

3 | 2016

# GLAS

## **ARKITEKTUR**

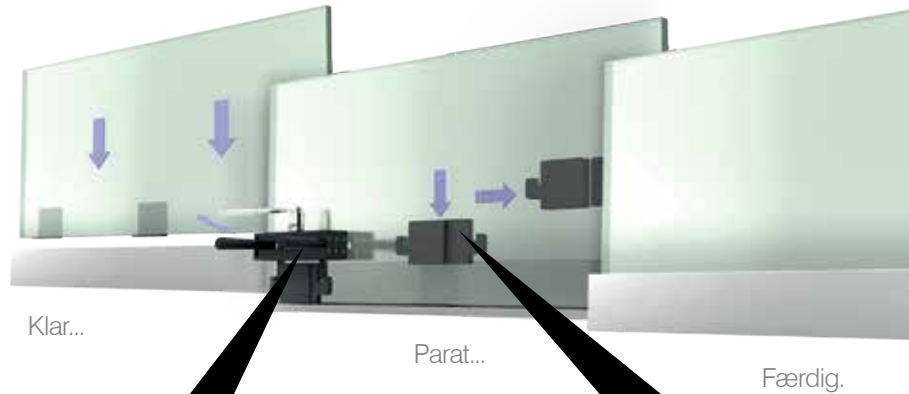
Glashus vinder pris

## **GLARMESTERI**

The Silo i moduler

## **TEKNOLOGI**

Glasværn - Forudsætningerne er vigtigst!



TAPER-LOC<sup>®</sup> montage/demontage værktøj presser tap'erne sammen og låser glasset på plads

TAPER-LOC<sup>®</sup> Tapere placeres ned i aluminiums profilen

**NU 30%  
LETTERE**

**INNOVATIV  
EKSTRUERET  
STRUKTUR**

# Simpel. Hurtig. Unik.

VI INTRODUCERER CRL'S NYE  
9BL SERIE AF PROFIL TIL GLAS  
RÆKVÆRK UDEN STOLPER

- 50% hurtigere at montere end alternativer
- Spar tid og penge - TAPER-LOC<sup>®</sup> design tillader montering og demontering
- Lettere, billigere og endnu stærkere end standard TAPER-LOC<sup>®</sup> profiler
- Kan bruges til 17,52 og 21,52 mm hærdet lamineret glas
- Inddækninger fås i 6 standard overflader
- Fås også med børstet stål look uden inddækninger



# INDHOLD

- 6 Glas med flere funktioner** | Teknologi
- 10 Glashus vinder pris** | Arkitektur
- 12 A114: Klar tale om facader** | Lov og regler
- 16 Lamineret glas: Viden og dokumentation efterlyses!** | Produktviden
- 20 The Silo i moduler** | Glarmesteri
- 23 Teknik: Glasværn - Djævelen er i forudsætningerne!** | Teknologi
- 24 Forbrugers rettigheder ved mangler** | Jura
- 26 By Bech** | Produktviden
- 27 Offentlige udbud udfordrer virksomhederne** | Klumme



## Udgiver

GLAS – Glasteknisk forening  
Gothersgade 160, 2.th.  
1123 København K  
Telefon 33 13 65 10  
Fax 33 13 65 60  
info@glastekniskforening.dk

## Redaktion

Claus Christian Jensen (ansvh.),  
Jens Otto Damborg, Brian Damkjær Hansen,  
Poul Sabroe, Ulla Tofte og Poul Henrik Madelung.

## Grafisk tilrettelæggelse

Minna Holmgaard

## Mediebureau

Sabroe Media ApS  
Strandvejen 123B, 2900 Hellerup  
Telefon 35 26 16 11  
info@sabroemedia.dk

ISSN 1604-8016  
Trykt hos Mercoprint A/S

Næste udgave udkommer ultimo november 2016  
Redaktion slutter den 30. oktober 2016

GLAS – magasin fra glasbranchen – 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.

## Abonnement

Kr. 200,- ex. moms.

## Oplag

5.950

## Tilsluttet

Danske Specialmedier

## Forsidebillede:

Johanneberg Science Park i Göteborg. Vinder af den svenske glaspris 2016.

## Sikkerhedsglas og 3-lags ruder

Der er behov for en præcisering af reglerne om sikkerhedsglas, når de stadigt hyppigere 3-lags ruder er i spil.

DS/INF 119, som i en del år har været standarden for valg og brugen af sikkerhedsglas, er som tidligere oplyst på vej på pension. Trafik- og Byggestyrelsen arbejder aktuelt på en afløser, der bliver forfattet i styrelsens regi.

I den forbindelse har flere, der arbejder professionelt med glas, observeret, at reglerne om sikkerhedsglas ikke er opdateret til situationer med 3-lags ruder.

I en 2-lags sikkerhedsrude er det gængs med 4 mm hærde

glas udvendigt og 6 mm lamineret indvendigt.

Den opbygning har de mange rudeproducenter kalkeret til en 3-lags rude og ladet det midterste glas bestå af traditionel float. Men nu er mange begyndt der at stille spørgsmålstegn ved den model og spekulere på, om det midterste glaslag af 3 også bør være hærde-

Argumentet er, at hvis det hærdede glas - der jo sidder ude - er slået i stykker - og det kan tænkeligt ske - så er ruden ikke længere en sikkerhedsrude. Det tidligere midterste lag er nu det yderste og er altså hverken hærde eller lamineret.



Reglerne for sikkerhedsglas er mangelfulde, når det gælder 3-lags ruder.

Den følgegruppe, der arbejder med den nye anvisning om sikkerhedsglas, har derfor gjort Trafik- og Byggestyrelsen

opmærksom på behovet for en præcisering af reglerne for 3-lags ruder ■

## Glasbroen

Zhangjiajie naturpark i provinsen Hunan i det sydlige Kina har fået verdens længste og højeste glasbro.

For 140 kroner kan man nu få oplevelsen af stå på glas med frit kig 300 meter ned midt på en 430 meter bro. Zhangjiajie glasbroen er verdens længste hængebro med glasgulv i dens fulde længde. Bag projektet står den israelske arkitekt Haim Dotan som har skabt den imponerende glasbro, hvor der er en fantastisk udsigt ud over nogle af naturparkens mange sandstensøjler og den omgivende subtropiske skov.

Broen har en kapacitet på 800 gæster, og der etableres også en platform midt på broen til elastikspring, hvorfra verdens længste spring kan foretages ■



DER KAN GIVES  
**5 ÅRS**

DELAMINERINGSGARANTI  
PÅ SENTRYGLAS®



# GLAS DER ER BYGGET TIL AT HOLDE

**5 X STÆRKERE OG 100 X MERE STIFT  
END ALMINDELIG PVB FOLIE**

Vores nyhed SentryGlas® er oprindeligt skabt til løsninger, der kræver høj sikkerhed og er ideel til alle konstruktioner, der skal holde fugt, støj og vind ude, men holde mennesker sikkert inde. SentryGlas® er den lette løsning, når det kommer til sikkerhed og minimalistisk design.

- 5 x stærkere og 100 x mere stift end alm. pvb folie
- Kan anvendes uden kantbeskyttelse
- Ekstrem modstandsdygtig over for vejr og vind
- Kan anvendes med lettere konstruktion - større designfrihed
- Bibeholder værneffekt ved brækage

Vil du vide mere  
så ring 98 92 19 11  
eller besøg  
[glaseksperten.dk](http://glaseksperten.dk)

**Glaseksperten – klart foran!**

Hjørring | Taastrup | Silkeborg | [ordre@glaseksperten.dk](mailto:ordre@glaseksperten.dk) | [glaseksperten.dk](http://glaseksperten.dk)



Glarimestre Snoer og Sønnen A/S står bag denne værnsløsning til smykkeproducenten Pandora.

AF POUL SABROE

# Glas med flere funktioner nu aktivt i flere projekter

'Functional glass' dækker over glas, der kan udfylde flere funktioner og, som ofte vil være forædlet. Det kan fx være med belysning i form af LED dioder.

Glasfacader med supplerende dekorative eller informative funktioner, hvoraf de mest højteknologiske kan sammenlignes med glasset i et TV eller en tablet, er ikke længere en fjern fremtidsmusik. 'Functional glass' er blevet til virkelighed, også i eksperimenterende 'cybertekstur'. Nyhederne blev vist på Glasstec-messen i Düsseldorf 20.-23. september.

Blandt europæiske glasproducenter er der lige nu eksempler, der også udvikler glasprodukter med dekoreffekter og LED-baseret teknologi med et helt nyt potentiale til både at skabe ornamentaler og informationsplatforme.

