

# glas

**ENERGIOPGRADERING  
I VEJLE MED  
OVERBEVISENDE DATA**

**TEMA: NYBYG OG  
RENOVERING:  
OPTIMAL UDNYTTELSE  
AF MATERIALER KRÆVER  
INDSIGT**

**FORSATSVINDUER  
– EN GOD LØSNING  
TIL MANGE VINDUER**



# Indhold

## Tema: Nybyg og renovering

- 5** Optimal udnyttelse af materialer kræver indsigt
- 6** Refleksioner når der vælges glas
- 10** Forsatsvinduer – en god løsning til mange vinduer
- 12** Glasvægge på kontoret er godt for både indeklimaet og miljøet

**22** Energiopgradering i Vejle med overbevisende data

**26** Økonomi, regneark og sædvane blokerer for 'fase 2' glas og facader

**34** Brancheregister

**16** Branchenyt

**18** 102 år i glassets tjeneste fra generation til generation: Ekspertviden om materialerne gør forskellen

**glas**  
VIDENSCENTER  
FOR BYGNINGSGLAS

### Udgiver

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

### Redaktionsgruppe

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

### Grafisk produktion

Lindskov Communication

### Annoncer

Lindskov Communication  
marketing@lindskov.com

### Tryk

Johansen Grafisk A/S

### Abonnement

Kr. 200,- ekskl. moms

### Oplag

5.000

### Forsidebillede

Glastag på bygning i Hamborgs  
Überseequartier lavet af ingeniørfirmaet  
Werner Sobek.

### Afmeld bladet

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

### Næste deadline

Næste udgave udkommer i ultimo maj 2025.  
Fagbladet glas udgives fire gange om året af  
glas – Videnscenter for bygningsglas, som er  
dannet af Glasindustrien og Glarmesterlauget  
i Danmark. Fagbladet udsendes til arkitekter,  
ingeniører, producenter, glarmestre, glarme-  
stersvende og andre med interesse for glas.

**3M** Di-Noc

3M's DI-NOC-serie forener avanceret overflade-teknologi og ekstrem slidstyrke med bæredygtige løsninger.

Skabt til moderne æstetik og funktionalitet – perfekt til fornyelse af alle typer interiør.



# NYE OVER- FLADER, NYT UDTRYK

## DI-NOC – OVERLEGEN KVALITET OG UNIKKE FORDELE

**Avanceret teknologi:** Slidstærk, UV- og kemikaliebestandig.

**Bredt udvalg:** Over 900 arkitektoniske finishes med naturtro struktur.

**Økonomisk:** Forny overflader uden store renoveringsomkostninger.

**Hurtig installation:** Nem montering med minimal forstyrrelse.

**Bæredygtigt valg:** Reducér affald med en stilfuld, miljøvenlig løsning.

**Dokumenteret holdbarhed:** Gennemtestet og langtidsholdbar kvalitet.


## VIL DU VIDE MERE OM MULIGHEDERNE MED 3M DI-NOC?

Ring 75 89 92 00 eller skriv en mail: [kundeservice@sign-service.dk](mailto:kundeservice@sign-service.dk)



**sign/service**  
LEVERANDØR TIL DEN GRAFISKE BRANCHE

**SIGN SERVICE A/S**  
Overholmvej 10  
8722 Hedensted  
T: +45 75 89 92 00  
M: [info@sign-service.dk](mailto:info@sign-service.dk)  
W: [sign-service.dk](http://sign-service.dk)



# Optimal udnyttelse af materialer kræver indsigt

Den grønne dagsorden har længe været på alles læber. De fleste steder i branchen arbejdes der derfor kontinuerligt på at skabe nye innovative måder at sørge for, at bygge- og anlægsbranchen bliver omstillet, så klimaaftrykket bliver mindre, og driften af bygninger fremover bliver mere energieffektiv.

Spørgsmålet er, om alle løsninger skal findes i nye idéer, eller om der måske også skal indtænkes lidt gamle dyder i branchen, som f.eks. rettidig omhu, når det kommer til renoveringsopgaver.

For er det reelt altid nødvendigt at skifte hele vinduet, når bygningen skal renoveres, eller kan en udskiftning af ruderne være en lige så god løsning? Kan en moderne forsatsløsning være den bedste løsning på eventuelle udfordringer med energieffektiviteten uden at gå på kompromis det æstetiske udtryk?

Der er mange sager, hvor renovering eller optimering af eksisterende løsninger kunne have været en ikke alene bedre, men også billigere løsning. Det er derfor spørgsmål, som er vigtige at få afklaret i projekteringsfasen af renoveringsopgaverne for at sikre den optimale udnyttelse af ressourcer – og derudover er det essentielt, at genanvendelsespotentialen i kasseret bygningsglas bliver udnyttet.

Det afgørende punkt er, at dem, der har den nødvendige indsigt og viden om materialet, bliver taget med på råd, når renoveringsopgaverne skal planlægges. Og derfor dykker Fagbladet glas i denne udgave blandt andet ned i potentialen i renoveringsopgaver.

Læs om de nyeste tendenser inden for energirigtige vinduer og rudevalg på side 6, hvor vi sammenligner fordele og CO<sub>2</sub>-aftryk for to- og trelagsruder. På side 10 ser vi nærmere på for-

satsvinduer og deres isolerende og støjdæmpende potentiale, mens vi på side 12 undersøger, hvordan glasvægge på kontorerne er nemmere at genbruge, når der skal omroteres på kontoret.

Men du kan derudover også dykke ned i spændende nye projekter, som Middelfart Sparekasses nye glasfacade på side 22. Derudover fejrer vi på side 18 100 år med Snoer, glarmestervirksomheden, der har udviklet sig i takt med branchen og forklarer, hvordan samarbejde med glasspecialister kan betale sig.

Endelig tager vi et kig på hvordan vi sikrer den optimale genanvendelse af bygningsglas på side 26.

Redaktionen bag Fagbladet glas ønsker dig god læselyst!



# Refleksioner når der vælges glas

Skal det være en to-lags rude eller en tre-lags rude, når vi skifter vinduer eller skifter ruder i eksisterende vinduer?

**Tekst:** Poul Henrik Madelung

Hvad er det rette valg – og hvad er mest økonomisk nu og på den lange bane? Hvad belaster klimaet mindst nu og i hele produktets levetid? Gode spørgsmål, og regnestykket, som kan give et svar, indeholder individuelle forhold, som har mere betydning for nogen end for andre. Derfor er resultatet ikke nødvendigvis et facit med to streger under.

Vinduet spiller en væsentlig rolle i en bygningsfacade. Dels har det betydning for det arkitektonisk udtryk, dels har vinduets vigtige funktioner med at beskytte mod klimaet – vind, sol, kulde og vand samtidigt med, at vinduet skal sikre dagslys til brugerne. Men hvad kan vi tage med i regnestykket?

## LOVGIVNING

Fra 1. februar 2021 blev energikravet til vinduer i Bygningsreglementet skærpet, så der skal anvendes vinduer med en energibalance (Eref) større end nul ved nybyggeri og ved udskiftning. Mange fik forståelsen af, at nu kunne der kun monteres vinduer med tre-lags ruder. Det er forkert. Positivlisten på energivinduer.dk indeholder også vinduer med to-lags ruder, som lever op til kravene. Derfor er det andre overvejelser, som har betydning.

## ISOLERING ELLER KLIMA?

Siden 70'ernes oliekrise har der været stort fokus på rudernes evne til at iso-

lere. Over de sidste 50 år har vi fået bedre ruder med gasfyldninger og metalliske energibelægninger, så en to-lags rudes u-værdi er gået fra 2,9 til omkring 1,1 – og med moderne tre-lags ruder, kan u-værdien reduceres yderligere til 0,5 – 0,7.

I det seneste årti er der kommet mere fokus på CO<sub>2</sub> belastning og den samlede belastning i et produkts levetid. Dels CO<sub>2</sub> fra produktion af ruden eller hele vinduet, samt det CO<sub>2</sub> som kommer i hele levetiden fra opvarmning af bygningen, hvor ruden er isat.

Den europæiske organisation, Glass for Europe, hvor de væsentlige glasproducenter og glasorganisationer er medlemmer, har lavet en kalkulator, som giver beregninger på CO<sub>2</sub> fra glassets produktion, og når glassets anvendes forskellige steder i Europa. Der er væsentlige forskelle på, om det er et solrigt sydeuropæisk klima eller et koldt nordeuropæisk klima samt, hvordan CO<sub>2</sub> belastningen fra opvarmning eller køling er forskellig de europæiske lande.

## I DANMARK

De fleste vinduer i Danmark har i dag en termorude, og her har valget om termoruden er to-lags eller tre-lags stor betydning for klimabelastningen. En typisk tre-lags rude indeholder 50 % mere glas end en to-lags rude, hvilket giver et tilsvarende øget CO<sub>2</sub>-forbrug.

