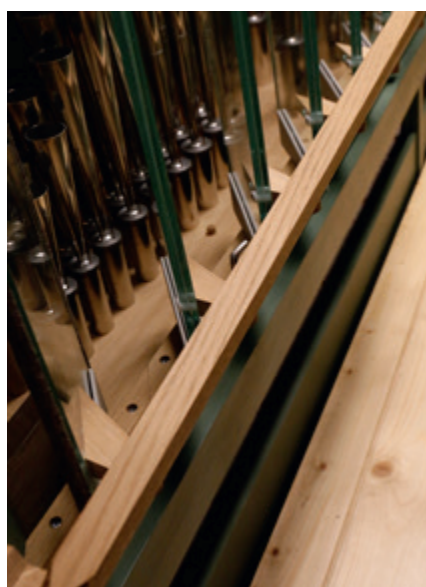
Orgel i glas

Da indgangen til år 2020 blev markeret, skete det for mange til lyden af et helt nyt glasbeklædt orgel i domkirken i Aalborg

TEKST MIKKEL THOMSEN > FOTO V.B. INGE

Det nye orgel i Budolfi Kirke, domkirken i Aalborg, spillede i et tv-transmitteret indslag det nye år ind lidt over midnat den 1. januar. Store dele af det nye orgel er udført i glas, da menighedsrådet ønskede, at det skulle være så diskret og usynligt som muligt, så det ikke dominerer kirkerummet.

Det var orgelbygger Anders Havgaard fra Bramming, der fik opgaven med at bygge orglet. Orgelbyggeren fandt hurtigt ud af, at der skulle bruges glas til orglet og tog derfor fat i



den lokale glarmester Knud Fich-Rasmussen. De to har arbejdet tæt sammen om, hvordan glassene kunne udformes og monteres.

Specialløsninger alle steder

Kigger man nærmere på orglet, vil man bide mærke i det gode håndværk. Alle detaljer er gennemtænkte og tilpasset hinanden. Glassene er tilpassede lige præcis til det sted, hvor de skal sidde og de funktioner, de skal opfylde.



I siderne af orglet kan glassene åbnes og lukkes efter behov. Læg mærke til, at glasnodestativet næsten er usynligt, når det ikke er i brug.

Overalt er glasset tilpasset helt præcis i form og dimension. Her er der lavet et indhak i glasset, som giver plads til fodpedalen.

Det ses blandt andet ved "fodpedalerne". Her er glasset lavet med indhak, så der er plads til, at fodpedalen kan bevæge sig op og ned, og der stadig er plads til organistens fod.

Andre steder er glassene hængslet, så de kan åbnes og lukkes efter behov. Selv organistens nodeholder er lavet i glas. Det sikrer en let og elegant løsning, som er næsten usynlig, når den ikke er i brug.

Orglet er malet en støvgrøn almuefarve, som passer elegant sammen med glassenes

naturligt forekommende grønne skær. Glassene er alle lyddæmpende glas opbygget af to lag 4 mm glas, der er lamineret sammen med en særlig lyddæmpende folie. Orgelbygger Anders Havgaard mener også, at glassene har sin andel af æren for den særligt gode klang, som Budolfi orglet har.

Nyt betyder ikke farvel til gammelt

Henover kirkens hovedindgang er kirkens gamle orgel med sin karakteristiske rokoko-

facade bevaret.

Det nye orgel er placeret på kirkeinspektionens pulpitur og ses til højre for det gamle orgel, når man står inde i kirken og kigger mod hovedindgangen. Det nye orgel har med sine små 1400 piber kostet 2,7 millioner kroner. ■



Kursus i vinduesrestaurering

Årets efteruddannelseskursus for glarmestersvende og mestre havde fokus på restaurering af vinduer

TEKST OG FOTO MIKKEL THOMSEN

Glarmesterskolen i Audebo afholdt igen i år efteruddannelseskursus for glarmestersvende og mestre. I år var fokus på restaurering af vinduer. De 15 kursister havde tre spændende dage på skolen, hvor der både var teori og praktiske øvelser.