Herhjemme peger aktuelle projekter samme vej med en kombination af glas og LED-lyskilder og med nye produkter, der eksponerer og aktiverer glasset som stofligt materiale.

Et centralt projekt i den sammenhæng er et netop indviet erhvervsbyggeri på Havneholmen i København. Det er smykkevirksomheden Pandora, der er drivkraft bag indretningsløsninger, som får erhvervsdomicilet til at fremstå som 'et smykkeskrin'. Et af værktøjerne til det er en forbindelsesbygning af glas, gennem hvilken der går gangbroer mellem domicilets to bygninger.

## LED lyslister

Et samarbejde mellem belysningsrådgiveren Lightscaapes og glarimestre Snoer og Sønnen A/S har udviklet glasværn med LED-lyslister i bunden af lamineret jernfattigt floatglas, der for optimal transparens alene fastholdes af bolte ind i etagedækkene. Glasene er 1900 mm høje med et emaljeret parti på 620 mm i bunden



The image shows a modern interior hallway with a glass railing and large windows. The railing is made of clear glass panels supported by dark metal frames. The floor is light-colored wood. The ceiling is dark and textured. The windows are large and framed in dark metal, providing a view of the outside. The overall aesthetic is clean and contemporary.

**SNOER** GLAS

## Glasmærn med flere funktioner til nyt domicil på Havneholmen

Indvendige gangbroer med to funktioner: sikkerhed og afdækning. Praktik og æstetik i samme løsning. Det kendetegner de flotte glasmærn i et nyt domicil på Havneholmen. De indvendige gangbroer er dækket af med knap to meter høje værnglas. Den øverste del virker som gelænder, mens den nederste sorte del skjuler betonkonstruktionen under gangbroen med sort silketryk.

Glassets visuelle udtryk spiller således en fremtrædende rolle og understøttes af lyskunst i rummet samt LED-lys nederst på værnglassene. Find flere kreative glasløsninger på [www.snoer.dk](http://www.snoer.dk)

*Glarimestre Snoer og Sønner A/S har leveret de flotte glasmærn til det nye domicil på Havneholmen. Løsningen er et godt eksempel på æstetisk brug af glasløsninger i moderne domicilbyggeri.*

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





Pandora: LED-baserede lyskilder indgår i jernfrit glas for at give bygningen karakter af 'smykkeskrin'.



som afdækning for installationer og etagedæk. Fraværet af rammer og profiler skaber også det ultimative spillerum for LED-dioderne i bunden af værnenes 2 x 12 mm hærdet glas med 4 lag PVB-folie med en tykkelse på 1,52 mm, så glasværnet bliver 25,52 mm.

I toppen holdes værnet i lod af en smal aluminiumsprofil, beklædt på undersiden med en reflekterende sølvfolie, så LED-lysets effekt udnyttes i værnet i stedet for at udstråles til rummet.

-Vi endte med en fuldstændig skræddersyning, afprøvet og bygget på vores værksted til montage in situ; vi søgte efter industri-

elt fremstillede præfabrikerede muligheder, bla. i Tyskland, men fandt ingen, oplyser projektchef Henrik Torp, Snoer & Sønner A/S.

### LED i ramme og rude

At de er på vej, er der dog nok ikke tvivl om, viser nyheder fra producenter med fokus på integrationen af LED i functional glass. En af dem er tyske Okalux, der introducerer en rude med LED-dioder, der planlægges monteret i profilsystemet omkring ruden. Formålet er nem adgang til dioderne af hensyn til reparation og



Powerglass fra Glas Platz i Tyskland er anvendt til denne facade, der annoncerer for et bilmærke.



Okalux er en producent, der bruger LED i termoruder ved at placere dioderne i profilsystemerne.

vedligehold. Samtidig opnår de projekterende fuld frihed til at vælge lysets styrke, farve og karakter. Lysdioderne sender lyset ind i ruden på 1500 x 3000 mm, der vil gløde jævnt over hele fladen, lover Okalux. LED-teknologien kan bruges til grafiske effekter, logo eller generelt på facader til dekoration og information.

Mens Okalux satser på rammen til LED montage, er Glas Platz gået en anden vej med sit bud på fremtidens 'functional glass':

I produktet Powerglass indlejres LED-dioderne i ruden med et udtryk af flydende lysende punkter inde i glasset. Innovationen baserer sig på chip-LED dioder, trådløst forsynet med energi og forbundet med usynlige kredsløb.

Teknologien er i brug til lysaviser, virksomhedernes grafiske budskaber og til flere facadeløsninger.

Både Glas Platz og Okalux udstillede på Glasstec 2016 ■



# 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**



Byggeriet har guld efter den svenske Miljöbyggnad ordning, hvilket betyder et energiforbrug på mindre end 30 kWh/m<sup>2</sup>. Hele facaden er i glas bygget i præfabrikerede moduler som efterfølgende er monteret på bygningen. Der er klart glas i bånd i vinduesarealerne, hvor der er anvendt tre lags ruder Climatop One fra Saint-Gobain, og serigrafitrykt glas, SeraLit, i sort eller guld i alle brystninger og broerne er med Saint-Gobains Mirasta.

AF ULLA TOFTE - FOTO: ÅKE E:SON LINDMAN

# Glashus vinder pris

**Johanneberg Science Park integrerer form og funktion og byder på spændende glasløsninger. Derfor vandt bygningen den svenske glaspris 2016.**

Johanneberg Science Park er en del af Chalmers Tekniske Højskole i Göteborg. Udgangspunktet bag bygningen har været at skabe et attraktivt og spændende miljø, der stimulerer interaktion og kreativt arbejde.

Bygningen består af to huse – det ene kulsort og det andet glinsende som guld - som bindes sammen af broer af glas. Bygningens afrundede form er inspireret af hvordan ringe spredes i vandet og er samtidig metafor for hvordan viden udvikles i et samfund. Også indendørs er der lagt op til at fremme kreativt samarbejde mellem mennesker. Her findes konferencerum, uformelle mø-

desteder, afskærmede kroge og åbne områder med mulighed for stormøder. Langs ydervæggen løber en flere hundrede meter lang bänk.

- Sammen med aktørerne i projektet har vi arbejdet fokuseret med design, teknik og produktionsmuligheder, fortæller Anna Eckerstig, der er udviklingsleder på Chalmers.

## **Materiale med fremtidsmuligheder**

White Arkitekter testede flere facadeløsninger inden valget faldt på glas. Den heldækkende glasfacade er blevet til gennem



## Glaspris 2016

Johanneberg Science Park har vundet den svenske Glaspris 2016, hvor juryens begrundelse blandt andet er følgende: "To sammenkædede kontorhuse, i grunden ganske almindelige, med en mørk kerne til kommunikation, service og teknik omgivet af lyse åbne kontorlokaler. Det enkle grundprincip er udviklet til en fantastisk glasbygning, som med stor præcision og kunstfærdighed på forskellig vis udnytter glassets tekniske, funktionelle og æstetiske egenskaber. De bølgende sorte og gyldne glasfacader bindes sammen af broer af reflekterende glas, hvilket skaber et fyrværkeri af komplekse spejlinger; en illusionskunst på højeste niveau." Glasprisen uddeles af den svenske glasbranche og kriterierne for prisen er arkitektur, funktion og innovation.

## FAKTA Johanneberg Science Park:

Bygherre: Chalmersfastigheter

Arkitekt: White Arkitekter

Glasentreprenør: Metus

Glasleverandør: Saint Gobain

Profilleverandør: Schüco

Byggesystem: Præfabrikeret elementfacade og structural glazing

Byggeentreprenør: Skanska

nøje præcisionsarbejde i alle faser fra projektering til produktion og montage.

- Glas er et materiale med fantastiske egenskaber og næsten evig holdbarhed. Med nutidens 3D-projektering og byggeteknik kan man næsten lave hvad som helst ved hjælp af glas. Johanneberg Science Park viser, at moderne glashåndtering er et aktuelt håndværk, siger Mattias Lind, der er ansvarlig arkitekt på projektet fra White Arkitekter.

- Og at arbejde med et så højt ydende materiale som glas i en præfabrikerings teknologi og siden hænge modulerne på plads med eventyrlig præcision, ja så føles det luksuriøst at være arkitekt. Selv i vores tid at kunne arbejde med så dygtige og avancerede håndværkere. Det præger også en hel del af den nye arkitektur, hvor man kan arbejde med glas på en udtryksfuld måde med yderst små tolerancer, siger Mattias Lind ■



Indretningen faciliterer mødet mellem mennesker og kreativt samarbejde.