Til gengæld isolerer tre-lags rude typisk bedre end en to-lags rude. Derfor skal der anvendes mere energi til opvarmning i løbet af en to-lags rude levetid. Energikilderne, der anvendes, har stor betydning – jo renere energi, jo bedre idé bliver en to-lags rude.

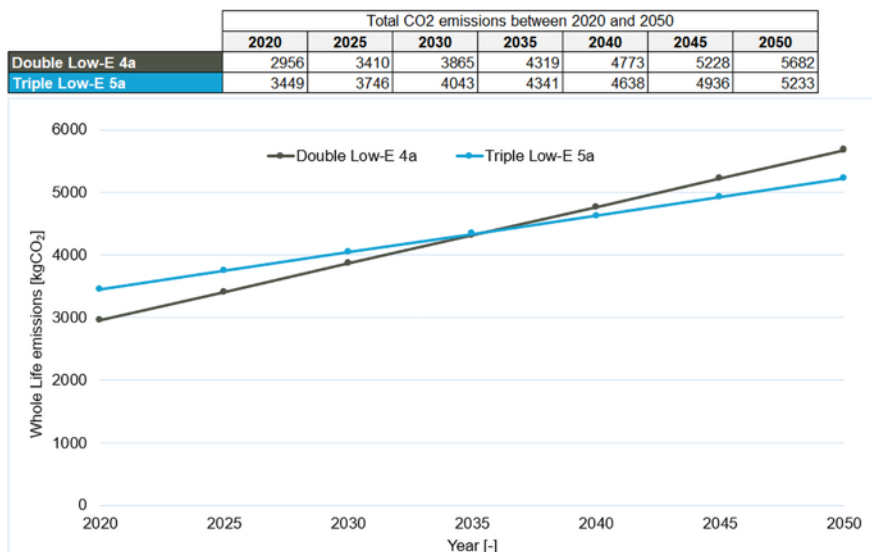
Kalkulatoren fra Glass for Europe beregner, at en tre-lags rude først kan svare sig efter 15,7 år, når ruden sidder i Danmark. Hvis den samme rude sidder i Sverige, hvor energiforsyningen er mindre klimabelastende, tager det 102 år, inden det kan betale sig med en tre-lags rude.

Et relevant spørgsmål er, om det lykkes Danmark at få lige så ren energi som Sverige i de kommende år? Det kan være et argument for at nøjes med en to-lags rude nu, i håb om at CO<sub>2</sub> mængden fra opvarmning bliver mindre i løbet af rudens levetid.

## ANDRE FORHOLD

De tungere 3 lags ruder stiller også krav til, at vinduets rammer og beslag er dimensioneret stærkere, når vinduet skal bære 50% mere vægt. Specielt ved vinduer med mindre ruder påvirker det vinduets udseende, at ramme/karm er kraftigere i forhold til glasmængden.

Desuden er det ikke usædvanligt, at rammer med 3 lags ruder kommer til at hænge, så der er behov for juste-



ring af vinduet såfremt, at skævhederne ikke skyldes underdimensionering af ramme og beslag. Specielt er der behov for at være opmærksom, når der i eksisterende vinduer skiftes fra to-lags ruder til tre-lags ruder. Tit vil falsbredden ikke tillade den optimale luftafstand mellem glaslagene, og derfor kan det være en bedre løsning at vælge gode to-lags ruder frem for at skifte til tre-lags ruder, som vinduet ikke er dimensioneret til.

## DAGSLYSET ER VIGTIGT

Undersøgelser viser, at godt dagslys giver bedre humør og bedre nattesøvn. Hvert lag glas reducerer dagslyset, så her har to-lags ruder en fordel i forhold til tre-lags ruder. Lystransmittansen for en tre-lags rude er 64, mens den er for to-lags rude er oppe på 82.

På tre-lags ruder bliver dagslyset og udsigten også reduceret på grund af den bedre isoleringsevne, som giver mere udvendig kondens. Undersøgelser har vist, at mens to-lags ruder har 500 timer årligt med udvendig kondens, så kan tre-lags ruder have 1.500 timer årligt. Selvom nogle af de ekstra 1.000 timer er placeret i de mørke timer, har tre-lags ruder væsentlig flere timer med reduceret dagslyskvalitet og udsigt specielt i morgentimerne, hvor dagslyset ofte er meget værdsat.

## ARBEJDSMILJØ

Tre-lags ruders højere vægt giver også udfordringer for håndværkerne, som

skal håndtere og montere vinduerne eller ruderne. Der er flere kilo, og det kræver stærkere løftegrej for at kunne sikre korrekt montage af glasset.

Alt sammen er med til at øge omkostningerne ved at vælge tre-lags ruder frem for to-lags ruder. Det er derfor relevant at vurdere, om den ekstra isolering ved en tre-lags rude opvejer to-lags rudens lavere pris, mindre CO<sub>2</sub>-belastning fra produktionen og det bedre dagslys.

Med de forskellige refleksioner over de rette glasvalg, er det også vigtigt at være opmærksom på, at meget kan være vundet, hvis vi i større omfang vedligeholder vinduer løbende frem for at skifte dem. Samtidig kan mange vinduer i løbet af deres levetid tilføjes nye og bedre funktioner som bedre isolering, sikring, solafskærmning mv. uden, at vinduet behøver at blive udskiftet.

Fremtidens udvikling kan også have betydning. I disse år ser vi en udvikling, hvor produktionen af glas kan ske med mindre energiforbrug og med en større andel af genanvendt glas. Dette bringer glasset i en mindre klimabelastende retning, ligesom som vi ser en øget andel opvarmning med mindre klimabelastning. Derfor skal regnestykket løbende revideres i forhold til, hvad der er af argumenter for at vælge to-lags eller tre-lags ruder.



## Bygningsreglementet § 258 Generelle mindstekrav til vinduer, glasydervægge, ovenlysvinduer og glastage

Vinduer, glasydervægge, ovenlysvinduer og glastage skal opfylde følgende krav til energimæssig ydeevne:

- 1) For vinduer og glasydervægge må energibalancen for referencevinduet ikke være mindre end  $-17 \text{ kWh/m}^2 \text{ pr. år}$ . Energibalancen beregnes som  $E_{\text{ref}} = 196,4 \times g_w - 90,36 \times U_w$ .
- 2) For ovenlysvinduer og glastage må energibalancen for referencevinduet ikke være mindre end  $0 \text{ kWh/m}^2 \text{ pr. år}$ . Energibalancen beregnes som  $E_{\text{ref}} = 345 \times g_w - 90,36 \times U_w$ .
- 3) Lydglas og andre funktionsglas kan anvendes, hvis referencevinduet opfylder kravet til energibalancen. Der kan dog vælges glas med en lavere solvarmetransmittans ( $g$ -værdi), hvis der kan påvises en energibesparelse ved det.

Stk. 2. Referencestørrelsen for vinduer, glasydervægge, ovenlysvinduer og glastage er  $1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$ . For glasydervægge og glastage beregnes energibalancen fra profilsystemets centerlinjer.





DEKO

YOURSELF

VI GØR DET KLART

# DU GØR DET FÆRDIGT

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

SPØRG MIG!

Kim L. Berthelsen  
[klb@deko.dk](mailto:klb@deko.dk)  
81 77 39 31



DEKO Yourself er kvalitet, du selv sætter op.



Op til EI 120



Op til 53 dB



EPD



Læs mere på  
[deko.dk/materialsalg](http://deko.dk/materialsalg)

DEKO

# Forsatsvinduer – en god løsning til mange vinduer

Forsatsvinduer monteres ofte på ældre bevaringsværdige vinduer for at energioptimere. Men faktisk kan forsatsløsninger bruges til meget mere, også på nye vinduer

**Tekst:** Mikkel Thomsen

De fleste forbinder forsatsvinduer med bevaringsværdige huse og gamle vinduer. Det er forsatsløsningen også utroligt velegnet til. Det gamle vindue bevares, og u-værdien nedbringes betragteligt. Hvis der laves en forsatsløsning med en to-lags energirude, kan u-værdien for vinduet bringes helt ned på 0,8 – hvilket er det samme som for et nyt vindue med en tre-lags energirude. Men visuelt er der en kæmpe forskel på de to løsninger, udefra kan man faktisk slet ikke se, at det oprindelige vindue er energioptimeret.

## EN BILLIG LØSNING

Oftentimes får forsatsløsninger skylden for at være meget dyre. Men en undersøgelse af markedet fra sommeren 2024 viser, at det ikke er tilfældet.

Undersøgelsen tager udgangspunkt i et dannebrosvindue på 123\*148 cm. Der er ikke medtaget arbejds løn, stillads og eventuel bortskaffelse af gamle vinduer. Det skyldes, at disse omkostninger er meget varierende. Det er dog vigtigt at huske på, at forsatsløsninger monteres indefra, og der derved ikke er udgifter til hverken stillads eller bortskaffelse af det gamle vindue.