I teorilokalet blev kursisterne klædt på til at vurdere og bedømme standen på gamle vinduer. Korrekt vurdering af vinduer er vigtig, da den ligger til grund for de reparationer, der skal udføres. Denne del af kurset blev varetaget af Søren Vadstrup, der ud over at undervise på arkitektskolen, er forfatter til flere bøger om nænsom bevaring af bygninger.

Energioptimering var også på dagsordenen, og kursisterne blev klogere på, hvordan ældre vinduer kan forbedres og opnå energibesparende og lydæmpende egenskaber.

Støvfri blyafrensning

Den ikke-støvende afrensning er udviklet af Center for bygningsbevaring i Raadvad.

Træværket pensles med kogt linolie. Olien blødgør malingen på træværket, og malingen kan derfor nemt skrubes af med et skrabejern. Det er altså ikke nødvendigt at bruge varmpistol eller slibemaskiner til afrensningen. Ved at rense blyholdig maling af på denne måde, sikres det, at der opretholdes et sundt og sikkert arbejdsmiljø.

Du kan læse mere om metoden i Fagbladet Glas, nummer 2 fra 2017.

Den praktiske del af kurset startede med, at kursisterne afrensede deres vinduer for gammel maling med den ikke-støvende afrensning. Herefter kunne arbejdet med nænsom udtagning af gamle glas og afrensning af kit påbegyndes.

På de rengjorte vinduesrammer blev der foretaget udlusninger af beskadiget træværk med forskellige metoder og værktøjer. Kursisterne havde også mulighed for at få de nye vokssystemer til udbedring af beskadiget træværk i hænderne. Disse systemer kan bruges på både nye og gamle vinduer og var meget populære blandt kursisterne. ■



Tivoli Hotel & Congress Center.

Pool svæver over København

Tivoli Hotel har for nyligt indviet deres helt nye pool på 12. etage. Poolen er udformet som en "glaskasse", der stikker ud af bygningen i 43 meters højde. Poolen er en del af det helt nye afslapningsområde, hvor man kan nyde udsigten over Københavns hustage. Udvendigt er poolen overdækket og oplyst om aftenen. Den udvendige konstruktion er udført i akryl, og indvendigt er poolen indrammet i glas. -mt

Væskefyldte ruder

Netop nu, kan du i Bulgariens hovedstad Sofia, finde en lille pavillon, hvor forskere undersøger effekten af at skifte rudernes gasfyldning ud med en blanding af demineraliseret vand og ethylenglycol.

Ruderne er koblet sammen

med bygningens varmesystem. Når solens stråler rammer ruderne, så opvarmes væsken, og den varme væske kan cirkuleres rundt i resten af bygningens varmeanlæg og bidrager til opvarmningen. Når det er meget koldt udenfor, og ruderne derfor bliver kolde, eller

når bygningen har opnået den ønskede temperatur, så stoppes cirkuleringen af væsken.

Væsken, der bruges i ruderne er helt klar, og bygningens bruger oplever derfor ingen forskel på, om de kigger ud gennem gas eller væskefyldte ruder. Forsøget

udføres som et samarbejde mellem flere europæiske universiteter, og holdet bag håber at de snart kan lave test i større målestoksforhold. -mt