Bygningens rundede former er inspireret af ringe der spredes i vandet.



Niels Bohr Science Park i København er et eksempel på glasfacader med høj kompleksitet, hvor klare aftaler om ansvaret er en vigtig forudsætning.

AF POUL SABROE - FOTO: RAMBØLL

# A114: Klar tale om facader

**A114 er navnet på en ny anvisning fra Byggeriets Videncenter (tidl. bips).**

Er der nogen derude med virke inden for glasfacader, vinduer og glastage, der ikke kender den endnu, har de et hængeparti. For A114 er fra nu af det aftalegrundlag, der gælder når glasfacader og - tage skal projekteres og udføres.

Anvisningen er det værktøj, der bør benyttes, når aftaler indgås om fordeling af projekteringsydelser mellem rådgivere, systemleverandører og facadeentreprenører.

Anvisningen har været under forberedelse i to år under ledelse af en styre-

gruppe med repræsentation fra de berørte faggrupper.

Aktuel udvikling i byggeriet har sat arbejdet i gang: - Det er blevet almindeligt med tidligt udbud, så dele eller hele detailprojekteringen af en glasfacade



# GLASVÆGGE OG -DØRE

by Glassolutions



Op til 42 dB  
lydreduktion

Vi har fået lydtestet  
vores glasvægge og  
-døre system.

Se de flotte resultater  
på [glassolutions.dk](http://glassolutions.dk)





udføres af de udførende og i mindre grad af rådgiverne, forklarer teknisk direktør i Byggeriets Videncenter, Gunnar Friberg. Det er derfor af stor vigtighed at definere præcist, hvad de udførende skal have ansvar for; det vil ske med A114 som aftalegrundlag, forklarer Gunnar Friberg. A114 introducerer således syv informationsniveauer, som definerer informationskravene for afleveringen af en byggeproces mellem to parter.

- Samtidig bliver den passive og traditionelle glasfacade i disse år erstattet af den aktive, intelligente facadeløsning, der dels kræver stor omhu og entydighed i beskrivelse og specifikationer, dels kalder på et samarbejde blandt flere aktører end før. Hvordan det samarbejde skal foregå, beskrives af A114, uddyber lederen af styregruppen under Byggeriets Videncenter, chefkonsulent i Rambølls facadesektion, Rasmus Ingomar Pedersen.

### For kundens skyld

- For os har det været vigtigt at afklare ansvarsfordelingen, når facader projekteres;

for det er vores kunder, som involveres i processen, og som vi tilbyder et projekt. At det bliver vellykket er klart vores primære interesse. Her bliver A114 et godt værktøj, siger projektrådgiver hos Schüco Danmark og medlem af styregruppen, Werner Paugan. Klarhed om ansvar er ikke mindst vigtigt i tidlige udbud, men gør sig ekstra gældende herhjemme pga. den udbredte praksis for at organisere udførelsen af projekterne i hoved - eller totalentrepriser. De tilfører processen flere lag og led; en sikker og klar kommando - og kommunikationskanal er afgørende, vurderer Werner Paugan.

Gunnar Friberg: - For prissætningen af en delproces i et projekt er nøjagtig viden om, hvad processen omfatter en forudsætning - ikke mindst når flere priser for ydelsen sammenlignes.

Rasmus Ingomar Pedersen er allermest glad for, at opgaven med at sikre den klare kommunikation og aftalegrundlaget nu har været genstand for et stort, seriøst arbejde gennem 18 måneder: - Vi har tit nok set, at det ikke duer at aftale sig frem ad

hoc og, at parter har talt forbi hinanden. Det bør være slut nu, lyder det fra lederen af styregruppen.

### Formålet med anvisningen er:

- at sikre ensartet aftalegrundlag fra byggesag til byggesag uanset type og kompleksitet
- at sikre at grænseflader mellem de enkelte aktører er fuldt klarlagt
- at definere, hvem der skal levere hvilke projekteringsydelser
- at definere hvilke informationer, der skal videregives fra en aktør til en anden aktør
- at definere almene begreber og principper
- at definere roller, processer og dokumenter med deres indbyrdes sammenhænge

### Disse organisationer og virksomheder har haft ansvaret for A114:

Rambøll (projektleder)  
Dansk Byggeri  
Gottlieb Paludan Arkitekter A/S  
NCC Danmark A/S  
Facadeentreprenør Kai Andersen A/S  
Systemleverandør Schüco Danmark A/S  
Facadeentreprenør H.S. Hansen A/S  
Facadentreprenør Fjelsø Entreprise A/S  
Byggeriets Videncenter  
Kuben Byg (Bygherreforeningen)

### Byggeriets Videncenter

Byggeriets Videncenter er etableret i foråret 2016 ved en sammenlægning af bips og Byggecentrum Videncenter og er en selvejende, non-profit organisation, der er uafhængig af særinteresser. Formålet med Byggeriets Videncenter er at bidrage til at styrke virksomhedernes konkurrenceevne inden for byggeri, anlæg og drift til gavn for både erhverv og samfund ved at levere produkter og værktøjer, der fremmer udvikling, digitalisering og effektivisering.



SKAB ET UNIKT KONTOR  
MILJØ MED INDVENDIGE  
GLASVÆGGE, DET GIVER ET  
LET OG ENKELT UDTRYK.



Denne glasdør med  
aluramme, sikre man  
maksimal lydtætning.  
Ideel til kontorlandskab  
med høj støjniveau.

# Lamineret glas: Viden og dokumentation efterlyses!

AF POUL SABROE - FOTO: GLASFAKTA OG GLASEKSPERTEN



Hærdet lamineret glas bruges i stigende grad til fx glastage. Her et eksempel fra Svane Glas.

**Anvendelsen af laminerede glasløsninger er fortsat i stærk vækst. Det samme er kravene til kvaliteten og levetiden. Derfor efterlyses enighed om håndterings- og produktionsstandarder.**



Netop nu sidder arkitekter på tegnestuer verden over og foreskriver byggede løsninger med lamineret sikkerhedsglas til fx værn og tage.

Det foruroligende er, at der blandt de samme arkitekter samtidig er en stigende bekymring over udfordringer med misfarvning og delaminering, når lamineringsfolien udsættes for påvirkning fra klimaets fugt og temperaturskift.

- På trods af den lange periode, lamineret glas har været på markedet, må vi erkende, at der blandt arkitekter stadig er tvivl om de laminerede løsninger - både, når vi taler holdbarhed og kantstabilitet, siger global teknisk konsulent i lamineret glas, Ingo Steltzer, Kuraray.

Som mange vil vide, er Kuraray producenten bag SentryGlas® folien af ionoplast, der er et forædlet folieprodukt, udviklet af DuPont. SentryGlas® folien er op til 100 gange stivere end en traditionel PVB folie og som minimum fem gange så modstandsdygtig over for træk og tryk.

En del analyser og tests udnævner ionomer plastfolier som den type, der tilfører de laminerede løsninger optimal styrke; det gælder også i kystnære klimater, viser en særlig rapport om saltpåvirkning fra tyske TÜV.

I store grupper af producenter tegner der sig således en enighed om, at kvaliteten af de laminerede løsninger er afhængig af foliens type og kvalitet. Men i Glasindustrien løfter formanden for teknisk udvalg, diplomingeniør Carl Axel Lorentzen en advarende finger: - Hvem og hvad bestemmer kvaliteten, når der ikke findes en produktionsstandard? Meget peger på, at det er kvalitetskontrollen i produktionen samt håndtering og opbevaring af folien før og under pro-

duktionen, der giver afgørende udslag, argumenterer Carl Axel Lorentzen, som også erindrer om at skelne mellem misfarvning og delaminering. Det første er et spørgsmål æstetik, mens delaminering på længere sigt kan indebære funktionelle svigt.

En anden indvending mod folier af ionomer plast er, at folien er tre gange så dyr.

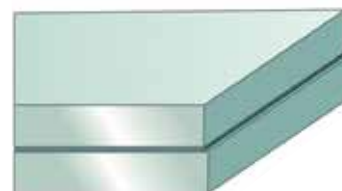
- I et marked med en ekstrem priskonkurrence kan man derfor ikke altid imødegå alle udfordringer med en ionomer plast løsning, vurderer flere producenter, der fremstiller laminerede glasprodukter.