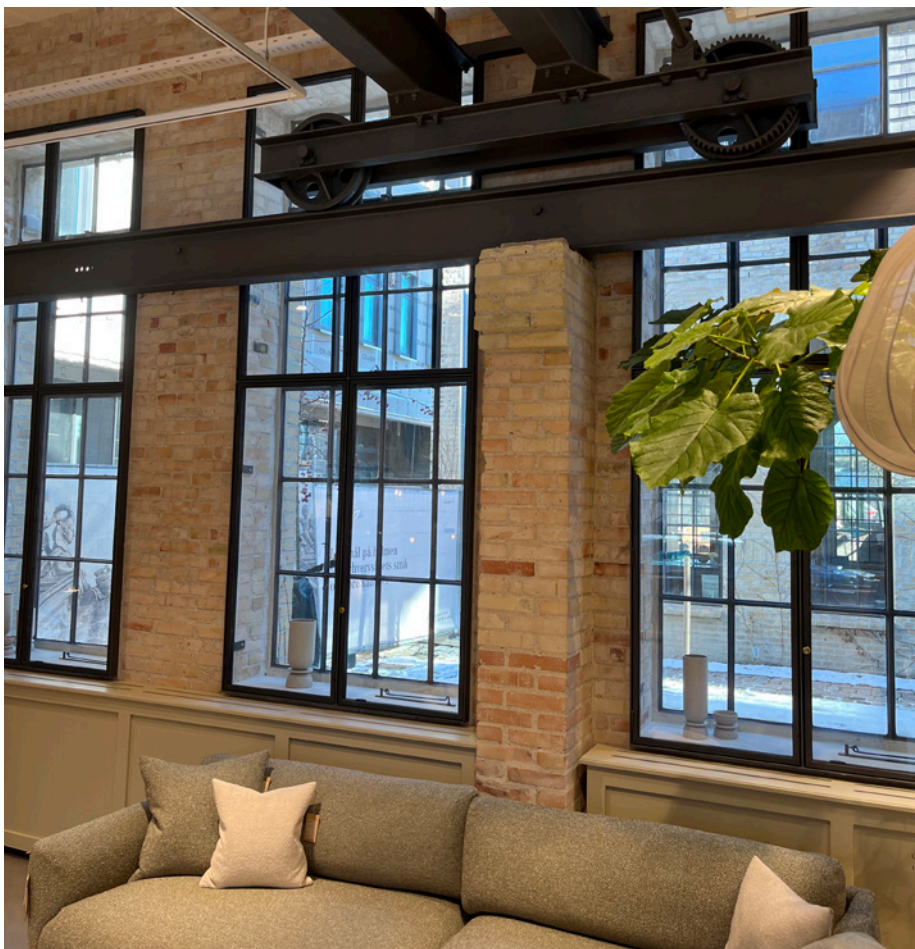
Et nyt træ-aluvindue med tre-lag glas er den dyreste løsning. Af tabellen kan ses, hvor mange procent billigere materialerne til en forsatsløsning er, sammenlignet med prisen for et nyt træ-alu vindue med tre lag glas.

## STØJ – ET STIGENDE PROBLEM

I takt med at de større byer vokser, og trafikken øges, øges også støjen og antallet af boliger, der er støjbelastet. Det anslås, at cirka 785.000 boliger i Danmark er støjbelastede, og vejtrafik er den største kilde til støjgener.

Forsatsløsninger er i kraft af deres store afstand mellem det yderste glas, og glassets i forsatsløsningen gode støjdemperere. Faktisk er de så gode, at der i flere nybyggerier er blevet eftermonteret forsatsløsninger for at dæmpe støjen. Det sker typisk, hvis vinduerne ikke dæmper lige så godt som forventet og projekteret.

Materialepriser – fra sommeren 2024	
Vinduestype	
Opto-løsning (koblet, glas på rammen)	- 39,0 %
Forsatsramme, i alu	- 36,6 %
Forsatsramme i træ med 2 lags energiruder	- 23,2 %
Nyt træ vindue, med 3 lag glas	- 15,9 %
Nyt træ alu-vindue, med 3 lag glas	0,0 %



Forsvarets forladte lokaler i Kuglegården på Holmen summer igen af liv efter en række design- og tech virksomheder er flyttet ind. For at holde på varmen er der monteret forsatsrammer i aluminium inden for de oprindelige støbejernsrammer. En elegant og næsten helt usynlig løsning.

Til stor overraskelse for mange, så er en tre-lags energirude ikke en væsentligt bedre støjdemper end en to-lags rude. Faktisk er forskellen kun 1 dB. To-lags ruden dæmper støjen med 31 dB og tre-lagsruden med 32 dB. En forskel på kun 1 dB er ikke hørbar for de fleste, og først ved en forskel på 10 dB mærkes ændringen som en halvering eller fordobling af støjen.

Støjdæmpning	
Vinduestype	Rw [dB]
Vindue med enkeltlagsglas, 3 mm	22
Enkeltlagsvindue med koblet ramme	28
Vindue med termorude	30-34
Vindue med forsatsramme	37
Vindue med lydæmpende termorude	38-40
Vindue med forsatstermorude	40

I skemaet ses nogle retningslinjer for, hvilken støjdæmpning man kan forvente af forskellige vinduestyper. Og faktisk kan støjdæmpningen blive endnu bedre. Konkrete projektmålinger viste en støjdæmpning på 47 dB efter montering af forsatsvinduer på eksisterende vinduer.



### Glarmestre med speciale i forsatsløsninger

I Glarmesterlaugets energiforsatsgruppe er virksomheder, der har specialiseret sig i at lave gode forsatsløsninger.

Alu Design A/S  
 Glarmester Snoer og Sønner A/S  
 Optoglas ApS  
 Trehøje træindustri  
 Opto-Reno  
 F. Weien Svendsen A/S

### Beregn selv energibesparelsen

På Glarmesterlaugets energiberegner kan du hurtigt beregne, hvor meget energi der spares ved at skifte vinduer eller opdatere de eksisterende med forsatsløsninger.



[Glasmedgaranti.dk/energiberegner](https://glasmedgaranti.dk/energiberegner)





# Glasvægge: Ressourceoptimering, fremtidssikring og godt indeklima

Glas spiller en central rolle i moderne kontordesign og forventes at spille en endnu større rolle fremover. Men det handler ikke kun om æstetik og fleksibilitet. Glasvægge kan bidrage til ressourceoptimering, reducere spild og skabe mere energieffektive arbejdspladser

**Tekst:** Jesper Henriksen, Lindskov Communication

I en tid hvor der i stigende grad stilles skarpt på byggeriets plads i den grønne omstilling, og hvor lavere grænseværdier indføres i bygningsreglementet, stilles der højere krav til leverandørerne og byggematerialerne. Ressourceoptimering, smart bygningsdesign og valg af materialer kan have stor betydning for et byggeris samlede aftryk, såvel som brugen af bygningen i dag og i fremtiden. Og her kan glasvægge være et vigtigt element

## **MINDRE MATERIALESPILD OG MERE FLEKSIBILITET**

Det er de færreste kontorer, der forbliver statiske i deres funktionalitet og indretning, igennem den fulde levetid. Ombygning og restaurering vil ofte forekomme, som behovet for bygningens funktion ændrer sig.

Design for Disassembly er et designprincip der bidrager til ressourceoptimering ved at fremtidssikre produkter i forhold til nedtagning, adskillelse og sortering af byggekomponenter og -materialer, og et essentielt værktøj i forebyggelsen af affald.

Når traditionelle vægge fjernes og genopbygges, genererer det affald og kræver nye byggematerialer. Glasvægge kan derimod afmonteres og genbruges, flyttes, bygges til, så væggen matcher det nye rum eller den nye ønskede funktion. Det mindsker behovet for nyt byggemateriale og – ikke mindst – reducerer affaldsmængden.

Glass for Europe har angivet, at korrekt genanvendelse af glas i byggeri kan reducere CO<sub>2</sub>-udledningen





Jesper H. Rasmussen

markant. Det er en tilgang Jesper H. Rasmussen, direktør hos Danmarks førende glasvirksomhed Scanglas, er meget enig i

- Glas er et energitunt materiale at fremstille, men et fantastisk materiale når det kommer til genanvendelse: Glas kan genanvendes 100% i det uendelige, uden at glassets funktion forringes. Tilføres 1 ton glasskår til i en smelteovn reduceres CO<sub>2</sub>-udledningen med 300 kg, forklarer Jesper H. Rasmussen og fortsætter:

Taler vi glasvægge, så kan en glasvæg demonteres og sættes op igen uden at glasvæggen forringes på nogen måde. Der kan tilføjes ekstra fag, og på mange måder indrettes efter nye behov der måtte opstå. Ved endt levetid kan væggen skilles ad, og både glas og aluminiumsprofiler sendes tilbage i værdikæden. Og en ekstra bonus er, at vedligeholdelsen af en glasvæg er minimal, sammenlignet med en gipsvæg der f.eks. skal males eller spartles.