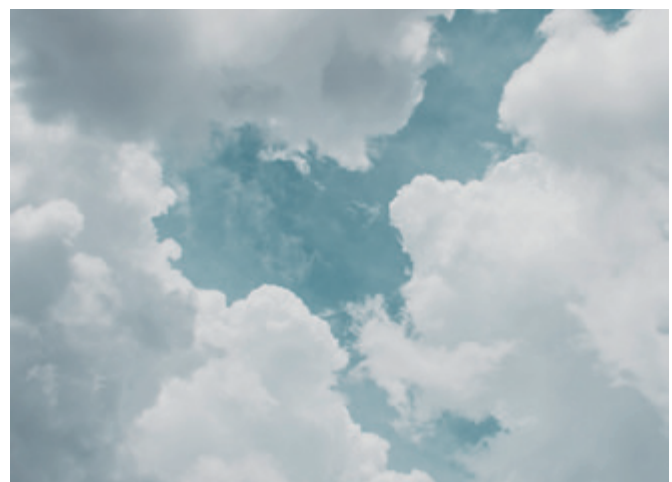
Dagslysstandard

Sidste år kom der en ny fælles europæisk dagslysstandard, EN17037. Ud over at standarden stiller krav til, at der i mindst halvdelen af rummet er 300 lux i halvdelen af dagslystimerne, stiller standarden også en række andre krav. Det er blandt andet:

- Der skal være udsyn til omgivelserne.

- På alle dage mellem 1. februar og 1. marts skal der være halvanden times sollys i boliger, sengeafsnit og daginstitutioner.
- I kontorrum må risikoen for blænding ikke overstige 5 procent.

Læs mere om dagslys og krav til dagslys i bygningsreglementets kapitel 18 "Lys og udsyn". -mt



Nye spejle kan både bøjes og hærdes

Glasproducenten Pilkington er netop kommet med en helt ny type krom-baserede spejle. Spejlene er dobbelt-spejle og egner sig således godt til montering i

områder med høj luftfugtighed som spabade og ved brusebade. Derudover gør spejlene sig særligt bemærket ved, at det er muligt at hærde og bøje spej-

lene uden at gå på kompromis med spejlets kvalitet. Det gør det blandt andet muligt at lave hængslede døre som spejle. Derudover kan det hærdede spejl

anvendes som sikkerhedsspejl. Spejlet sælges under navnet Pilkington Mirrorpane™ Chrome. -mt

ALUMINIUMSDØRE/FACADER

- **Bent Pedersen Lunde A/S**
5450 Otterup
Tlf 65 95 51 88
bpl@bpl.dk | www.bpl.dk
- **BL Glas og Alufacader A/S**
Marievangsvej 51 | 4200 Slagelse
Tlf 58 50 07 28 | Fax 58 52 75 24
blg@bl-glas.dk | www.bl.glas.dk
- **Eiler Thomsen Alufacader A/S**
Tlf 97 41 41 88
vt@et-alu.dk | www.et-alu.dk
- **F. Weien Svendsen A/S**
Vibeholmsvej 29 | 2605 Brøndby
Tlf 43 96 1111
fws@fws-glas.dk | www.fws-glas.dk
- **Snoer Alu ApS**
Rugvænget 22A | 2630 Taastrup
Tlf 43 30 11 40
snoeralu@snoeralu.dk | www.snoer.dk
- **Lysmatic Facader A/S**
Tofte Industri 12 | 3200 Helsingør
Tlf 48 71 30 45
lysmatic@lysmatic.dk | www.lysmatic.dk
DVV certificeret
- **Redtz Glas & Facade A/S**
Niels Bohrs Allé 181 | 5220 Odense SØ
Tlf 6614 7-9-13 | Fax 66 13 91 24
info@redtz.dk | www.redtz.dk
- **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
nordic@vetrotech.com | www.vetrotech.dk

BRANDGLAS

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

BØJET GLAS

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

DØRAUTOMATIK

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

FACETSLEBET GLAS

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

FARVET GLAS

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

FOLDE- & SKYDEDØRSBESLAG

- **Zederkop A/S**
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

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

GLASBESLAG

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

GLASGROSSIST

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

GLASMONTAGE

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

GLASPRODUCENTER

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

GLASLIBNING, TILBEHØR

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

GLASTRAPPER

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

GLASVÆGGE

- **Glarmestre Snoer og Sønner A/S**
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11 | Fax 38 34 08 97
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Septum A/S**
Trehøjevej 7 | 7200 Grindsted
Tlf 75 31 05 66
septum@septum.dk | www.septum.dk