I en kommentar til det siger en entreprenør, som har høstet dyre erfaringer med delaminering, Henrik Torp, Glarmestre Snoer og Sønner A/S: - Vores vurdering er, at det på den totale facadeløsning måske nok koster 20 pct. mere at lave den rigtige løsning fra starten; men det kan koste mange millioner at rette fejl, når først det er gået galt.

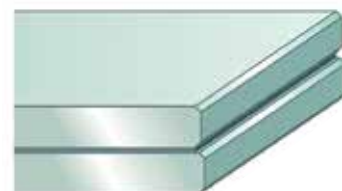
### PVB og fugt

Den britiske facadeingeniør, Ian Weekes, der har sin egen blog om emner, relateret til glas, opfordrer til at se udviklingen i de laminerede løsninger i det rette perspektiv:

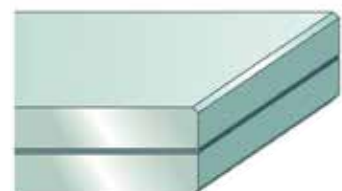
- Ja, der har været tilfælde af delaminering ved kanter - helt op til 12 mm. Og den type sager har fået arkitekter til at sætte store spørgsmålstejn ved laminerede glaskanter i almindelighed. Sagen er bare, understreger Ian Weekes, at der er masser af PVB-lamineringer med åbne kanter og silikone-samlere, som selv efter mange år udviser nul fejl og atter andre, som i en høj alder kun udviser ganske små forandringer.



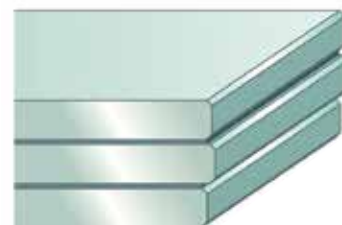
Figur 1:  
2-lags lamineret (float+float)  
skåret uden slibning



Figur 2:  
2-lags lamineret (hærdet+hærdet)  
med slibning før laminering



Figur 3:  
2-lags lamineret (float+float) skåret  
med slibning efter laminering



Figur 4:  
3-lags lamineret (hærdet+hærdet+hærdet)  
med slibning før laminering

▲ Eksempler på de kanter, man kan tilbyde i laminerede løsninger og, som kan have indflydelse på laminat-foliens levetiden.





Andre vurderinger advarer om, at PVB - PolyVinyl Butyral - er en potentiel risiko, hvis de laminerede glaskanter er åbne. PVB er hygroskopisk og vil absorbere fugt. Hvis glassene udsættes for høj fugt i umiddelbar nærhed til PVB-foliens kant, bliver bindingen til glasset reduceret, og delaminering kan optræde, lyder det fx fra det britiske forskningsinstitut Centre for Protection of National Infrastructure, CPNI. Samme analyse påpeger også vigtigheden af, at glassene i hærdede løsninger samles, så hærdenings såkaldte 'roller waves' på de respektive glasflader følger hinandens rytmer uden mispasning (roller waves er de bølger, der kan opstå under fremføring af glasset i hærdeovnen ved hærdeningstemperatur ca. 600° C).

I en anden undersøgelse fra DuPont konkluderes det, at andre typer af delaminering som 'sunburst' er et resultat af en produktion, som ikke har styr på processerne. Delamineringen forekommer ofte efter forkert anvendelse af fastholdelses klemmer i autoklaven, mener DuPont.

I den slags tilfælde er det i mindre grad typen af lamineringsfolie, der er af-

gørende, om end brugen af tyndere PVB kan forværre skaderne.

Henrik Torp, Glarmestre Snoer og Sønner A/S, tilføjer, at bedre holdbarhed kan opnås ved at øge antallet af PVB-folielag, fx op til 4-5 stk. Det giver større elasticitet, fleksibilitet og trækstyrke. Samtidig bør glasset lamineres på tinsiden (den side, som under fremstillingen af floatglasset har vendt ned mod tinbadet).

- Folien hæfter bedre på tinsiden, oplyser Henrik Torp.

### Mangler data

En australsk analyse, udført af DuPont teknikerne Phillip Davies og Robert Cadwallader er heller ikke afvisende overfor moderne PVB folier af typen B14, der anses for at have optimale egenskaber: I overvejende grad udviser eksisterede installationer med PVB B14 ingen fejl, mens meget få har ubetydelige skader ved kanten. Den kendsgerning dokumenterer, at stabile kanter uden delaminering eller misfarvning kan opnås, når bare folie og produktionsforhold er i orden, hedder det i DuPont-analysen.

Glasindustrien er i dialog med nordiske kollegaorganisationer og kolleger i EU om en koordineret indsats for at opnå systematiseret og pålidelig viden om de laminerede løsninger og deres udfordringer.

- Det er et klart ønske fra os at nå frem til sikker viden om årsager og forhold, der gør sig gældende, når delaminering optræder. Her mangler vi sikre data og oplysninger på de forskellige typer af folier, som vil kunne give et realistisk billede af frekvens og karakteren af skaderne, mener formand i Glasindustrien, Jens Otto Damborg. Som lamineringsprocesserne aktuelt foreligger belyst, er det generelt opfattelsen, at kun få tilfælde af delaminering optræder, sammenlignet med den markante udbredelse af de laminerede løsninger til masser af formål.

### Viden efterlyses

Formand for teknisk udvalg i Glasindustrien, diplomingeniør Carl Axel Lorentzen peger også på behovet for mere sikker viden: - Om folien fx optager mere fugt, hvis man tilskærer efter autoklaven kan være rigtigt. Med slibning før laminering



Skade på laminatfolie omkring fastgørelse. Misfarvning ses tydeligt uden, at her endnu er tale om delaminering. Eksempel fra Kuraray.



Værnglas, som delaminerer på grund af indtrængende fugt. Eksempel hentet fra Glasfakta.

bliver kanten oftest ikke bearbejdet efter autoklaven (måske afskæring af overskydende folie). Slibning efter laminering kan derimod trække folien lidt i slibeprocessen og på den måde åbne den i kanten for påvirkning. Men endnu mangler vi at se den undersøgelse, som påviser det, siger Carl Axel Lorentzen.

Markedspecialist hos Kuraray Europe GmbH, Björn Sandén, fremhæver vigtigheden af at fastholde og udbygge tilliden til de laminerede glasløsninger med to lag hærdet glas: - Mens den type glas historisk alene skulle sikre bedre dagslysforhold og sikre imod skæreskader, så er der i dag en helt ny dagsorden. Den handler om UV-filtrering, energibelægninger, lyd og akustik, duelighed ved naturkatastrofer og terrorangreb og så - og ikke mindst - om levetid og holdbarhed, uddyber Björn Sandén, der var hovedtaler ved Glass Performance Days i Finland i 2015.

### Dialog nødvendig

- Det er en tydelig tendens, at kravene til de laminerede løsningers levetid og holdbarhed er markant stigende fra alle sider - og ikke mindst fra rådgivernes, observerer Björn Sandén.

Sandén mener, det er den tendens, som har tvunget en udvikling i gang, som nu tilbyder et udvalg af folietyper til opgaver med vekslende udfordringer.

- Det er en kendsgerning, at der er forskelle på kantstabiliteten, når man vælger folie og lamineringsmetode. Det er derfor afgørende, at producenterne af lamineret glas konsulterer folieproducenterne forud for den endelige beslutning om folievalget, understreger Björn Sandén.

Glasindustrien er blevet spurgt om muligheden for at udvikle et kvalitets- og forsikringsystem efter model fra Glasindustriens Garantisikring.

- Det vil vi ikke afvise, siger formanden, Jens Otto Damborg; men det vil kræve en solid bund af erfaringer og testresultater, nationalt såvel som globalt, så vi er bekendt med den potentielle udfordring.

Carl Axel Lorentzen anbefaler, at afgørende kriterier lægges til grund for sådan en kollektiv ordning med klare regler for modtagelse, opbevaring, håndtering og produktion, fx efter i et ISO 9001 system.

- En organisationsbaseret garanti kan ikke komme på tale, før de enkelte producenter beviser, at de følger folieproducenternes krav til produktions- og kvalitetskontrol, pointerer Jens Otto Damborg og Carl Axel Lorentzen ■

**Læs også publikationerne om Lamineret glas (databled) og Lamineret Glas - mange varianter på [glasindustrien.dk](http://glasindustrien.dk)**



### Optoglas – forsatsvinduer

- Ikke synlige forsatsvinduer

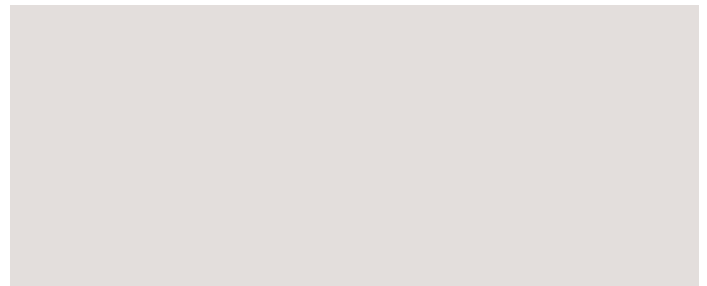
Vinduets oprindelige udseende ændres ikke.