### ENERGIEFFEKTIVITET OG BEDRE INDEKLIMA

En anden fordel ved glas som byggemateriale er energieffektivitet. Glasvægge gør det muligt at udnytte naturligt lys bedre, hvilket reducerer behovet for kunstig belysning. Undersøgelser fra International Energy Agency viser, at optimeret brug af dagslys i kontorbygninger kan reducere energiforbruget med op til 40 %. Men det handler ikke kun om strømbesparelse, det handler også om at skabe sundere og mere produktive arbejdsmiljøer.

Ifølge en rapport fra IEA har naturligt lys en dokumenteret positiv effekt på medarbejdernes velvære og produktivitet. I samme rapport nævnes det også, at glasvægge er en effektiv måde at maksimere det naturlige lys.

- Set i forhold til indeklima er der meget at vinde med anvendelsen af glas. Der er f.eks. ingen lugtgener eller dampe, der bliver afgivet efter opsætning. Der er heller ikke risiko for skimmelsvamp eller skjult støvsamling, pointerer Jesper H. Rasmussen.

### BEDRE RESSOURCE-ANVENDELSE OG FORBEDRET AKUSTIK

En ofte overset fordel ved glasvægge er de gode akustikmuligheder i åbne kontormiljøer såvel som lydisolering, når det gælder kontorer og mødelokaler. Moderne glasløsninger kan effektivt reducere støjgener, hvilket skaber et mere behageligt arbejdsmiljø uden at gå på kompromis med det åbne og transparente kontordesign.

- Vi arbejder i dag primært i storrumskontorer, hvor støj er den absolut største gene for medarbejderne, og desværre en stor bidragsyder til nedsat produktivitet og i værste tilfælde mistrivsel og stress. Det kan vi løse med lyd vægge, som fleksibelt og smart kan indtænkes i et allerede eksisterende kontormiljø såvel som nybyg, forklarer Birgitte Rom, salgsdirektør hos Scanglas.

### ET SKRIDT I DEN RIGTIGE RETNING

I ressourceberegning indgår også indlejret kulstof, hvilket refererer til de drivhusgasemissioner, der opstår i løbet af en bygningsdels livscyklus. Det omfatter råstofudvinding, transport, fremstilling, installation og end-of-life. Glasindustrien arbejder på at reducere disse emissioner ved at forbedre fremstillingsprocesserne og øge graden af genanvendelse og genbrug og er, ifølge Jesper H. Rasmussen, kommet langt.

- Vi kan meget, og fremtiden er her allerede. De største floatglasproducenter har i dag deres bud på et low carbon glas, som vi også selv lagerfører i dag. Men ambitionerne stopper langt fra her, og vi vil alle sammen kunne gøre det bedre og hurtigere, når det kommer til den grønne omstilling.

Vi ser lige nu et spændende innovationsprojekt, hvor to af verdens største glasproducenter er gået sammen om at skubbe branchen i den rigtige retning, blandt andet ved at øge andelen af genanvendt glas samt vedvarende energikilder til fremstillingen af floatglas med et markant lavere CO<sub>2</sub>-aftryk, fortæller han.

Set i relation til, at flere ledende arkitekter taler for at nybyggeri skal stoppes, og flere eksisterende ressourcer anvendes, er glas det perfekte materiale. Selvom at glasvægge ikke er det eneste bud på bæredygtigt kontorbyggeri, er de en vigtig del af ligningen. Ved at reducere byggeaffald, optimere energjudnyttelsen og skabe mere fleksible kontormiljøer, er glasvægge et skridt i den rigtige retning.

# Specialløsninger er standard hos os - og det har de været siden 1943!



Peter Birch  
3. generation

Jan Nielsen  
Direktør  
Peters svoger

LINDSKOV.COM



Ekstrudering, lakering, montering



Visma House, Carlsberg Byen



Tivoli Hotel, København



Viking Line Denmark

Mange forbinder i dag Aluflam med brandbeskyttelse af sygehuse, skoler, plejehjem, museer og andre offentlige byggerier samt hoteller, butikcentre, kontorbygninger og skibe. Og dét er helt korrekt. De sidste 25 år har vi specialiseret os inden for brandsikre glas og aluminiumsløsninger op til EI 120, der øger sikkerheden til lands, til vands og i luften.

Men den familieejede koncern har gennem 80 år leveret non-fire ratede facadeløsninger til byggerier inden for ombygning og renovering som nybyggeri. Referenceprojekterne er talrige - og omfatter bl.a. flere ikoniske byggerier i Carlsberg byen samt Next House CPH, Tivoli Congress Center, Bremen Teater, butiksentret RO's Torv, Statens Museum for Kunst, Chrysler-bygningen i New York - og mange, mange andre.

Aluflam-koncernen råder over flere end 25.000 m<sup>2</sup> produktionsfaciliteter i Danmark, USA, Australien og Litauen, hvor vi beskæftiger over 200 medarbejdere i hele værdikæden fra idé til færdig løsning. Vi har netop opført en af Europas mest moderne aluminiumsfabrikker, hvor vi på egne faciliteter kan ekstrudere, lakere og behandle døre og vinduer i standard- og specialmål samt emner til eksempelvis møbler, lamper, elektronik og cykler.

**Kontakt os og hør, hvordan vi kan bidrage til netop jeres unikke projekt!**



Aluflam A/S  
Langebjergvænget 13- 15, DK 4000 Roskilde  
Tel. +45 46 75 06 11, info@aluflam.dk  
[www.aluflam.dk](http://www.aluflam.dk)

**ALUFLAM**<sup>®</sup>  
GROUP

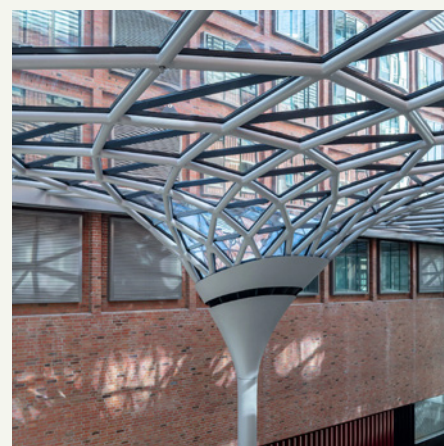
## Glarmestre åbner værkstederne til Glassets Dag



Den 25. april holder glarmestrene landet over for første gang Glassets Dag – et nyt åbent hus-arrangement, der dels skal udvide det brede kendskab til branchen, dels skal lære forbrugerne at tænke mere klart, når hjemmet skal fornyes.

Alle interesserede er velkomne til at kigge ind hos glarmestrene, hvor der er masser af aktiviteter. Man blandt andet selv kan prøve at skære glas og få et indgående indblik i, hvordan glarmesteren arbejder.

**Man kan finde alle glarmestre, der holder åbent hus, læse om åbningstider og aktiviteter lige her**



## Puslespil på 8.535 glas

I hjertet af Hamborgs Überseequartier, som byder på en blanding af detailhandel, kontorer og boliger, har det tyske glarmesterfirma, Roschmann Group, lavet et glastag med 213 tons glas fordelt på 8.535 individuelt formede trekantede, firkantede og femkantede glasruder.

I alt 8.994 stålstænger med en samlet længde på 7.500 meter er samlet i 4.592 knudepunkter. Ingeniørarbejdet på det imponerende glastag er lavet af ingeniørfirmaet Werner Sobek.

## Vejledning i glas til elevatorer

En ny opdateret vejledning om glas til elevatorer er nu gennemarbejdet. Den tager afsæt i de gældende europæiske standarder og bekendtgørelser fra Arbejdstilsynet. Bygningsreglementet har ikke specifikke krav til glasvalg i elevatorer, men til: Tilgængelighed, sikkerhed, samt energiforbrug i elevatorer. Sikkerheden ved gamle elevatorer varetages af Arbejdstilsynet, der har udgivet flere bekendtgørelser om elevatorer med glasvalg, begrundet i Lov om Arbejds miljø. Ved nye elevatorer varetages sikkerheden af sikkerhedsstyrelsen.

Bekendtgørelserne er også baseret på europæiske standarder, som:

- DS/EN 81-20: 'Sikkerhedsregler for konstruktion og installation af elevatorer - Elevatorer til transport af personer og gods - Del 20: Personeelevatorer og person-gods elevatorer'.
- DS/EN 81-50: 'Sikkerhedsregler for konstruktion og installation af elevatorer – Undersøgelse og prøvning – Del 50 Dimensioneringsregler, beregning, undersøgelse og prøvning af elevatorkomponenter'.