GLASVÆRN

- **Glarmestre Snoer og Sønner A/S**
Lærkevej 17 | 2400 København NV
Tlf 38 34 03 11 | Fax 38 34 08 97
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Q-railing Scandinavia**
Smedeland 26A | 2600 Glostrup
Tlf 44 44 37 70
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk

GULVGLAS

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

HÆRDET GLAS

- **bo•glas A/S**
Industrivej 25 | 9700 Brønderslev
Tlf 98 82 15 22 | Fax 98 82 47 22
post@boglas.dk | www.boglas.dk
- **Glaseksperten**
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Glashærderiet A/S**
Priorparken 321 | 2605 Brøndby
Tlf 70 70 26 05 | Fax 70 70 26 04
danny@glashaerderiet.dk | www.glashaerderiet.dk

INTERIØRGLAS

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

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

PLASTVINDUER/DØRE

- **VM Plastvinduer & Døre**
8600 Silkeborg
Tlf 86 83 64 33
info@vmpplast.dk | www.vmpplast.dk

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

PROFILER

- **Q-railing Scandinavia**
Smedeland 26A | 2600 Glostrup
Tlf 44 44 37 70
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk
- **Rolltech A/S**
W. Brüels Vej 20 | 9800 Hjørring
Tlf 96 23 33 43 | www.rolltech.dk
Spec.: Varm kant profiler

PROFILSYSTEMER

- **Q-railing Scandinavia**
Smedeland 26A | 2600 Glostrup
Tlf 44 44 37 70
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk
- **Sapa Building System**
Julsøvej 1 | 8240 Risskov
Tlf 8616 0019
sapa.dk@hydro.com | www.sapa.dk

RAMMELISTER/UV GLAS

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

RÅDGIVNING

- **Glasfakta**
Tlf 86 28 37 99
info@glasfakta.dk | www.glasfakta.dk
- **Ole G. Jørgensen**
Rådgivende Ingeniørfirma ApS
Jens Juuls Vej 17 | 8260 Viby J
Tlf 86 28 37 99 | Fax 86 28 34 70
ogjoergensen@ogjoergensen.dk
www.ogjoergensen.dk
- **Rambøll Danmark A/S**
Hannemanns Allé 53 | 2300 København S
Tlf 51 61 10 01
www.ramboll.dk/facadeteknik

SIKKERHEDSGLAS

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

SOLAFSKÆRMNING

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

TERMORUDER

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

TRANSPORT/SERVICE

- **Dansk Specialtransport**
Håndværkervej 1 | 4160 Herlufmagle
Tlf 55 50 60 70
www.dansk-specialtransport.dk

TRYK PÅ GLAS

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

VINDUESPRODUCENTER

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

VÆRKTØJ OG MASKINER

- **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

SNOER

SPECIALLØSNINGER I TRÆ

– fra eget inventar- og bygningsnedkeri! SNOER Træ tilbyder løsninger til bevaringsværdige bygninger eller specialkonstruktioner til nybyggeri.

INDSIGT I GLAS, ALU & TRÆ

– Når faglige snitflader skaber særlig kompetence

ALUMINIUMSLØSNINGER

– med lang holdbarhed og et minimum af vedligehold. Projektering og levering af 2,7 millioner kroners facade-løsning til CABINN, Danmarks største hotel i København. Ét system – mange muligheder.

GLASLØSNINGER SIDEN 1922

I dag er SNOER en anerkendt leverandør af krævende glaskonstruktioner, uanset kompleksitet. Som her: 4 meter høje skabsvægge til BLOX i København.

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

Snoer Træ Aps

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

Snoer Alu Aps

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

Glarmestre Snoer og Sønner A/S


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



GLAS

Samarbejdspartnere med
GLAS – Glasteknisk forening

ONLEVEL

 Termorudeproducent
Niels Juel Pedersen AS

 SNOER

 ZEDERKOP
Glas, træ & facader

 GLASEKSPERTEN

 GLASSOLUTIONS
SAINT-GOBAIN

Q-railing