**Til varme- og lydisolering af gamle vinduer**

**Også velegnet til dannebrogsvinduer med termoglas, hvor U-værdien vil være 1,3 W/m<sup>2</sup>K**

---

**Optoglas ApS** · Toldbodvej 64 · 4581 Rørvig  
Tlf. 59 32 10 32 · Fax 59 32 10 05 · [www.optoglas.dk](http://www.optoglas.dk)





- en frisk glasleverandør

## Rømer Glas A/S

- klart bedre service...

Lundholmvej 43 - 7500 Holstebro  
Tlf. 9742 0644 - [www.rglas.dk](http://www.rglas.dk)



- Interiørglas
- Spejle - klare/farvede
- Glashylder
- Hærdet glas
- UV-limede glasmontrer
- Indvendige glasvægge
- Energiruder

**GLASPARTNER**  
STORSTRØMSVEJ 32  
6715 ESBJERG N

**TLF. 76 10 47 00**  
INFO@GLASPARTNER.DK  
WWW.GLASPARTNER.DK

# THE SILO i moduler

AF MIKKEL LÆSSØE THOMSEN, GLARMESTER, STUD. ING., DTU

Hvordan løser man problemet med en stram tidsplan og en lille byggeplads, når man skal montere facader og altaner på en hel bygning?

I forrige udgave, GLAS 2/2016, omtalte vi The Silo i Københavns Nordhavn som ændres fra gamle kornsilo til 40 eksklusive ejerlejligheder. Her beskriver vi facadearbejdet som udføres af Skandinaviske Glassystem AB.

Det er en udfordrende proces, da byggepladsen er klemmt inde imellem allerede ibrugtagne lejligheder og andre byggepladser.



Et færdig modul er ved blive hejst på plads.

Derfor har firmaet valgt at lave facaderne som moduler, der er klar til at blive hængt direkte op på den eksisterende bygning.

Modulproduktionen har flere fordele i forhold til traditionelt facadearbejde. Den største fordel er, at meget af arbejdet kan flyttes væk fra byggepladsen og ind i en lukket hal. Dette gør det muligt at arbejde uafhængigt af vejret.



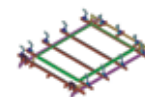
Før



Efter: Fra kornsilo til Danmarks dyreste lejlighed kræver en stor forvandling. Glas og altaner er med til at give størst mulig oplevelse af havn og by.

## Oversigt - hvordan et enkelt modul produceres:

Først monteres glasset i vinduespartiet, og herefter lægges partiet op på montagebordet



Herefter lægges de isolerende Kingspanpaneler rundt omkring vinduet



Nu monteres alt det bærende stål, og vindue og Kingspan skrues fast i stålet



Beklædningspladerne monteres



Altanbund og afløb monteres



Stålet til gelænderet og afskærmningen monteres



Sidste del af beklædningen monteres



Modulet er nu klar til at blive rejst op



Modulet fjernes fra bordet, og sættes på lager



Samtidig kan de andre fagentrepriser fortsætte deres arbejde på bygningen. I dette tilfælde er det blandt andet muligt for nedbrydningsfirmaet at fortsætte med at skære ud til døre og vinduer uden at skulle tage hensyn til, hvor der bliver monteret facader.

Normalt ville Skandinaviska Glassystem producere modulerne på deres samlefabrik i Lysekil, cirka 100 km nord for Göteborg, for herefter at transportere de færdigsamlede moduler ned til byggepladsen. Modulerne til The Silo er dog noget større end den normale modulstørrelse man arbejder med. Derfor er det ikke muligt at transportere dem de 450 km der er fra Lysekil til Nordhavn.

Derfor er der lejet lokaler i Nordhavn for at producere elementerne så tæt på som muligt. Modulerne blive transporteret på specielt udstyrede lastbiltrailere, der kan rumme de over fire meter brede og op til 8,5 meter høje moduler.

### Modul med altan

I alt skal der produceres 252 moduler, hvoraf de 168 moduler skal udstyres med en to meter dyb altan. Altanen sidder direkte på facade-modulet, og monteres på bygningen samtidig med resten af modulet. Trægulvet på altanen, samt indvendige inddækninger omkring døre og vinduer er noget af det eneste arbejde, der skal laves på byggepladsen.

For at leve op til bygningsreglementet, bliver alle modulerne isoleret. Dette gøres med sandwich paneler - et panel består af to tynde lag metalplader med isoleringsmateriale imellem. Disse paneler har en lav varmeledningsevne, og man kan nøjes med 170 mm isolering.

Alle vinduer og døre er tre lags energiruder - med personsikkerhedsglas hvor det er nødvendigt. Selve vinduespartierne er lavet i Schüco profiler, da det har været vigtigt for Skandinaviska Glassystem at sikre en høj kvalitet, en stabil drift og et minimalt vedligehold.

### Produktion af moduler

Produktionen af moduler foregår i ØTC-hallen, som oprindeligt blev opført til at producere elementer til Øresunds-tunnellen. Hallen er valgt ud fra to klare kriterier, størrelse og beliggenhed. Det er vigtigt, at hallen er stor, ikke kun i gulvareal, men også i højden, da det ellers ikke ville være muligt at producere og opbevare modulerne.

Hallen er indrettet med seks arbejdsborde, der er specielt designet og konstrueret til lige præcis denne opgave. Det skyldes, at der er meget store krav til nøjagtigheden i det enkelte element, samtidig med at det skal være muligt at justere bordene, så de passer præcist til de enkelte moduler.



# THE SILO

i moduler



Bygningens spejleffekt, hvor himlen og byen reflekteres, er med til at fremme bygningens unikke udseende.



Trelags energiruder er ved at blive monteret i et næsten færdig modul.



De seks arbejdsborde hvor produktionen af de store moduler foregår.



Modulerne produceres liggende, med bagsiden ned imod gulvet. Når det hele er færdigsamlet, skal det rejses op på hjokant, og sættes på lager. Dette foregår ved hjælp af to vippebeslag, der er monteret på samlebordet og en 22 meter høj tårnkran, der er monteret på køreskiner inde i hallen. Kranen løfter så elementet ned af bordet, og flytter det over på lageret.

Hvert modul fylder cirka 15 m<sup>2</sup>, når det er rejst op. Med 252 moduler bliver der et stort behov for lagerplads. Derfor er der brugt mange kræfter på planlægge produktionen og ophængningen, så der ikke er flere elementer på lager end højst nødvendigt.

## Ophængning af moduler

Allerede inden produktionen af modulerne i hallen startede, begyndte arbejdet på selve siloen. For at de færdige moduler kan hænges op, er det nødvendigt at montere nogle kraftige stålbeslag på siloen. Hver modul skal hænge i to stålbeslag, men for at lette monteringen bærer hvert stålbeslag to halve elementer.

For at montere stålbeslagene skal der bores otte  $\varnothing$  16mm huller i den armerede beton. Herefter monteres der et ekspanderende anker i hvert hul. For at sikre sig mod progressive kollaps, altså en nedstyrtning af hele facaden, er stålbeslagene alle sammen dimensionerede således, at de kan bære den dobbelte vægt.

Hvis der opstår skader på bæringerne til et element, så vil elementet blive hængende oppe på facaden, båret af beslaget nedenunder. Det er ikke meningen at et modul skal bæres oppe på denne måde, men det er en sikkerhed for at hele, eller dele af facaden, ikke styrter ned i tilfælde af fx brandskade på bæringerne. Det er et krav, at progressive kollaps forebygges, så det er faktisk beslagene på næst øverste etage, der har været dimensionsgivende. Det skyldes, at disse beslag ikke bare skal kunne bære de ophængte moduler, men i ulykkestilfælde skal de også kunne bære de moduler, der er placeret oven over.