**Vejledningen kan ses her**







**FINEO**  
by AGC

## Energieffektive, miljøvenlige, ultratynde: FINEO-vakuumglas til nybyggeri og renovering

**En ny generation af termoruder.  
Denne ultratynde vakuumrude giver optimal termisk og akustisk komfort.**

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

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

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

**FINEO Heritage :** Antikke glasoverflader, specielt til fredede bygninger

**FINEO Acoustic :** Forbedret lydisolering på op til 45 dB

**FINEO Solar Control:** Ug-værdier på 0,7 (W/m<sup>2</sup>K) takket være den fremragende belægning, der skærmer for solen

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

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

**FINEO Hybrid:** Muliggør en større isoleringsværdi (op til Ug = 0,4 W/m<sup>2</sup>K). Det specielle ligger i kombinationen af FINEO i termoruder, som består af FINEO-film og en enkeltrude

**FINEO T:** I løbet af 2025 får det hærdede glas FINEO-T en størrelse på 3000 mm

Vil du vide mere?  
Scan QR-koden nu



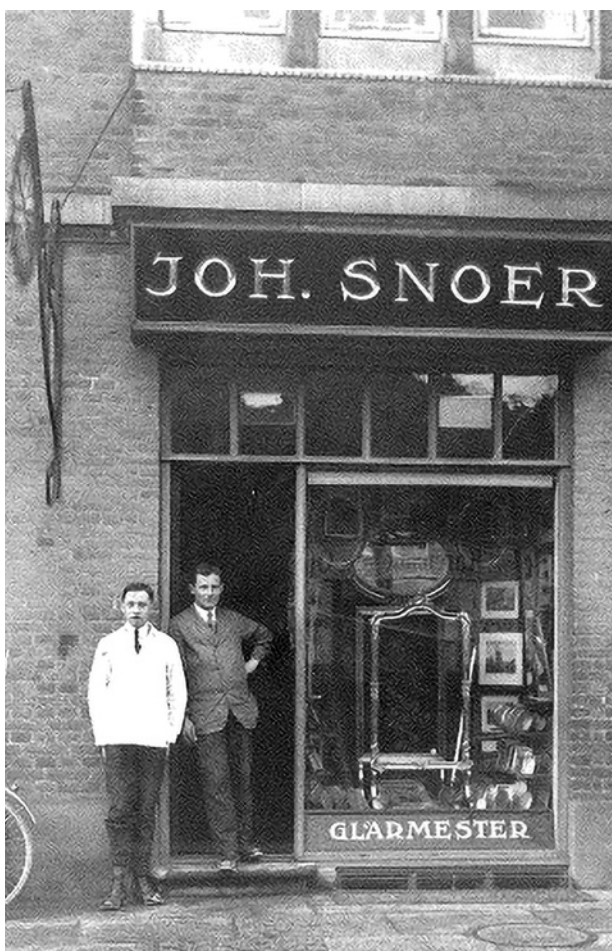
Hold dig informeret på [www.fineoglass.eu](http://www.fineoglass.eu) - Vi hjælper dig gerne med råd og vejledning.

102 år i glassets tjeneste fra generation til generation:

# Ekspertviden om materialerne gør forskellen

I mere end et århundrede har Glarmestre Snoer og Sønner A/S været en del af den danske glarmesterstradition. Hemmeligheden bag virksomhedens succes er et fokus på god rådgivning, viljen til at udvikle sig med branchen og tænke i nye baner. Nu indtræder fjerde generation

**Tekst:** Sandra Nielsen, Lindskov Communication



Glarmesterbranchen har forandret sig meget, siden glarmester Johan Snoer i 1922 åbnede sin forretning på Frederikssundvej. Fra de første termoruder i 1960'erne til nutidens højteknologiske glasløsninger har fremskridt og ny viden i materialer og byggeteknikker kontinuerligt drevet fagets udvikling.

Og i de sidste 102 år har Snoer fulgt med. I dag hedder forretningen Glarmestre Snoer og Sønner A/S og består af tre divisioner – Glarmestre Snoer og Sønner, SnoerTræ og SnoerAlu – med tilsammen over 40 medarbejdere.

Spørger man adm. direktør og tredje generation Torben Snoer, er der navnlig en grund til, at virksomheden har vokset til det, den er i dag – og det handler om at følge med i udviklingen.

- Vores filosofi har altid været at følge med tiden, ved hele tiden at lade os udfordre af kunder og projekter. Vi har ofte taget opgaver ind, som andre sagde nej til. Det har gjort os dygtigere og holdt os relevante, fortæller Torben Snoer.

Et meget vigtigt element i firmaets udvikling har været specialisering uden at give afkald på bredden. Snoer har gennem årene opbygget en stærk ekspertise inden for avancerede glasløsninger, komplekse facadeprojekter og tværfaglige samarbejder. Samtidig har virksomheden fastholdt det traditionelle glarmesterarbejde, som stadig udgør en vital del af kerneforretningen.

- Ved at specialisere os inden for bestemte områder af faget og samtidig investere i nye teknologier, er vi blevet en til-



En af de mest ekstraordinære og spændende opgaver for Snoer gennem de 102 år har været Det Kongelige Bibliotek i København. Her var Snoer sammen med kollegavirksomheden Weien Svendsen en central aktør i udviklingen af en ny teknologi, hvor seks meter høje glasplader blev monteret som vægge uden synlige profiler. - Ikke alene skulle vi finde en løsning til at montere indvendige glasvægge, der skulle svæve fra loftet – selve monteringen var også en udfordring i sig selv. For eksempel måtte vi få en lastbil kørt ind på dækket, og hvordan gjorde man det uden at beskadige det? Det var en krævende opgave, der både stillede store krav til teknisk viden og innovative tanker. Men netop den slags udfordringer er det, der driver os fremad, fortæller Torben Snoer.

forladelig samarbejdspartner for både arkitekter og rådgivere, fortæller fjerde generation, Tobias Snoer.

### RÅDGIVNING OG SPARRING STYRKER FAGET

En af glarmesterens vigtigste roller, ifølge Snoer, er at være garant for høj kvalitet i hele byggeprocessen, hvilket sikres blandt andet gennem dybdegående viden om materialet.

- Hos Snoer arbejder vi ofte tæt sammen med arkitekter og rådgivere fra start til slut i projekterne, for vores viden om de forskellige materialer og konstruktion gør en stor forskel, når de rette løsninger skal findes. Derudover er det en strategi for os at være gode rådgivere for vores samarbejdspartnere – for selvom det muligvis ikke giver et afkast lige nu, så kan det godt betale sig i længden, når man gerne deler ud af sine erfaringer, fortæller Tobias Snoer.

### FJERDE GENERATION KLAR

Nu er virksomheden klar til næste kapitel i historien. Tobias Snoer er



*Glarmesterbranchen har udviklet sig meget, siden glarmester Johan Snoer i 1922 åbnede sin forretning på Frederikssundvej. Nu er virksomheden klar til næste kapitel i historien. Tobias Snoer (th.) er netop tiltrådt som direktør, og sammen leder far Torben Snoer (tv.) og søn virksomheden videre med en kombination af erfaring og fornyelse, der skal sikre, at samarbejdspartnere fortsat kan forvente løsninger af bedste kvalitet.*

netop tiltrådt som direktør, og sammen leder far og søn virksomheden videre med en kombination af erfaring og fornyelse, der skal sikre, at samarbejdspartnere fortsat kan forvente løsninger af bedste kvalitet.

- Jeg ønsker at bevare Snoers stærke traditioner, men samtidig bringe nye idéer ind, der kan gøre os endnu mere konkurrencedygtige og attraktive som arbejdsplads. At videreføre virksomheden er en betydelig opgave, men også en spændende mulighed for at udvikle Snoer-koncernen og dens tre faglige divisioner,' slutter Tobias Snoer.

# Glasorganisationer vil skabe sikkerhed om bygningsglas

Værn af glas skal være sikre for alle brugere – også børn.

## Den faglige kommunikation med Social - og Boligstyrelsen om sikkerhedsglas står i stampe. Nu tager Glasindustrien og Glarmesterlauget situationen i egen hånd

**Tekst:** Poul Sabroe

Glasindustrien og Glarmesterlauget i Danmark vil nu sammen sikre en fyldestgørende national vejledning om den korrekte anvendelse af sikkerhedsglas.

Det sker efter en grundstødt dialog med Social - og Boligstyrelsen om den eksisterende og fejlbehæftede 'Vejledning om glaspartier, glasflader og værn af glas i bygninger', som kan findes under Bygningsreglementets §§ 196-241.

- Det er en nødvendig beslutning for at løfte det ansvar, vi står med i rollen som det nationale videnscenter om alt vedrørende bygningsglas, siger formanden for Glasindustrien, Michael Holme Knudsen.

I over tre år har Glasindustrien og Glarmesterlauget i Danmark forsøgt at påvirke udarbejdelsen af vejledningen om anvendelsen af bygningsglas. Det er sket med et ønske om at skabe forståelighed, nøjagtighed og en fyldestgørende fremstilling af emner med livsvigtige konsekvenser for brugerne af sikkerhedsglas.