I tilfælde af en skade på et moduls bæring, eller på bærebeklag vil det derfor være muligt at løfte de berørte moduler ned, og reparere disse uden at man risikerer at hele facaden styrter sammen ■

## Fakta omkring siloen:

- Beliggenhed: Helsinkigade 29, 2150 København
- Siloen beklædes med 3.500 m<sup>2</sup> isolerende sandwich paneler
- Der anvendes cirka 150 ton stål til bekædningsplader
- Der anvendes cirka 125 ton tre lags energiruder i vinduer og døre.
- Der er i alt 252 moduler på siloen, foruden de to øverste etager - med en gennemsnitsvægt for et modul på cirka 2,5 ton.
- Hele den ekstra konstruktion vejer 780 ton.

# Glasværn - Forudsætningerne er vigtigst!

I Bygningsreglementet (BR) angives alle forudsætningerne for dimensionering og bestemmelse af glaskonstruktioner og glas. Det er også tilfældet for værn af glas.

Pointen er, at det altid er bygherrens ansvar, at forudsætningerne respekteres og efterleveres i både projektering og udførelse. Det er nemlig sjældent, at myndigheder foretager kontrol; men går det galt, er det vigtigt at have dokumentationen i orden. Her er erfaringen, at det oftest er de grundlæggende forudsætninger, der ikke er opfyldt, og dokumentation, som er fraværende.

Årsagen findes sjældent i selve værnet, glasset eller glasfastholdelsens komponenter, men i dimensionering af konstruktionen og i fastholdelsen til bygværket.

Når BR skriver bør, betyder det 'skal', men på en sådan måde, at alternativer kan accepteres med fornøden dokumentation, der beviser dueligheden. På den måde er BR 'best practice'.

Forudsætningerne for glasværn handler om dimensionering af konstruktioner og af glas, værnhøjde og personsikkerhed.

## Dimensionering

BR15 skriver i sine forudsætninger for generel dimensionering fx: Dimensionering af konstruktioner skal ske på grundlag af Eurocodes med tilhørende danske annekser og nævner forudsætningen DS/EN 1991-1-1 Densiteter, egenlast og nyttelast for bygninger med DS/EN 1991-1-1 DK NA.

Specifikt for værn gælder 6.4(1) (Tabel 6.12) Vandret last på brystværn og skillevægge, der virker som rækværker med tabel 6.12 - Vandret last på skillevægge og brystværn. Se alle nationale annekser på [www.eurocodes.dk/da](http://www.eurocodes.dk/da).

Generelt om glasværn skriver BR15 i 3.2.3: Alle typer af værn eller rækværk skal under

hensyn til bygningens anvendelse udformes, så personer sikres på betryggende måde. Værn udført af glas skal udføres i henhold til bestemmelserne i kap. 4 Konstruktioner, der derefter henviser til DS/INF 119: Bygningsglas - Retningslinjer for valg og anvendelse af sikkerhedsglas - Personsikkerhed.

## Værnhøjde

I BR15 3.2.3, stk 1 er forudsætningen: Højden på værn eller rækværk bør være mindst 1,0 m. Ved trapper og ramper bør højden på værnet være mindst 80 cm og over trappereposer mindst 90 cm. Ved trapper med bredere lysning end 30 cm, altangange og luftsluser bør højden af værnet forøges passende, dog til mindst 1,2 m. Håndlister bør føres ubrudt forbi repos og afsluttes vandret. Det nederste af trappen bør afskærms med værn, så en fri højde på 2,2 m opnås. SBI-anvisning 258 bringer nedenstående illustrationer:

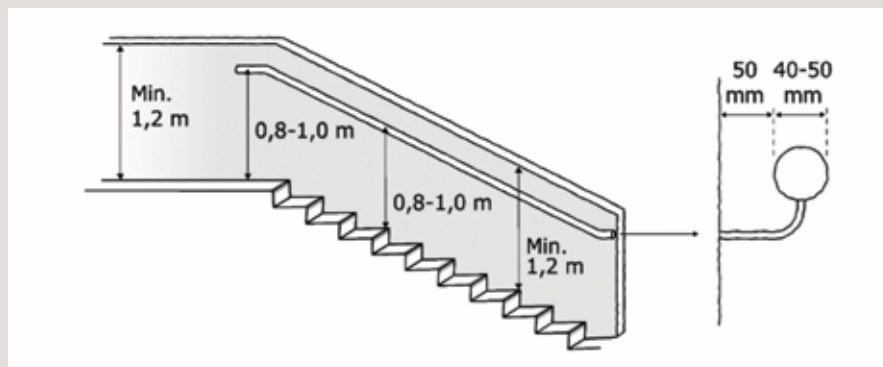
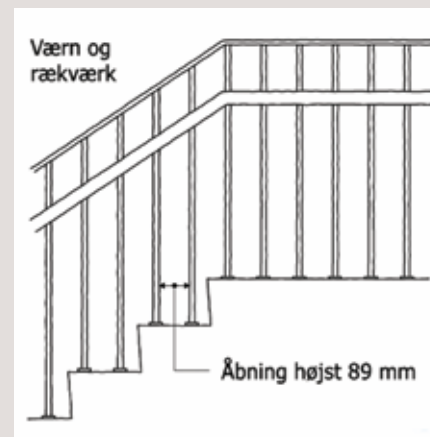
## Dimensionering af glas

I BR15 4.3. stk 1 er en forudsætning: Glaspartier, glasflader og glaskonstruktioner skal udføres og dimensioneres, så der opnås sikkerhedsmæssigt tilfredsstillende forhold mod personskader.

En uddybning lyder: Bestemmelsen omfatter udførelse og dimensionering af glas i tage, vægge, facader, døre, vinduer, lofter, værn mv. Der henvises til DS/INF 119, Bygningsglas - Retningslinjer for valg og anvendelse af sikkerhedsglas - Personsikkerhed.

SBI-anvisning 258: Der findes ingen dansk eller europæisk standard for dimensionering af glas, men for eksempel SBI-anvisning 215, Dimensionering af glas i klimaskærmen (Munch-Andersen, 2007) giver retningslinjer for dimensionering af glas i klimaskærmen.

Ny udgave af SBI-215 er under forberedelse, men vil ikke omfatte glasværn. Glasindustrien har i tilknytning hertil udgivet en vejledning om glasværn. Vejledningen er pt under opdatering ■





# Forbrugerens rettigheder ved mangler

Forbrugere kan gøre mangler gældende i 10 år efter afleveringen, og det er i mange tilfælde glarmesteren, der de første 6 måneder skal bevise, at en fejl ved glasleverancen skyldes forbrugerens manglende vedligeholdelse eller lignende og ikke en mangel ved leverancen. Denne bevisbyrde kan være vanskelig at løfte for glarmesteren.

Forbrugerne er på flere områder beskyttet ved ufravigelige lovregler, der gør, at de stilles bedre, end når der indgås aftaler mellem to erhvervsdrivende. Dette gør sig blandt andet gældende ved mangler.

Forbrugerbegrebet omfatter flere bygherrer, end de fleste glarmestre formentlig er opmærksom på. Store glasleverancer kan således være undergivet forbrugerbeskyttende lovregler, der stiller forbrugeren væsentligt anerledes, end glarmesteren måske har forudsat i sin prissætning.

Ifølge AB 92 (§ 36) er entreprenøren ansvarlig for mangler ved sin entrepriseydelse i 5 år efter afleveringen. Denne bestemmelse er imidlertid ugyldig over for forbrugere, der således kan gøre skjulte mangler gældende over for entreprenøren i op til 10 år efter afleveringen. Det samme gælder i købeloven for byggematerialer.

Hvor vidt glarmesterens leverance er underlagt reglerne i købeloven er en konkret vurdering i hver enkelt sag, men såfremt glasproduktets værdi overstiger værdien af transport og installation, er ydelsen i udgangspunkt underlagt købelovens regler.

Leverancer under købeloven til forbrugere nyder en anden fordelagtig retsstilling som glar-

Forbrugere er private, der handler uden for deres erhverv. Dette gælder leverancer til hr. og fru Jensens hus eller sommerhus, men forbrugerbegrebet rummer også andelsboligforeninger, foreninger drevet uden et kommercielt formål og - hvad der er fastslået ved nylig voldgiftspraksis - også almennyttige boligselskaber.

mesteren bør være opmærksom på. Det følger således af købelovens forbrugerbestemmelser, at det er glarmesteren, der skal dokumentere (bevise), at der ikke er mangler ved produktet, hvis der viser sig fejl (eller skade) ved glasproduktet 6 måneder efter afleveringen.

Denne formodningsregel er en fravigelse fra det sædvanlige udgangspunkt, hvor det er køberen/bygherren, der skal bevise, at der er mangler ved leverancen. Det betyder, at det er glarmesteren der i de første 6 måneder efter afleveringen skal bevise, at en fejl ved produktet skyldes forbrugerens forkerte brug eller lignende. Denne bevisbyrde, der så og sige er vendt om, kan være vanskelig for glarmesteren at løfte ■





## GLAS med GARANTI

Undersøgelser viser at 3 ud af 4 private kunder foretrækker at bruge en håndværker, der er tilknyttet en garantiordning. Garmestrene i Garmesterlauget tilbyder både faglig rådgivning og en garanti, der dækker alt garmesterarbejde op til 100.000 kr. – både for private og offentlige kunder samt erhvervsbyggeri. Ordningen 'Glas med Garanti' giver således maksimal tryghed. Garantiordningen har fået nyt logo, der gør det nemt at identificere de 220 selvstændige garmestre, der er tilknyttet ordningen ■



### Nu som tegneserie

VILLUM Windows Collection har fået lavet en tegneserie på 70 sider "Historien om GLAS og VINDUER.", hvor vi lærer om den store udvikling med glas gennem tiden og får en præsentation af de største vinduesopfindelser. Tegneserien kan hentes på: [villumwindowcollection.com](http://villumwindowcollection.com) ■

### Struktureret designglas

'Fluid' er navnet på et nyt designglas fra Saint-Gobain.

I det nye produkt har Saint-Gobain anvendt nye metoder til at bearbejde glas på en sådan måde, at glasset præsenterer sig med 3-dimensionel virkning. Virkningen opnås fra samspillet mellem translucente og transparente partier, der indlejres i glasset med en særligt udviklet rulleteknologi. Den opnåede vekselvirkning får glasset til at fremstå mere struktureret og taktilt.

Saint Gobain siger selv, at udtrykket er inspireret af vand, der flyder (heraf navnet) og, at beskueren her får en hidtil ukendt oplevelse af at se ind i glas som materiale.

'Fluid' er udviklet til mange formål, inklusive isolerende ruder, men også til skillevægge, døre eller bruseafskræmnings.

Det nye designglas kan fås i 4 eller 6 mm tykkelse og et fladeformat på 200 x 321 cm ■



'Fluid' fra Saint Gobain indlejrer strukturer i glasset og skifter mellem translucent og transparent.



Glastavlen kommer med beslag til ophængning, en whiteboard-pen, så der kan skrives på glasset og magneter til at hænge papir op på tavlen.

# by Bech

Der ses en klar tendens til øget brug af glas i indretningen. I lyset af den udvikling arbejder J. N. Bech A/S i Randers med et nyt produktkoncept "by Bech" - et eksklusivt interiør mærke, hvor glas er omdrejningspunktet.

## AF POUL HENRIK MADELUNG

Det første produkt, Remember by Bech blev lanceret i foråret. En magnetstavle produceret i 6 mm hærdet jernfattigt glas, Clearvision, hvor tallene 1-31 er trykt serigrafis. Den fås i henholdsvis hvid og sort i formatet: 75,0x110,0 cm.

Bagsiden er beklædt med en stålplade, som gør, at glasset kan fungere som opslagstavle sammen med magneter.

J. N. Bech har arbejdet med glas siden 1896 og i forlængelse af et begyndende generationsskifte, hvor de tre søskende Catarina, Camilla og Carsten er 4. gene-

ration, er der også blevet skabt plads til nye initiativer.

På en inspirationstur til møbelmesse Salone del Mobile i Milano blev de opmærksom på den væsentlig større anvendelse af glas i boligindretning i andre lande, og de fandt, at der bør være grundlag for at skabe et dansk interiør mærke med særligt fokus på glas.

### Et nyt koncept

J. N. Bech har i forvejen erfaring med interiørprodukter fra virksomhedens salg

af blandt andet stænkplader og spejle herunder udvikling af særlige lamper til spejle.

By Bechs vision er, at skabe et eksklusivt mærke for interiør glas, så derfor er der lagt meget energi i design, markedsføring og emballage.

Glastavlen er pakket ind i silkepapir og placeret i en emballage af høj kvalitet – alt markedsført med by Bech logo for at binde en rød tråd igennem konceptet og den grafiske identitet. Der medfølger desuden beslag, magneter og en whiteboard-pen.

Missionen er at skabe en høj kvalitetsfølelse hos kunden ved køb af produktet.

Mærket by Bech har fokus på at fremme salg af interiørglas gennem møbelforhandlere og køkkenbutikker, og mærkets markedsføring henvender sig til den stilbevidste forbruger, som søger inspiration på internettet. Internetside og Instagram er taget i brug, og Catarina Bech fortæller, at de har positive oplevelser og god feedback fra deres brug af Instagram.

De digitale medier hjælper også i forhold til at bringe det nye produkt uden for Danmarks grænser, hvilket indgår i ambitionerne for det nye koncept.

### Næste skridt

Hvor opslagstavlen især har fundet anvendelse i forbindelse med køkkener, så arbejder J. N. Bech på, at næste by Bech produkt skal anvendes i stuen. Det for-



ventes klar om tre – fire måneder, og ambitionen er at tilføje to nye produkter til det nye koncept om året ■



Glasoverfladen gør det muligt at skrive med en pen på overfladen. Glasoverfladen afrenses bedre end på almindelige whiteboards, hvilket er med til at gøre løsningen populær.

## Offentlige udbud udfordrer virksomhederne

Som virksomhed kan man kun synes at konkurrence og udbud er sundt. Når det foregår på fair vilkår.

Desværre kan udbud resultere i at dygtige og ærlige håndværkere, leverandører, rådgivere og arkitekter må lukke deres virksomheder. Flere sager tyder på, at der opstår en nedadgående prisspiral, der presser priserne baseret på mangelfuldt udbudsmateriale, hvor det kun er de håndværkere som bedst udnytter "hullerne" i udbudsmaterialet som klarer sig.

I København Kommune har man efter inspiration fra Stockholm valgt at offentlige byggerier i hovedstaden skal udføres af kun to hold leverandører de næste fire år. Problemet kan meget let blive, at disse hovedleverandører vil standardisere løsningerne, presse underleverandørerne eller bruge udenlandsk arbejdskraft for at opnå overskud.

Aarhus Kommune har valgt at løse det anderledes. Aarhusmodellen er en rammeaftale for fagentrepriser på håndværks-

Direktør for  
Glarmesterlauget i Danmark  
Claus Christian Jensen



området, som har fungeret godt siden 2012. Modellen er blevet en succes i at sikre, at der fortsat er håndværks-, arkitekt- og rådgivervirksomheder i byen.

Når afgørelsen på udbud afslører, at urealistiske priser vinder udbuddet, og myndighederne ikke kan gennemskue det, så ryger fundamentet for at drive sund og fair virksomhed.

Når man har kortsigtet gevinst for øje, så glemmes det at beskytte fagligheden der sikrer kvalitet, alsidighed og fairness i løsningerne.

Hvis udbud skal blive en succes for alle parter, så kræver det gennemsigtighed og større indsigt hos udbyder i det som udbydes, så det ikke er evnen til at finde og vilje til at udnytte "hullerne" som vinder. Fair vilkår er forudsætningen for godt håndværk og god byggekvalitet ■

## 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

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

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

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

Lysmatic Facader A/S  
Tofte Industri 12  
3200 Helsingø  
Tlf 48 71 30 45  
lysmatic@lysmatic.dk | www.lysmatic.dk

REDTZ Glas & Facade A/S  
Niels Bohrs Allé 181 | 5220 Odense SØ  
Tlf 6614 7-9-13 | Fax 66 13 91 24  
info@redtz.dk | www.redtz.dk

V.N. Glas og Facadecenter  
Grønlandsvej 9 | 4681 Herfølge  
Tlf 56 27 49 11  
vn@vnglas.dk | www.vnglas.dk

Zederkop A/S  
Høffdingsvej 16 | 2500 Valby  
Tlf 36 30 20 10 | Fax 36 30 50 95  
zederkop@zederkop.dk | www.zederkop.dk

## BLYRUDER

Nordisk Glasmosaik A/S  
Skovlunde Byvej 18-20 | 2740 Skovlunde  
Tlf 44 84 88 88 | Fax 44 94 88 86  
schlager@schlagerglas.dk | www.schlæger.dk

REDTZ Glas & Facade A/S  
Niels Bohrs Allé 181 | 5220 Odense SØ  
Tlf 6614 7-9-13 | Fax 66 13 91 24  
info@redtz.dk | www.redtz.dk