- Desværre med ringe udkomme, konstaterer Michael Holme Knudsen. Senest har organisationerne i fællesskab stillet en række undersøgende spørgsmål til den aktuelle og på sine steder misvisende vejledning i BR18; i et svar giver Social - og Boligstyrelsen udtryk for, at Styrelsen anser vejledningen for færdig i en kvalificeret og respektfuld dialog:

- Der er i Social- og Boligstyrelsen et stort fokus på et tæt samarbejde med branchen, da inputs herfra er værdifuldt for styrelsen i forbindelse med f.eks. udarbejdelse af vejledninger mv., skriver Styrelsen i sit svar.

- Dermed står den ansvarlige styrelse så langt fra de faglige organisationer med deres tilbud om kompetent viden og deres opfattelse af det foreliggende, at Glasindustrien og Glarmesterlauget i Danmark kun ser én vej frem:

- Nu overtager vi selv processen med at udarbejde en retvisende vejledning om glas til bygninger og værn som tillæg til Bygningsreglementet, annoncerer Michael Holme Knudsen.

Første skridt bliver at opnå håndslag fra Social - og Boligstyrelsen på, at det forestående arbejde respekteres og efter gensidig godkendelse integreres som det faglige grundlag for det til enhver tid gældende Bygningsreglement.

Det betyder således også, at Styrelsen er indforstået med at trække den vejledning tilbage, som i dag er en del af BR18.

Glasindustrien og Glas - Videnscenter for bygningsglas minder i øvrigt om, at man kan få kvalificerede råd på glasindustrien.dk og glarmesterlauget.dk, hvor vejledningerne om sikkerhedsglas kan søges.



Det er advarsler som denne, vi helst vil undgå i Danmark.

# SCANWALLS: En gamechanger

## I 2023 påbegyndte Kamstrup en gennemrenovering af deres ældre bygninger

Kamstrup ønskede at bibeholde den oprindelige bygnings udformning og mursten, men sætte et moderne og funktionelt præg på bygningerne. Med mere end 100 m2 glasvægge er der, med respekt for de gamle bygninger, skabt funktionelle og åbne kontorlandskaber, med mulighed for at trække sig til både enmands samtalerum og større mødelokaler.

*"SCANWALLS glasvægge og -døre har været en gamechanger i vores ombygning. De har gjort det muligt for os at skabe multifunktionelle rum, der opfylder behovene for både mødelokaler, åbne kontormiljøer og private områder uden at ofre plads eller dagslys.",* fortæller Allan Søegaard, Facility Manager hos Kamstrup, og fortsætter:

*"Vi er virkelig glade for disse løsninger, som skaber de optimale rammer for vores dagligdag."*







*En vigtig pointe ved opgraderingen fra to - til tre-lags ruder er, at facadens endelige udtryk er uændret.*

# Energi- opgradering i Vejle med overbevisende data

Renovering er et godt valg, når den eksisterende bygningsmasse opdateres, siger regeringens Nationale Strategi for Bæredygtigt Byggeri. I Vejle findes et vellykket eksempel på netop det

**Tekst:** Poul Sabroe. **Foto:** HSHansen a/s

Materialeomkostningerne til byggeriet er ofte lavere end den lønsum, der anvendes på byggepladsen.

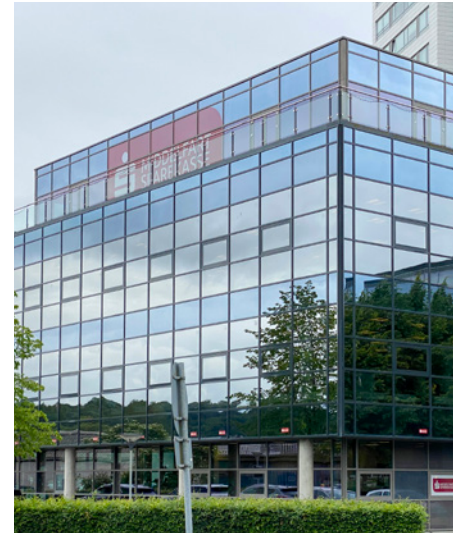
Den kendsgerning har givet anledning til bange anelser på vegne af renoveringsmarkedet, som typisk er det mest krævende på kontoen for mandetimer.

Det giver derfor god mening, at facadeproducenter har kig på renoveringspotentialet med løsninger, som kan reducere omkostninger til både montage og materialer.

Et eksempel på det findes i Vejle, hvor facadeentreprenøren HSHansen a/s har gennemført en renovering af glasfacaden hos Middelfart Sparekasses afdeling i den østjyske købstad.

Her arbejdede medarbejderne bag glasfacader fra 1990'erne med de udfordringer, som såvel vinterens kulde som en høj sommersonne kunne bidrage med. Indeklimaet var ikke i top.





Basis for en rentabel opgradering af facadens energidata etablerede sig i dialog med rådgiveren, Tri-Consult Rådg. Ingeniører i Viby: En udskiftning af ruderne fra de eksisterende to-lags termoruder - og tilhørende bedagede værdier for isolering og dæmpning af solvarmen - til tre-lags energiruder. Den ændring ville imidlertid medføre en ændring af rudernes dimensioner fra en tykkelse på 26 til 48 mm.

Hvad så med facadens rammer og profilsystemer?

Det var her, fremsynet produktudvikling var i stand til at levere et kvalificeret svar på det spørgsmål: Eksisterende systemprofiler (Hansen CellGlazing) kunne ændres til at modtage de nye rudedimensioner - også i relation til vægtforøgelsen fra det tredje lag glas. Svaret bar også et navn: Hansen Fasad.

Når den type løsninger bringes i spil, sker det i reglen med det ønske at reducere energiregningen samtidig med, at bygningen bliver behageligere at færdes i. Aktuelt suppleres den type argumenter med hensyn til bæredygtighed, resurseforbrug og trækket på klodens klima.

H.S. Hansen lister i sin salgspitch fordelene ved en 'Energy Upgrade' på denne måde:

**Forbedret U-værdi:** Bedre isolering, der reducerer energiforbruget og sænker CO<sub>2</sub>-udledningen.

**Solafskærmning og indeklimate:** Avancerede glasløsninger kan reducere varmetilførsel og forbedre komforten.

**Lyddæmpning:** tre-lags ruder giver markant bedre støjreduktion, hvilket bidrager til et sundere indeklimate.

**Reduceret miljøaftryk:** Ved at bevare de eksisterende aluminiumsprofiler undgår man en ressourcekrævende produktion og demontering af eksisterende facade/vinduesrammer.

**Signalværdi:** Genbrug af eksisterende materialer er et stærkt budskab om bæredygtighed og ansvar.

**Mulighed for støtte:** I visse tilfælde kan opgraderingen kvalificere sig til tilskud eller grønne lån.

Hertil kommer så, at Middelfart Sparekasse i Vejle nu har til huse i en bygning, hvis data for energi, ventilation og indeklimate kan måle sig med samtidens nybyggede domiciler, men kun har betalt en meget lille del af den sammenlignelige pris for at opnå det.

Entreprisesummen for facadens energiopgradering er ikke oplyst.

Foto tv.: Middelfart Sparekasse i Vejle, mens de eksisterende to-lags ruder stadig udgjorde hovedparten af facaden..

Foto th.: Middelfart Sparekasse på Toldbodvej i Vejle er med sit glaserede udtryk en af byens ikoniske bygninger.

## Middelfart Sparekasse i Vejle

**Bygherre:** Middelfart Sparekasse  
**Glasareal:** 400 kvm.

**Rudeproducent:** Scanglas A/S

**Rudetype:** COOL-LITE ST 120

**Rudeopbygning:** 6-18-4e-16-4 og 6-16-4e-16-33.1

**Rudedimensioner:**

U: 0,547 W/m<sup>2</sup> K

g: 0,14

**Glasproducent:**

Saint Gobain UK Ltd.

**Glastype:** PLANITHERM XN

med e-coating på side 3

**Profilsystem, nyt:**

Hansen Fasad®

**Profilsystem, eksisterende:**

Hansen CellGlazing® 1992

**Facadeentreprenør:**

HSHansen a/s

**Rådgiver:** Tri-Consult Rådg.

Ingeniører A/S, Viby



**HØJ HÅNDVÆRKSMESSIG KVALITET**

**BEVARING - VEDLIGEHOLDELSE OG RENOVERING**

**ENERGIOPTIMERING**

### **HØJ HÅNDVÆRKSMESSIG KVALITET**

Hos SNOER har vi ambitioner om at levere høj og langtidsholdbar kvalitet, der ikke alene forlænger konstruktionernes og bygningernes levetid, men også derigennem bidrager til at begrænse ressourceforbrug.

### **BEVARING, VEDLIGEHOLDELSE OG RENOVERING**

Vores brede faglighed og specialviden, baseret på mere end 100 års erfaring og et tværfagligt team af dygtige glarmestre, alu-byggere, snedkere og tømrere, giver os et solidt grundlag til at vurdere f.eks. vedligeholdelses- og renoveringsbehov af bygningsdelene.