## BOGFØRING/REGNSKAB

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

## BRANDBESKYTTENDE GLAS

Vetrotech Saint-Gobain Nordic & Baltic  
Robert Jacobsens vej 62A | 2300 København S  
Tlf 70 22 52 58  
info@vetrotech.dk | www.vetrotech.com

## BRANDGLAS

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

Niels Juel Pedersen A/S  
Transportbuen 13 | 4700 Næstved  
Tlf 55 77 01 58 | Fax 55 72 22 74  
njpglas@post11.tele.dk | www.njpglas.dk

## BØJET GLAS

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

Glaspartner ApS  
Storstrømsvej 32 | 6715 Esbjerg N  
Tlf 76 10 77 00 | www.glaspartner.dk

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

## DØRAUTOMATIK

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

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

## FACETSLEBET GLAS

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

## FOLDE- & SKYDEDØRSBESLAG

Zederkop A/S  
Høffdingsvej 16 | 2500 Valby  
Tlf 36 30 20 10 | Fax 36 30 50 95  
zederkop@zederkop.dk | www.zederkop.dk  
Forhandler af HAWA beslagssystemer

## FORSATSVINDUER

Aludesign A/S  
Tlf 36 41 14 66  
info@aludesign.dk | www.aludesign.dk

Optoglas ApS  
Tlf 59 32 10 32  
fvn@optoglas.dk | www.optoglas.dk

## GLASBESLAG

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

C.R. Laurence of Scandinavia  
Stamholmen 70 Unit B | 2650 Hvidovre  
Tlf 3672 0900 | Fax 00800 0421 6144  
crl@crlaurence.dk | www.crlaurence.dk

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

## GLASGROSSIST

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

## GLASMONTAGE

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

## GLASPRODUCENTER

Pilkington Floatglas AB  
NSG Group  
Karl XI:s väg 61, 302 96 Halmstad, Sverige  
Tlf +46 35 15 30 00 | Fax +46 35 15 30 24  
info@se.nsg.com | www.pilkington.dk

Saint-Gobain Glass  
Robert Jacobsens vej 62 A | 2300 København S  
Tlf +45 88 83 29 14  
sgg.scandinavia@saint-gobain.com  
www.scandinavia.saint-gobain-glass.com

## GLASSLIBNING, TILBEHØR

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

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

## GLASTRAPPER

HB Trapper A/S  
Tlf. 97 16 15 55  
hb@hb-trapper.dk | www.hb-trapper.dk

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

## GLASVÆGGE

Glamesterfirmaet Worm A/S  
Tlf 33 31 40 53  
info@wormglas.dk | www.wormglas.dk

Glamestre 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  
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

V.N. Glas og Facadecenter  
Grønlandsvej 9 | 4681 Herfølge  
Tlf 56 27 49 11  
vn@vnglas.dk | www.vnglas.dk

Septum A/S  
Odinsvej 26 | 7200 Grindsted  
Tlf 75 31 05 66  
septum@septum.dk | www.septum.dk

## GLASVÆRN

Glamestre 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  
glas@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  
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

V.N. Glas og Facadecenter  
Grønlandsvej 9 | 4681 Herfølge  
Tlf 56 27 49 11  
vn@vnglas.dk | www.vnglas.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  
glas@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk

Glashærdieriet 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  
Hjaltensvej 23 | 8960 Randers SØ  
Tlf 86 42 16 33 | Fax 86 41 10 45  
www.bech-glas.dk

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

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

P. Rømer Glas A/S  
Tlf 97 42 06 44  
jod@roemer-glas.dk | www.roemer-glas.dk

V.N. Glas og Facadecenter  
Grønlandsvej 9 | 4681 Herfølge  
Tlf 56 27 49 11  
vn@vnglas.dk | www.vnglas.dk

## LAMINERET GLAS

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

## LIM & Udstyr

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

## MOTIVSANDBLÆSNING

Ballusign Decor-Glas  
Yderholmen 15 | 2750 Ballerup  
Tlf 44 65 95 97 | Fax 24 22 30 55  
info@ballusign.dk | www.ballusign.dk

Glamester 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

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

Vitral A/S  
Tlf 47 18 01 00  
info@vitral.dk | www.vitral.com

## PLASTVINDUER/DØRE

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

## PROFILER

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

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

## PROFILSYSTEMER

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

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

## RAMMELISTER/UV GLAS

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

## RÅDGIVNING

GLASFAKTA  
Tlf 86 28 37 99  
info@glasfakta.dk | www.glasfakta.dk

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

Rambøll Danmark A/S  
Rasmus Ingomar Petersen  
Hannemanns Allé 53 | 2300 København S  
Tlf 51 61 10 01  
www.ramboll.dk/facadeteknik

## SANDBLÆSTE FOLIER

DAKI Gruppen A/S  
Islevdalvej 124 | 2610 Rødovre  
Tlf 36 36 34 00 | Fax 36 70 30 19  
daki@daki-dk | www.daki.dk

## SIKKERHEDSGLAS

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

Vetrotech Saint-Gobain Nordic & Baltic  
Robert Jacobsens vej 62A | 2300 København S  
Tlf 70 22 52 58  
info@vetrotech.dk | www.vetrotech.com

## SOLAFSKÆRMNING

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

Hagen Klima Glas ApS  
Constantiavej 33 | 9900 Frederikshavn  
Tlf 96 20 05 04  
info@hagen.dk | www.hagen.dk

## SOL- OG SIKKERHEDSFILM

DAKI Gruppen A/S  
Islevdalvej 124 | 2610 Rødovre  
Tlf 36 36 34 00 | Fax 36 70 30 19  
daki@daki.dk | www.daki.dk

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

## TERMORUDER

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

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

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

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

## TRANSPORT/SERVICE

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

## TRYK PÅ GLAS

bo-glas A/S  
Industrivej 25 | 9700 Brønderslev  
Tlf 98 82 15 22 | Fax 98 82 47 22  
post@boglas.dk | www.boglas.dk

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

## VINDUESPRODUCENTER

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

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

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

FP Aluglas A/S  
Hjortevej 4 | 7800 Skive  
Alu-Plast-Træ-alu i alle udførelser  
8662 6911 | www.fpaluglas.dk

## VÆRKTØJ OG MASKINER

C.R. Laurence of Scandinavia  
Stamholmen 70 Unit B | 2650 Hvidovre  
Tlf 3672 0900 | Fax 00800 0421 6144  
crl@crlaurence.dk | www.crlaurence.dk

DMT ApS  
Merkurvej 2B | 7430 Ikast  
Tlf 28 25 11 23  
jesper@dm-t.dk | www.dm-t.dk

Siebeck ApS  
Fuglebækvej 4A | 2770 Kastrup  
Tlf 70 20 12 66  
h.holmgaard@siebeck.biz



# alu vinduer og døre A/s

## Skal vi være underleverandør til Jeres næste projekt?

Står du og skal lave nyt glas tag, udskifte de gamle træ vinduer til aluminium, eller skal lave en hel ny facade i højisolerende glas og aluminium?

### Vi tilbyder:

- Hurtig levering over alt i Danmark
- Superassistance ved indbrudssager
- Meget kort leveringstid i standardfarver
- Fleksibel levering (fx. hvis I selv vil montere glas)
- Vedligeholdsfrie elementer
- Schüco partner



### Succesen fortsætter

RAVN alu vinduer og døre blev opstartet i forbindelse med en stor sag til Rigshospitalet, hvor RAVN alu blev underleverandør for en virksomhed, der står for at udskifte over 20.000 vinduespartier over en 7 årig periode. 'RAVN alu' har udviklet sig hurtigt, og beskæftiger i dag 15 ansatte som bl.a. omfatter tekniske tegnere, specialuddannede produktionsfolk og montører.

'RAVN alu' leverer højisolerende aluminiums vinduer og døre til blandt andet: Dagligvare butikker, bank filialer, Rigshospitalet, Bestseller, Arla Foods, autohuse men også private hjem.

Produktionen består udelukkende af kvalitetsmaterialer. Bearbejdning og samleprocesser af alle elementer og materialer overholder ISO certificeringen, samt efterlever krav fra Dansk Vindues Verifikation og CE godkendelser. Hele produktionen foregår på Roholmsvej i Albertslund, og leveres til hele Danmark.



RAVN alu vinduer og døre  
Roholmsvej 5A  
Albertslund  
+45 30 17 23 75  
info@ravnalu.dk

[ravnalu.dk](http://ravnalu.dk)

# GLAS

Samarbejdspartnere med  
GLAS - Glasteknisk forening