### **ENERGIOPTIMERING**

Vi tror på energioptimering, der giver mening. Med vores knowhow indenfor de nyeste løsninger for energirenovering kan vi hjælpe dig med at træffe valg, der går hånd i hånd med æstetiske, funktionelle og økonomiske hensyn.

**Kontakt os for at høre mere om, hvordan vi kan hjælpe jer med jeres næste projekter! [snoer.dk](http://snoer.dk)**

**Snoer Træ Aps**  
Lærkevej 13  
2400 København NV  
Tlf. +45 38 34 03 11  
[www.snoer.dk](http://www.snoer.dk)

**Snoer Alu Aps**  
Lærkevej 17  
2400 København NV  
Tlf. +45 38 34 03 11  
[www.snoer.dk](http://www.snoer.dk)

**Glarmestre Snoer og Sønner A/S**  
Lærkevej 17  
2400 København NV  
Tlf. +45 38 34 03 11  
[www.snoer.dk](http://www.snoer.dk)



**SNOER**  
Indsigt i  
Glas / Alu / Træ

# Økonomi, regneark og sædvane blokerer for 'fase 2' glas og facader



*Circular Valley Convention blev arrangeret af Messe Düsseldorf på to dage i marts.*

Upcyclede ruder og facader er i deres andet livsafsnit på vej til fremtidens byggeprojekter. Men hvor er værktøjerne til CO<sub>2</sub>-beregning; og hvorfor skal det være så dyrt? spørger rådgiverne.

**Tekst:** Poul Sabroe



Carsten Gjørtz er arkitekt. En af dem med betydelig erfaring. Spørg ham, hvilken slags materialer byggeriet er bedst tjent med: Brugte eller nye?

Svaret kommer prompte og sikkert: Vi vil da helst bygge med materialer, som allerede har haft et liv, og som er patineret fint! God arkitektur er meget andet end blanke overflader.

Carsten Gjørtz vil også helst tale om cirkulære materialer frem for genbrug og recycling. For sproget er ved at tilpasse sig nye tider: Upcyclede, velholdte, tidligere anvendte materialer får nyt liv med en lige så høj karakter - eller højere - som nye; dem, der nu skal kaldes 'virgine'.

Fase 2 er det nye sort! Men der er bump på vejen.

For at brugte skal koste mere end nye, kan lige nu gøre udslaget, når der skal vælges materialer til projektet. Og det er realiteterne, fordi arbejdslønninger i Danmark udgør den største del af byggeriets pris - ikke materialerne.

Og hvis ikke, det er forhindring nok for grøn fornuft, så er der et ekstra båndspænd i fraværet af dokumentation for genbrugets CO<sub>2</sub> besparelse.

- Hvordan indregnes fase 2 materialer i CO<sub>2</sub> regnskabet, spørger rådgiverne. For de ved det ikke; og faktisk er det i dag ikke tilladt at bruge recirkulerede, fase 2 komponenter i byggerier til den offentlige sektor.

Behovet er derfor påtrængende for et nyt mindset og for instrumenter, som kan påvirke prisdannelse, efterspørgsel og ansvarsfordeling i et byggeri med en fremtid, der kalder på et reduceret CO<sub>2</sub> aftryk og et tilhørende mere beskedent træk på ressourcerne.

Og det er langt over høje tid.

### **MANGE INFLUENTER**

Glasværkerne ude i Europa skriger på glas fra renoverings- og nedrivningsprojekter til omsmelting i ovnene. For der er store mængder energi at spare, og trækket på klodens sandlagre nedsættes. I den proces kan arkitek-

ters ønsker og krav være en betydelig driver; det samme kan økonomiske incitamenters som tilpasning af skat og afgifter. Også de varierende certificeringssystemer for bæredygtighed bør spejle tiltag, som skaber nyt liv for materialer fra renovering og nedrivning.

Fra en anden kant kommer endnu et ønske om at bidrage: Brancheorganisationen Forsikring & Pension.

- Det handler om et øget fokus på at skabe cirkularitet og forlænge levetiden i vores produkter, lyder det fra Forsikring & Pension, som peger på Circularity Gap Report, udarbejdet af netværket Circle Economy. Rapportens udgave fra 2023 viste, at Danmark er et af de lande i verden, som er ringest til at genbruge materialer fra byggeri.

-Det skal vi have lavet om på. Det er både vigtigt for klimaet og for virksomhedernes adgang til råstoffer, noterer ingeniør og talsperson for F&P, Tine Aabye, som ikke afviser, at redskaber fra forsikringsselskabernes værktøjskasse kan komme i brug.

### **Acceleratorfonden**

Realdania har bevilget midler til udvikling af en ny fond, som skal accelerere cirkulære processer. Der skal findes svar på, hvordan man foretager tekniske afprøvelser, skaber og finansierer forsikringsordninger, organisering, formidling mv. Det er en forudsætning for projektet, at der findes midler udover fondsfinansiering. Realdania opfordrer branchens aktører til at bidrage til udviklingen af Acceleratorfonden til gavn for hele byggebranchen. Både økonomisk støtte og erfaringsbaserede input og cases fra branchen skal drive den fortsatte proces.





## GØRES OPERATIONELT

Blandt byggeriets parter modtages sådanne visioner med stort engagement og formulerer en fremtidsvision med arkitektur, som udelukkende opføres med fase 2-materialer.

- Men det forudsætter en operationel upcyclingsstrategi, som kan bevæge processen fra teori og tanke til praktisk udførelse, påpeger arkitekt MAA og forperson for det Realdania støttede initiativ Circue - Circular Construction Connected, Lene Damsbo Brix.

Hun påpeger, at der endnu er en bid vej til en sådan funktionsklar metode, som kan lokalisere og registrere post-consumer materialer - herunder glas - på byggepladserne, katalogisere mængder og kvaliteter, demontere rammer og ruder, sortere og klargøre materialerne samt levere til aftager. Det er instrumenter til alt det, som bliver en del af Circues kompetencer. Lidt efter samme idé som glazingrecovery.org, udviklet af rådgivervirksomheden Eckersley O'Callaghan.

## INDSATSOMRÅDER

- Det handler om store mængder data og evnen til at styre dem, observerer

Lene Damsbo Brix og peger på indsatsområder, som:

- \* Kvantificering af de miljømæssige og sociale værdier, som opstår fra cirkularitet i byggesektoren
- \* Udvikling af cirkulære beslutningsinstrumenter til bygningsejere
- \* Bevarelse af eksisterende bygninger med ombyg og opdatering
- \* Bistand med nye bygningers opførelse med komponenter fra eksisterende (secondary building materials and components - SBMC) og sørge for en stabil forsyning af SBMC.
- \* Hjælp med spørgsmål og usikkerhed omkring SBMC
- \* Udvikling af en digital platform, der bliver det cirkulære byggeris livline og kraftværk.

## ANVENDELSE AF GLAS

Materialerne, som udvikles på den baggrund, kan finde flere anvendelsesformål. Aktuelt diskuteres, hvorvidt post-consumer bygningsglas skal køres til planglasværkernes smelteov-

ne i Tyskland og Polen. Eller den hensigtsmæssige anvendelse for glasset er omsmelting til glasuld i Vamdrup og til flasker i Fensmark.

- Til planglasfremstilling kan der være udfordringer med renheden af glasset, fordi selv små urenheder kan ødelægge produktionen i smelteovnene. Og CO<sub>2</sub> belastningen fra transporten vejer tungt - også selv om lastbilerne over tid vil blive eldrevne, påpeger diplomingeniør i Glasfakta og formand for glasteknisk udvalg i Glas - Videnscenter for bygningsglas', GTU, Carl Axel Lorentzen.

Han anbefaler derfor, at glasset køres den korte distance til sorteringsanlæg i Fredericia eller Næstved for at ende i smelteovnene på Saint-Gobains Isover-anlæg i Vamdrup (glasuld) eller hos Reiling Glas Recycling i Næstved med levering til f.eks. Holmegaard-Ardaghs produktion af flasker og glascontainere til f.eks. fødevarerindustrien.

## GOD MENING

Bygningsglas til glasuld giver ofte god mening, fordi det samme renoveringsprojekt den ene vej kan sende de



gamle glas til sortering og nedsmeltning for med returkørslen at modtage glasuldbats til brug for projektet.

Peter Hedegaard, Director Business Relations & Public Affairs, Saint-Gobain Isover oplyser, at besparelsen på CO<sub>2</sub> kontoen for hvert ton omsmeltet glas lyder på 210 kg! Dertil kommer 1:1 besparelsen af virgine råvarer, som kalk, sand og soda, til gavn for off-site biodiversiteten.

- Så længe der er et umættet marked for denne anvendelse af glas, og indtil det er udviklet bedre opsamlings- og sorteringssystemer, så giver det god mening at bruge postconsumer glasset der, mener Carl Axel Lorentzen.

Også forskningssektoren er i sving med at udvikle, hvad man her kalder det 'regenerative byggeri' (professor Mikkel K. Kragh, Aarhus Universitet) og taler om materialebanker, design til adskillelse og materiale-pas. I Delft har forskeren Rebecca Hartwell netop udgivet en PhD om upcycling af lamineret glas.

Hvor vigtig udviklingen af en cirkulær økonomi i samfundet generelt og i byggeriet specielt illustreredes i dette tidlige forår i messebyen Düsseldorf. To dage i marts var reserveret til konferencer om netop dette emne .

2500 var tilmeldt den direkte linje til visionerne for den cirkulære fremtid.

Velkommen til Circular Valley Convention.

*Øverst fra venstre:*

*Professor Mikkel K. Kragh,  
Aarhus Universitet - forsker i regenerativt byggeri.*

*Arkitekt MAA Carsten Gjørtz - grønt er det nye sort!*

*Ingeniør Tine Aabye, Forsikring & Pension  
- mere bevaring i byggeriet.*

*Arkitekt MAA Lene Damsbo Brix, Circue - Circular Construction  
Connected - operationelle metoder til fase 2 materialer.*

*Diplomingeniør Carl Axel Lorentzen, Glasfakta  
- kortest mulige transport.*

*Direktør Peter Hedegaard, Saint-Gobain Isover  
- klar til at gøre glas til uld.*

## ALUMINIUMSDØRE/ FACADER

- **Bent Pedersen Lunde A/S**  
5450 Otterup  
Tlf 65 95 51 88  
bpl@bpl.dk | www.bpl.dk
- **Eiler Thomsen Alufacader A/S**  
Tlf 97 41 41 88  
vt@et-alu.dk | www.et-alu.dk
- **Husmer Glas og Facade ApS**  
Smedetofte 11 B | 3600 Frederikssund  
Tlf 47 31 02 17  
info@husmer.dk | www.husmer.dk
- **Snoer Alu ApS**  
Lærkevej 17 | 2400 København NV  
Tlf 38 34 03 11  
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Lysmatic Facader A/S**  
Tofte Industri 12 | 3200 Helsingør  
Tlf 48 71 30 45  
lysmatic@lysmatic.dk | www.lysmatic.dk  
DVV certificeret
- **Redtz Glas & Facade A/S**  
Niels Bohrs Allé 181 | 5220 Odense SØ  
Tlf 6614 7-9-13  
info@redtz.dk | www.redtz.dk
- **Aluflam A/S**  
Langebjergvænget 13 | 4000 Roskilde  
Tlf 46 75 06 11  
mail@aluflam.dk |  
www.aluflam.dk

## BLYRUDER

- **Nordisk Glasmosaik A/S**  
Skovlunde Byvej 18-20 | 2740 Skovlunde  
Tlf 44 84 88 88 | Fax 44 94 88 86  
schlager@schlagerglas.dk  
www.schlæger.dk
- **Redtz Glas & Facade A/S**  
Niels Bohrs Allé 181 | 5220 Odense SØ  
Tlf 6614 7-9-13  
info@redtz.dk | www.redtz.dk

## BRANDGLAS

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

## DØRAUTOMATIK

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

## FOLDE- OG MOBILVÆGGE

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

## FORSATSVINDUER

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

## GLASBESLAG

- **Hansen Lelling | JNC**  
Mårkærvej 7 | 2630 Taastrup  
Tlf 43 71 16 40 | Fax 43 71 16 47  
info@hansenlelling.dk |  
www.hansenlelling.dk
- **Q-railing Scandinavia**  
Murevvangen 2 | 2600 Glostrup  
Tlf 44 44 37 70  
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk

## GLASGROSSIST

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

## GLASMONTAGE

- **Smart Lift**  
N.A. Christensensvej 39 |  
7900 Nykøbing Mors  
Tlf 97 72 29 11 | Fax 97 72 39 11  
smart@smartlift.dk | www.smartlift.dk
- **Dansk Specialtransport  
v/Rørby Johansen A/S**  
Håndværkervej 1 | 4160 Herlufmagle  
Tlf 55 50 60 70  
www.dansk-specialtransport.dk

## GLASPRODUCENTER

- **Saint-Gobain Glass**  
Robert Jacobsens vej 62 A |  
2300 København S  
www.saint-gobain-glass.com
- **FINEO by AGC**  
Avenue Jean Monnet 4  
1348 Louvain-la-Neuve  
Belgium  
Sales Manager Denmark:  
Jochen-Paul Hoffmann  
Phone: +49-162-2994146  
Mail: jochen-paul.hoffmann@agc.com  
Homepage: www.fineoglass.eu

## GLASSLIBNING, TILBEHØR

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

## GLASTRAPPER

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

## GLASVÆGGE

- **Deko p/s**  
Mårkærvej 11 | 2630 Tåstrup  
Tlf 43 55 77 11
- **Glarrestre Snoer og Sønner A/S**  
Lærkevej 17 | 2400 København NV  
Tlf 38 34 03 11  
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Glaseksperten**  
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring  
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78  
ordre@glaseksperten.dk |  
www.glaseksperten.dk

## GLASVÆRN

- **Glarrestre Snoer og Sønner A/S**  
Lærkevej 17 | 2400 København NV  
Tlf 38 34 03 11 | Fax 38 34 08 97  
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Glaseksperten**  
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring  
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78  
ordre@glaseksperten.dk  
www.glaseksperten.dk
- **Onlevel Nordic ApS**  
Gunnar Clausensvej 26B, 8260 Viby J.  
Tlf: 28 57 55 11  
sales@onlevelnordic.com
- **Q-railing Scandinavia**  
Murevvangen 2 | 2600 Glostrup  
Tlf 44 44 37 70  
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk

## GULVGLAS

- **Deko p/s**  
Mårkærvej 11 | 2630 Tåstrup  
Tlf 43 55 77 11
- **Glaseksperten**  
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring  
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78  
ordre@glaseksperten.dk  
www.glaseksperten.dk

## HÆRDET GLAS

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

## INTERIØRFOLIE

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

## INTERIØRGLAS

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

## LAMINERET GLAS

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

## MARKISER

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

## MOTIVSANDBLÆSNING

- **Ballusign Decor-Glas**  
Yderholmen 15 | 2750 Ballerup  
Tlf 44 65 95 97  
info@ballusign.dk | www.ballusign.dk
- **PD Glas – Glarmester Per Drejer**  
Håndværkerbakken 6 | 2630 Taastrup  
Tlf 35 35 17 12 | 43 99 17 12  
pd@pdglas.dk | www.pdglas.dk

## OVENLYS

- **Snoer Alu ApS**  
Lærkevej 17 | 2400 København NV  
Tlf 38 34 03 11  
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk

## PROFILER

- **Onlevel Nordic ApS**  
Gunnar Clausensvej 26B, 8260 Viby J.  
Tlf: 28 57 55 11  
sales@onlevelnordic.com
- **Rolltech A/S**  
W. Brüels Vej 20 | 9800 Hjørring  
Tlf 96 23 33 43 | www.rolltech.dk  
Spec.: Varm kant profiler

## PROFILSYSTEMER

- **Sapa Building System**  
Julsovej 1 | 8240 Risskov  
Tlf 8616 0019  
sapa.dk@hydro.com | www.sapa.dk

## RAMMELISTER/UV GLAS

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

## RÅDGIVNING

- **Glasfakta**  
Tlf 86 28 37 99  
info@glasfakta.dk | www.glasfakta.dk
- **Ole G. Jørgensen**  
Rådgivende Ingeniørfirma ApS  
Jens Juuls Vej 17 | 8260 Viby J  
Tlf 86 28 37 99 | Fax 86 28 34 70  
ogjoergensen@ogjoergensen.dk  
www.ogjoergensen.dk

## SIKKERHEDSGLAS

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

## SOLAFSKÆRMNING

- **Ab-Markiser**  
Bybjergvej 12 | 3060 Espergærde  
Tlf 49 17 00 12  
tl@ab-markiser.dk |  
www.lindskovproduktion.dk
- **ScreenLine Nordic/ScreenLine Systems**  
Silovej 8, 2nd | 9900 Frederikshavn  
Tlf 70 22 80 05  
info@screenline.dk | www.screenline.dk

## TERMORUDER

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

## TRYK PÅ GLASSET

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

## UDDANNELSE I VINDUESFILM

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

## VINDUESFILM

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

## VINDUESPRODUCENTER

- **Linolie Døre & Vinduer ApS**  
7650 Bøvlingbjerg  
Tlf 97 88 50 02 | Fax 97 88 50 53  
info@linolievinduet.dk | www.linolievinduet.dk

## VÆRKTØJ OG MASKINER

- **Diamant & Maskin-teknik ApS**  
Orebygårdvej 18 | 7400 Herning  
Tlf 28 51 28 20  
jesper@dm-t.dk | www.dm-t.dk

## Følg Fagbladet glas på LinkedIn



Samarbejdspartnere med Glas – Videnscenter for bygningsglas:

