

# GLAS



**TEMA: BRANDSIKRING**  
BLIV SKARP PÅ REGLERNE  
OM BRANDSIKKERHED

**GLASSTEC 2022**  
GRØNT OG HÅNDHOLDT

**BRANDSIKKER ARENA**  
SIKRER SVED PÅ PANDEN  
HOS NEXT HOUSE





# TERMOLØSNING MED SUPER SPACER® - EKSTRA GOD KVALITET, ENERGIEFFEKTIV OG DESIGNFRIHED

Design uden begrænsninger med vores fleksible afstandsprofil Super Spacer® T-Spacer™ Premium Plus.

- Højere varme isoleringsværdi
- Højere lydisolering
- Højere visuel kvalitet og æstetik
- Designfrihed
- Længere levetid, mindre risiko for kondens
- Høj og ensartet kvalitet

**GLASEKSPERTEN.DK**

# Indhold

- 4** **Tema:** Reglerne om brand ved nye bygninger og udskiftninger
- 8** Sprinklet brandsikring vækker bekymring
- 10** Brandsikker og stilren arena sikrer sved på panden i Next House Copenhagen
- 14** Glastyper til brandkonstruktioner
- 16** Æstetiske branddøre kræver ekstrem høj faglighed

- 18** Glasset er en uundværlig del af den grønne omstilling - Glaskongressen 2022
- 21** Branchenyt
- 22** Facader - bæredygtighed og industri 4.0
- 24** Dusseldorph 2022 - Grønt og håndholdt
- 26** Arbejdsmiljøråd om sikker montage af glasværn
- 28** Brancheregister

#### Udgiver

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

#### Redaktionsgruppe

Michael Stappert, ansvarshavende redaktør  
Poul Sabroe, Glasindustrien  
Poul Henrik Madelung, Glarmesterlauget  
Mikkel Læssøe Thomsen, Glarmesterlauget  
Catrine Eisenreich, Lindskov Communication  
Lars Lindskov, Lindskov Communication

#### Grafisk produktion

Lindskov Communication

#### Annoncer

Lindskov Communication  
marketing@lindskov.com

#### Tryk

Bech Distribution A/S

#### Abonnement

Kr. 200,- ekskl. moms

#### Oplag

5.630

#### Forsidebillede

Next House Hostel, Lindskov Communication

#### 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 marts 2023. Fagbladet GLAS udgives fire gange om året af GLAS – Glasteknisk forening, som er dannet af Glasindustrien og Glarmesterlauget i Danmark. Fagbladet udsendes til arkitekter, ingeniører, producenter, glarmestre, glarmestersvende og andre med interesse for glas.





# Reglerne om brand ved nye bygninger og udskiftninger

Producenter og glarmestre skal have styr på reglerne om brand både ved nye bygninger og ved udskiftninger. Men hvordan er det nu med de regler? Fagbladet GLAS har her bedt diplomingeniør og glasekspert, Carl Axel Lorentzen, om at redegøre for reglerne om brand

**Tekst:** Carl Axel Lorentzen, diplomingeniør, Rådgivende ingeniør i Glasfakta

Allerførst er det afgørende at fastslå, at det er bygherren, der har ansvaret for, at ændringer og udskiftning af glas og tilbehør til glas og ruder bliver foretaget korrekt. Hovedreglen er, at ændringer kun må foretages af producenten af en klassificeret konstruktion som f.eks. en branddør

Men hvad gør man ude i virkeligheden? Hvis reparationsarbejdet er bestilt af andre end producenten, så skal producenten give en skriftlig tilladelse, før arbejdet udføres.

I den ideelle verden vil bygherren eller dennes rådgiver udarbejde et udskiftningsforslag, hvor oplysninger vedrørende glaskonstruktionen og

dens montering er beskrevet. Denne kan så forelægges de lokale myndigheder og forsikrings-selskabet til godkendelse, inden efterarbejdet eller reparationen foretages.

Arbejdet kan herefter journaliseres og kopi blive afsendt til producenten, så denne er underrettet om efterarbejdet på konstruktionen.

## ARBEJDET I PRAKSIS

Hvis der konstateres afvigelser eller mangler, f.eks. skader på glas, ramme eller tætning, og hvis der er begået hærværk eller malet graffiti, hvorved brandadskillelsen er blevet forringet, skal der straks foretages en reparation.

Udskiftnings- eller reparationsarbejder skal herefter så vidt muligt udføres i overensstemmelse med producentens anvisninger. Erstatningsglasset og isætningsmaterialerne skal være af samme type og fra samme leverandør som det, systemet oprindeligt er blevet godkendt med.

Håndværkeren, som foretager reparationen, skal sikre sig, at der anvendes de rigtige komponenter, og det er derfor vigtigt at have indsigt i de forskellige detailelementer: opklodsning, fugebånd mm, som indgår i den samlede konstruktion. Efter udførelsen af arbejdet skal fakturaen indeholde specifikation af de brugte materialer.

## KONTROL AF BRAND-BESKYTTENDE GLAS

AVCP-systemets krav skal opfyldes af fabrikanter af byggevarer til højrisikobyggerier, før de kan udarbejde en ydeevnedeklaration og CE-mærke. Systemet består af fem forudbestemte systemer til vurdering og kontrol af byggevarens ydeevnes konstans, og det sker ud fra harmoniserede standarder og europæiske vurderingsdokumenter, som fastlægger valget af AVCP-system.

## TYPER AF BRAND-BESKYTTENDE GLAS

Hverken uklassificeret floatglas, lamineret glas eller hærdet glas kan betegnes – eller anvendes – som brandbeskyttende glas. Floatglas revner næsten øjeblikkeligt ved brandpåvirkning, og allerede efter et par minutter falder det ud af rammen, hvorefter branden kan brede sig.

Hærdet glas medfører en mulig kortvarig forsinkelse af brandgennembruddet. Men hvilke glastyper kommer så i betragtning?

Brandbeskyttende glas kan bruges som enkeltglas eller indbygget i termoruder. Øvrige glastyper:

- Borosilikatglas og alkalisk silikatglas, der er hærdet og heat-soaktestet og dermed kan opnå særlige egenskaber, kan ofte modstå standardbrandpåvirkningen i forhold til integritetskriteriet i op til 60 minutter. Begge glastyper har en mindre temperaturudvidelseskoefficient end floatglas; dermed er de termiske bevægelser mindre.
- Specialhærdede floatglas er hærdet til en højere overfladespænding end normalt hærdet glas. Desuden er glaskanten specielt kantbearbejdet, og glasset kan have gennemgået heat-soak test. Denne glastype kan i reglen modstå 30 og 60 minutters standardbrand, når den er indbygget i hhv. bygningsdel klasse E 30 og bygningsdel klasse E 60.



- Specialhærdede belagte glas svarer til specialhærdet glas beskrevet ovenfor, men er derudover belagt med en lav-emissionsbelægning, som kan være hård eller blød, afhængig af brugsområdet. Belægningen giver denne glastype strålingsreducerende egenskaber. Når denne glastype indbygges i et brandgodkendt glasparti, kan glaspartiet ofte betegnes som bygningsdel klasse EW 30 eller EW 60.

Flerlags brandbeskyttende glas optræder på den brandeksponerede side på samme måde som floatglas under brandens første fase. Det stykke glas, der er nærmest branden, revner hurtigt, og falder helt eller delvist ned. Derefter ekspanderer det brandbeskyttende mellemlag af

vandglas (vandig opløsning af natriumsilikat  $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$ ) eller gel mellem glassene og danner en isolerende og ugenomsigtig flade. Princippet bygger på, at bundet vand varmes op og fordamper, så temperaturen på glassets ikke eksponerede side holder sig under de normsatte krav.

Afhængig af, om glasset kun skal opfylde krav til integritet og stråling (bygningsdel klasse EW) eller krav til integritet og isolering over tid (bygningsdel klasse EI), varieres tykkelsen på det brandbeskyttende mellemlag og antallet af mellemlag. Tykkere mellemlag kræver normalt også flere lag glas.



# 7

## Almindelige fejl ved specifikation af brandbeskyttende glas

### 1. Brug af forældede specifikationer

Specifikationer af forældede produkter, der enten ikke er tilgængelige, er forældede eller ikke opfylder de nuværende standarders mindste krav.

### 2. Manglende hensyn til offentliggjorte begrænsninger for brandbeskyttende glas

Størrelse og installationskrav fra producenterne, som skal overholdes under projekteringen, men som ikke er oplyst, eller der er ikke taget hensyn til det.

### 3. Forkert angivelse af krav til brandbeskyttende glas, og krav til montering er modstridende

Manglende forståelsen af forskellen mellem de enkelte byggevarer og systemkrav for indbygning og samlet konstruktion. Rammer, lister, fugematerialer, glas, montagebeslag og andre elementer skal alle arbejde sammen om at opfylde standarderne for prøvning, hvor alle specificerede komponenter tilsammen skal opfylde kravene.

Dette er vigtigt at være opmærksom på, for ingen enkeltkomponent kan byttes ud af konstruktionen uden at risikere, at brandsikringen ikke er opfyldt.

### 4. Forkert navngiven leverandør

En almindelig fejl er forskel i specifikationen fra entreprenør, distributør versus producent. CE-deklarationen på glasset skal altid kunne rekvireres fra producenten.

### 5. Brandbeskyttende glas kan ikke være godkendt som glas alene

Der er ingen brandbeskyttende glas, der alene opfylder standarderne til brandbeskyttende konstruktioner. De enkelte glas kan være prøvet og klassificeret alene for glassene mht. personsikkerhed.

### 6. Angivelse af et produkt, der ikke opfylder bygningsreglementets funktionskrav i den konkrete konstruktion

Der er mange eksempler på specifikationen af glas, som ikke opfylder kravet om klassifikation for brandmodstandsevne.

### 7. Angivelse af døre og dørpartier med brandbeskyttende glas, som ikke har bestået alle de krævede prøvninger

SVigt af branddøre eller -porte er alt for ofte årsag til, at brande får et unødvendigt stort omfang.

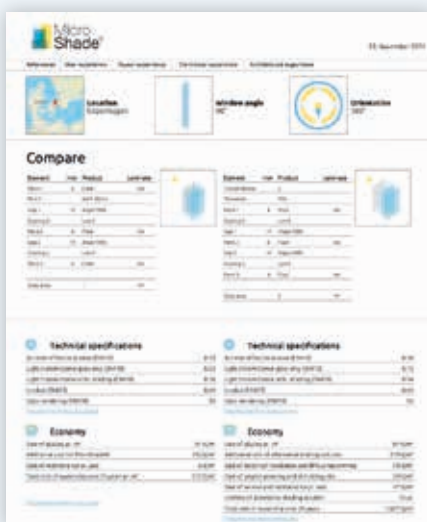
Branddøre er ofte det svage led i brandsektioneringen af en bygning. Derfor skal døre beskrives og mærkes iht. gældende standarder.



GRATIS

# Beregn dine facader med SimShade®

Hos MicroShade har vi udviklet og lanceret et gratis, online beregningsværktøj for dig, der har behov for at kunne beregne og sammenligne forskellige glas- og afskærmningsløsninger.



SimShade® tilbyder en ny, holistisk måde at se på den påvirkning, som forskellige sammensætninger af solafskærmning og glas har på en facades samlede ydeevne.

SimShade® kan levere udregninger på både komponent- og bygningsniveau – og ikke kun på de tekniske værdier, men også på økonomi og miljømæssige fordele. Det giver brugeren et komplet billede af effekten af de enkelte materialevalg.

Beregningsresultaterne kan downloades som interaktive rapporter og deles med andre projektdeltagere, som dokumentation.

SimShade® er valideret af Fraunhofer ISE i Tyskland og er gratis tilgængeligt på [simshade.com](http://simshade.com). Her kan du – på kun få minutter – foretage evalueringer af det termiske indeklima, det tilgængelige dagslys, adgang til udsigt – såvel som de samlede ejendomsomkostninger over 20 år.

# Sprinklet brandsikring vækker bekymring

Sprinkling af almindeligt glas i brandsektionsvægge ses også i Danmark på trods af, at den type aktive tiltag er uden prøvning, dokumentation og klassificering

**Tekst:** Poul Sabroe

**Foto:** Shutterstock

I forhold til den historiske udvikling er brandsikkerheden i det danske byggeri udfordret. Årsagen er anvendelse af brandsektionsvægge med sprinklerbaseret brandsikring, hvis evne til at forhindre brandspredning og beskytte mennesker mod røgudvikling og åben ild fra en brand er uden den dokumentation, som ellers kræves. Udviklingen er styret af disse faktorer:

- **Byggeriet internationaliseres med 'best-practice' fra f.eks. UK og USA**
- **Godkendelse og sagsbehandling af brandsikring varetages af private rådgivere, ikke centralt i kommunerne**
- **Referenceprojekter bruges som ufuldstændig dokumentation for afvigende sikringsløsninger**
- **Projekterende ønsker minimerede proportioner og optimeret transparens og er ikke altid bevidste om konsekvenserne for brandsikkerheden.**

Arkitekturcentret BLOX ved Københavns havnefront er et eksempel på et stort og omfattende glasbyggeri, baseret på sprinklingssikring, selv om der er tale om en offentlig bygning med intensiv persontrafik og private boliger øverst i bygningen. Projektet blev opført af et team af udenlandske og danske rådgivere med en tilsvarende internationalisering af de udførende. Baggrunden for valget af sprinkling af almindeligt floatglas uden

brandversioner skal findes i amerikanske traditioner med udspring i f.eks. Tyco Fire Protections forholdsregler: 'Faktisk findes der et alternativ (til traditionelle brandsikre glasprodukter, red) i form af særlige sprinklerkonfigurationer, som er udviklet og testet til at indfri brandkrav til adskillelser med glas. De giver adgang til frit design, letvægtsmaterialer og store besparelser i forhold til brandgodkendte glas', oplyser Continuing Education Center, der er sponsoreret af Tyco.

## FORSIGTIGHED

De testresultater, som Tyco tager afsæt i, hviler på det amerikanske regulativ fra National Fire Protection Association, som åbner for, at 'intet i denne anvisning blokerer for, at man

### Fakta om brandsektioner:

**Brandsektion: Et eller flere rum, som er adskilt brandmæssigt fra omkringliggende rum med brandsektionsadskillelser.**

**En brandsektionsvæg skal bevare sin stabilitet i mindst 60 minutter, uanset hvilken side af brandsektionsvæggen, som brandpåvirkes.**

Brandsektionsvægge klassificeres i disse klasser:

**Bygningsdel klasse REI 60 A2-s1, d0 eller bygningsdel klasse EI 60 A2-s1, d0 [BS-bygningsdel 60]**

kan anvende ny teknologi eller alternative metoder med samme sikkerhedsniveau.'

BLOX-designchef, britiske Oliver Wong, mener i forlængelse heraf, at den danske tilgang og forståelse af brandsikkerhed er 'forsigtig'.

- Samtidig er udbuddet af brandsikre glasprodukter stærkt begrænsede, siger Oliver Wong, som mener, at udviklingen i den danske byggeindustri bare er 'langsommere'.

I UK og USA har man brandgodkendt løsninger med sprinklede glasvægge i over tyve år, men i Danmark forholdt man sig bare mere konservativt, konstaterer Oliver Wong.

Der er imidlertid grundlæggende krav i det danske BR, som skal efterleves; og der er et stort udvalg af prøvede, dokumenterede og klassificerede glasløsninger til brandsektionsvægge med brandbeskyttende glas til at gøre det med, pointerer kilder i byggebranchen.

## SIKKERHED OVER STYR

I brancheforeningen Glasindustrien er man klar i mølet:

- Selv om sprinklingsmetoden lyder besnærende, er den behæftet med stor usikkerhed, hedder det i Glasindustriens vejledning 'Brandbeskyttende glas' fra december 2019.





- Det har indtil nu været umuligt at få en dokumenteret løsning, prøvet og klassificeret som brandsektionsvæg. Derfor er det ikke påvist nogen steder - her eller i udlandet - at sprinklingsmetoden faktisk virker, påpeger formanden for Glasindustriens teknikudvalg, diplomingeniør Carl Axel Lorentzen.

Bekymringen deles hos storproducenten af glasvægge, Deko p/s: - Vi mangler pålidelige testresultater, fordi en ovn er ude af stand til at simulere den faktiske brand. Sprinklerne kan muligvis neutralisere åben ild, men ikke røg. Og i en brand er røgen ofte den mest dødelige, vurderer Deko p/s i en udtalelse.

Overførsel af erfaringer med brandsikkerhed fra et projekt til et andet optager især Dansk Brandteknisk Institut, hvor nogle af landets største kompetencer er forsamlet: - At man ikke har en afprøvning at støtte sig til, betyder ikke, at man så frit kan overføre sine erfaringer med glas og sprinkling fra f.eks. en industribygning til et hospital. Det er at sætte brandsikkerheden over styr; og det er foruroligende, siger DBI-direktør Ib Bertelsen.

### ULOVLIGE INSTALLATIONER

Carl Axel Lorentzen, Glasindustrien og Glasfakta, fastholder, at der ikke eksisterer et godkendt system for "teknisk bytte" iht Bygningsreglementets i BR18 §89 \*) sådan her: - Man kan ikke

bare udskifte brandbeskyttende glas ved at med sprinkle almindeligt glas. Det er pligtigt, at den passive brandsektionering skal udføres forskriftsmæssigt og være dokumenteret. Det er pinligt, hvis brandrådgivere ikke leverer den krævede dokumentation. For så er installationen ulovlig, erklærer Carl Axel Lorentzen.

Om Bygningsreglementet er fulgt og personsikkerheden på plads, har siden 1. januar 2020 været et spørgsmål, som landets 199 certificerede brandrådgivere skal kunne besvare. Deres virke vurderes af Ib Bertelsen, DBI, til at 'se fornuftigt ud'. Fremtidens efterprøvning og kontrol af de certificerede rådgivere må vise, om ordningen er en succes, tilføjer Bertelsen.

Prøvnings- og certificeringschef hos Vetrotech, Simon Layborn Christensen, er mere kritisk. På baggrund af et større antal rådgivningsprojekter siger Simon L. Christensen, at brandrådgiverne mangler byggeteknisk viden og et grundigere kendskab til de komponenter, produkter og løsninger, som kan være med til at konsolidere brandsikkerheden.

- Det sker desværre for tit, at projekter modtager en brandgodkendelse uden at være opført korrekt, fordi brandrådgiveren mangler uddannelse, argumenterer Simon L. Christensen.

### ANSVARET

Prøvningschefen peger også på en uklarhed i markedet mht. ansvaret for brandsikring. De fleste bygherrer vil måske mene, at ansvaret for brandsikkerheden ligger hos den kompetente brandrådgiver, når bygningen er godkendt.

Sådan er det ikke.

Ansvaret for bygningens tilstand påhviler til enhver tid bygningsejeren, understreger Simon L. Christensen.

Forsikringsselskaberne varslor præmiestigninger til glashuse uden dokumenteret brandsikring. Ingeniør i Forsikring & Pensions tekniske sektion, Christina Østergaard: - Vi ser gerne passiv brandsikring suppleret med aktiv. Hvis den alene bliver aktiv, ser vi nøjere på løsningen. I første omgang er det jo myndighederne, der skal godkende. Er der en godkendelse, kan huset også forsikres. Måske med en højere præmie i takt med, at risikoen stiger, konkluderer Forsikring & Pensions Christina Østergaard.

\*) BR18 §§ 89 siger, at §§ 90-133, der vedrører brandtekniske installationer, kan fraviges, hvis sikkerhedsniveauet, som fremgår af § 82, er overholdt, og dette dokumenteres.





# Brandsikker og stilren arena sikrer sved på panden i Next House Copenhagen

Hvordan skaber man plads til et ungt miljø på et hostel midt i København? Man bygger en ny kælder til en sportsarena med plads til alle former for fysisk udfoldelse – og naturligvis i glas, der forener det stilrene med brandsikkerhed

**Tekst og foto:** Lindskov Communication

Da Falcks tidligere hovedkvarter på Bernstorffsgade i København skulle omdannes til det moderne hostel, Next House Copenhagen, med plads til 1650 overnattende gæster, lagde bygherren, Arp-Hansen Hotel Group, vægt på, at ombygningen ville skabe rammerne for et ungt miljø med mange faciliteter.







Kælderen blev derfor opført til et 10 x 20 meters indendørsstadion med plads til alt fra høvdingebold til fodbold og træningsrum, der går under navnet, Next Arena.

For at bibeholde fornemmelsen af kældersens åbne rum valgte man at afgrænse faciliteterne med en brandsikker glasfacade – en opgave som Roskilde-virksomheden Aluflam A/S har stået for.

- I Next Arena var opgaven at forene sportsfaciliteterne gennem et design, der hverken gik på kompromis med funktionaliteten eller sikkerheden. I stedet for at adskille de forskellige funktioner med betonvægge, hvad man traditionelt ville have gjort, har vi monteret EI60 godkendte glaspartier som fuldglas butt-joint, hvor brandglassene kun er klæbet sammen med en smal fuger. Det åbne miljø inviterer eventuelle tilskuere til at deltage i aktiviteterne, fortæller CEO hos Aluflam A/S, Peter Birck.

### SIKKERHED SKAL VÆRE ÆSTETISK

Løsningen på arenaen endte med en montering om hele arenaen af Aluflams eget system AF50 Clearview EI60 structural Glazing – et brandsystem uden lodrette sprosser, som går igen hele vejen rundt om arenaen og med et EI60 glasparti nedenfor trappen til kælderen.

Fordi brandzonen ligger i forbindelse med trappeforløbet, var det også vigtigt, at indtrykket fra selve EI60 brandvæggen ikke skilte sig ud fra de øvrige glasvægge i kælderen.

- I det her projekt var det vigtigt for os såvel som bygherren, at løsningen blev stilren og elegant, så den matchede resten af bygningens stil, samtidig med at den er robust på grund af arenaens funktion. Der var derfor høje krav til glassets styrke, fordi det jo skal kunne modstå en del boldspil – derfor er det naturligvis lamineret brandglas, fortæller Peter Birck.

Projektet med den ”åbne” sportsarena var en del af selve ombygningen til hostel, hvor Aluflam havde opgaven med en komplet facadelukning, der blev udført som et isoleret modulsysteem med vinduer produceret af virksomhedens egen fabrik i Litauen.





## Fakta om Next Arena

**Projekt navn:** Next Arena,  
Next House Copenhagen

**Periode:** 2019-2021

**Bygherre:** Arp-Hansen Hotel Group

**Arkitekt:** Kim Utzon Arkitekter

**Facade- og systementreprenør:**

Alufilm A/S

**Glas- og systemspecifikationer:**

Alufilm AF50 Clearview EI60 structural Glazing

Brandpartier, der kan være op til 3,8 meter høje.

AF70 brandøre, WUBERN facade vinduer og

døre.





# Glastyper til brandkonstruktioner

**Tekst:** Mikkel Thomsen

Der findes flere typer glas, der kan anvendes i brandhindrede konstruktioner. Glassene kan være opbygget som enkelt- eller flerlagsruder. Kontroller altid med leverandøren, hvilke egenskaber det konkrete glas har, og hvordan det skal indbygges. Brandglas kan kombineres med andre glastyper i termoruder. Nogle typer brandglas må ikke eksponeres for UV-stråling, og skal derfor sammenbygges med et lamineret glas.

## Hærdet floatglas

Ved en særlig kantbearbejdning og hærdning, hvor der opnås større overfladespænding end ved vanlig hærdning, kan floatglas opnå klassificering mod brand.

Glassene kan som udgangspunkt bruges i E30-E60 konstruktioner.

## Hærdet og belagt glas

Med særlige belægninger kan de specialhærdede glas opnå endnu bedre klassificering mod brand.

Glassene belægges med enten en soft- eller hardcoatet lavemmisionsbelægning, som sikrer, at varmestrålingen gennem glasset reduceres.

Glassene kan som udgangspunkt bruges i EW30-60 konstruktioner.

## Borosilikatglas og alkalisk silikatglas

Glastyperne har væsentligt mindre udvidelseskoefficient end sand-soda-silikat-glas. Hvis glassene hærdes og heat soak testes, kan de opnå klassificering mod brand.

Glassene kan som udgangspunkt bruges op til i I60 konstruktioner.

## Vandglas

Flerlags brandruder bygges op med vandglas mellem glaslagene. Når vandglasset udsættes for brand og høje temperaturer, vil bundet vand i mellem-laget begynde at fordampe, og derved sikre, at glasset på den "kolde-side" forbliver koldt og helt, så branden ikke spreder sig.

Vandglas er en vandig opløsning af natriumsilikat,  $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$ .

Glassene egenskaber kan varieres, ligesom tykkelse og vægt vil variere væsentligt.

## Reparation

Ved reparation af brandhindrede konstruktioner skal der vises stor agtpågivenhed. Det er således kun tilladt at udskifte glas med glas af samme type og fra samme producent som det oprindelige glas. Derudover skal elementproducentens skriftlige tilladelse indhentes, inden arbejdet påbegyndes.

## Pas på trådglasset

På mange skoler, etageejendomme og lignende fra 1960'erne frem til 1980'erne er der anvendt trådglas i gang- og opgangsdøre mv. Disse trådglas er en del af brandsektioneringen i bygningen, og må derfor ikke ukritisk skiftes til lamineret eller hærdet glas i ønsket om at højne personsikkerheden ved glasbrud.

## Fakta om brandkonstruktioner

Glas, der er med til at forhindre brandspredning, kaldes ofte brandglas. Men vær opmærksom på, at glasset ikke kan eller må stå alene. En brandhindrede konstruktion er således en sammenbygning af flere dele, nemlig glas, ramme-/karmsystem samt befæstelse til og anslutning mod tilstødende bygningsdele. En brandbeskyttende rude og dennes klassificering kan altså ikke stå alene som en brandhindrede konstruktion.

## Begreberne E, I og W

### Integritet – E

Der må ikke opstå huller i glasset eller trænge flammer gennem, inden for den angivne tidsramme. Der stilles ikke krav til gennemtrængning af røggasser.

### Isolation – I

Isolation er den tid, hvor glasset sikrer, at der ikke sker betydelig varmetransport fra den brandpåvirkede side til den beskyttede side.

Isolation angives altid sammen med Integritet

### Varmestråling – W

Ved brand udsendes varmestråling. Varmestrålingen passerer stort set uhindret gennem vanligt glas. For glas, der lever op til "W-kravet", sikres det, at varmestrålingen ikke overstiger  $15\text{kWh/m}^2$  i en afstand af 1 meter fra glasset på den beskyttede side af glasset i den angivne tidsramme.

Varmestråling angives altid sammen med Integritet.

## Relevante standarder

### DS/EN 13501-1:2018

Brandklassifikation af byggevarer og bygningsdele – Del 1: Klassifikation ved hjælp af data fra prøvning af reaktion på brand

### DS/EN 13501-2:2016

Brandklassifikation af byggevarer og bygningsdele – Del 2: Klassifikation ud fra resultater opnået ved prøvning af brandmodstandsevne, eksklusive ventilationssystemer





# DANISH PANORAMIC WINDOW

Vinduessystemet Danish Panoramic Window tilbyder markedets smalleste profildesign. Med en synsbredde på blot 26,5 mm for karmen og 41 mm for sprossen sikres maksimalt lysindfald - samtidig har vinduessystemet markedets bedste energibalance og varmeisolering. Systemet er specialudviklet i Danmark, hvilket medvirker, at det passer perfekt til den skandinaviske og minimalistiske arkitektur.

**SCHÜCO**



**GLAS & FACADE**

Schuco Premium Partner  
**REDTZ GLAS & FACADE A/S**  
info@redtz.dk | Tel. 66 14 7-9-13 | [www.redtz.dk](http://www.redtz.dk)





# Æstetiske branddøre kræver ekstrem høj faglighed

Sikkerhed kommer altid før æstetik, når det kommer til branddøre. Men der findes faktisk en løsning, der forener glasdøren med høj brandsikkerhed uden at gå på kompromis med æstetikken. Løsningen kræver dog et ekstremt højt niveau af præcision og dermed faglighed for at virke korrekt, fortæller glarmester, der er godkendt som montør af løsningen

**Tekst:** Lindskov Communication

**Fotos:** Vetrotech og Glarmestre Snoer og Sønner A/S

Brandløsninger er med et trylleslag blevet en lidt mere æstetisk oplevelse. Den første brandløsning, der gør det muligt at have branddøre i glas uden den tidligere obligatoriske ramme omkring dørene, er nemlig kommet til landet. Løsningen hedder Lunax Porta og systemleverandør er Vetrotech. Glarmestre Snoer og Sønner A/S var de første i landet, der blev godkendt til at montere løsningen.

- At få en brandløsning monteret er ofte en løsning, som virksomhederne skal have i mange år. Derfor er det essentielt for virksomhederne, at det også er en præsentabel og elegant løsning. Hos Glarmestre Snoer og Sønner er vi begejstrede over at være en af de første, der er blevet godkendt til at montere en så innovativ ny løsning, der kan give brandsikring et eksklusivt og elegant design, fortæller teknisk chef og medejer af Glarmestre Snoer og Sønner A/S, Henrik Torp.

## KRÆVER EMINENT PRÆCISION

Løsningen er godkendt til brandklasse EI230 og EI260 som interiørdøre. Den kræver ifølge Henrik Torp meget høj faglighed i monteringen, når løsningen skal leve op til brandsikringskravene. Bliver glasdøren ikke monteret fuldstændig korrekt, vil døren nemlig ikke slutte tæt, hvis uheldet skulle være ude.

- Brandsikringen ligger bl.a i karmen. Der ligger et spor med et grafitbånd, som ved varme hæver op og slutter tæt hele vejen rundt om dørene, så de sikrer mod brand- og røgspredning. Hvis ikke karmen og dørene er monteret med ekstrem stor præcision, vil døren ikke slutte tæt, og ilden vil kunne sprede sig, forklarer Henrik Torp.

## BRANDSIKKERHED OG ARKITEKTUR I ÉT

Løsningen kræver derfor en ramme, der efter mål er produceret til det enkelte projekt – og det er her, grundigheden spiller ind, fortæller sales manager hos systemleverandøren Vetrotech, Rune Langbråten.

- Når vi godkender forhandlere til at blive autoriserede montører, lægger vi vægt på den grundlæggende teori, men endnu mere at de lærer produktet at kende og prøver at montere døren, fordi det er vigtigt, at monteringen bliver hele korrekt, fortæller han og tilføjer afsluttende:

- Produktet er udviklet over flere år med udgangspunkt i ideen om 'at udvikle et brandsikkert produkt, der er i tråd med æstetikken i arkitekturens ånd', for vi kan tydeligt se, at æstetiske løsninger er fremtiden.



*Salen på Hindsgavl Slot var fyldt godt op med interessenter fra glas- og facadebranchen.  
Foto: Yuanzheng Yue*

Glasset er en uundværlig del af den grønne omstilling

# Glaskongressen 2022

Den netop afholdte Glaskongres 2022 var en stor succes, der samlede både glas- og facadebranchen til en dag, hvor glassets rolle i den grønne omstilling blev debatteret og belyst

**Tekst:** Mikkel Thomsen



*Trond Edvarsen fra LCA.no fortalte om det store arbejde og de erfaringer, nordmændene har med at udfærdige og tilpasse EPD'er. Foto: Yuanzheng Yue*

Med en række forskellige oplæg om alt fra dynamiske facader, botaniske facader, cirkularitet og glasgenbrug var det et meget varierende og indholdsrigt program, der var lagt for den tætpakkede dag på Hindsgavl Slot. Fælles for alle programpunkterne var et stort fokus på, hvilken rolle glasset har i kommende byggerier og den grønne omstilling.

## BYGGEMATERIALERNE SKAL HAVE VAREDEKLARATION

Trond Edvarsen fra LCA.no AS deltog i kongressen for at fortælle om de erfaringer, der allerede er gjort med EPD'er i Norge. Edvarsen kunne fremvise, hvordan det norske EPD-program er smidigt, og hvordan det er muligt at justere og tilpasse EPD'er for det enkelte produkt og leverandør til det konkrete projekt.

## FRA OPFØRSEL TIL ADSKILLELSE

Som repræsentant for Schüco fortalte teknisk rådgiver Søren H.C. Sørensen, hvordan facaden kan have indflydelse på DGNB-certificeringen. Han lagde stor vægt på, at man ikke blot bør tænke på sin egen bygning, når man vil bygge grønt – man skal i stedet tænke på hele branchen.

I dag består 40% af de pressbolte, der bruges i Europa f.eks. af genbrugsaluminium. En pressbolt bruges som

råmateriale til at presse facadeprofiler og andre aluprofiler. Hvis bygherren ønsker højere andel genbrugsaluminium i facaden, kan det lade sig gøre, men det betyder blot, at der anvendes mere jomfrueligt materiale til andre projekter, fordi der ikke er nok genbrugsaluminium til at dække behovet for aluminium.

Samtidig understregede Søren Sørensen, at det ikke er et krav, at der skal anvendes en høj andel genbrugsaluminium for at opnå DGNB-certificering af byggeriet.

– For at opnå en certificering skal man i stedet tage kloge beslutninger, der værner om klimaet, konkluderede han afsluttende.

## GLAS SKAL GENBRUGES

Når en facade er udskiftningsmoden, skal glasset genbruges. Afdelingsleder Kim Lykke fra Reiling fortalte til kongressen, hvordan virksomheden på deres anlæg i Næstved kan adskille og rengøre alt fra termoruder, køleskabshylder til syltetøjsglas.





Og hvordan glasset efterfølgende nedknuses og kan bruges til fremstillingen af nye emballageglas eller glasuld. I dag består dansk fremstillet emballageglas af op til 92% genbrugs-glas, og 75% af glasulden består af genbrugt glas.

- Disse meget store andele genbrug kan kun opnås ved god sortering af glasaffaldet. En sortering, der skal starte allerede på byggepladsen, understregede Kim Lykke.

Når Reiling afleverer det nedknuste og rengjorte glas til viderebearbejdning, må der maksimalt være 20 gram urenheder pr tons glas.

## PANELDEBAT AFSLUTTEDE DAGEN

Glaskongressen blev afsluttet med en paneldebat, der blev ledet af institutleder fra Aarhus Universitet, Mikkel K. Kragh, over temaet "CO<sub>2</sub> – byggeriets nye valuta".

I paneldebatten kom mange interessante vinkler og betragtninger på det

bæredygtige paradigmeskifte, som byggebranchen allerede befinder sig i.

I panelet var blandt andet Martin Lading fra det rådgivende ingeniørfirma CWJA advisor.

Martin Lading fortalte, at den grønne omstilling skal påvirke hele byggeriet - også arkitekterne. I dag ses ifølge Martin Lading alt for meget udbuds-materiale, der spænder ben for at opnå en bæredygtig facade. Kun ved at tage modige valg og bryde op med nogle af fortidens traditioner kan vi opnå et bæredygtigt design.

Og det er glarmestrene da også klar til, fortalte Oldermænd Torben Nielsen fra Glarmesterlauget:

- Glarmestrene ser på ingen måde ser den grønne omstilling som en klods om benet, men derimod som en gave. En gave, der giver mulighed for at passe på klimaet og samtidig bringe glarmestrenes ekspertviden om glas i spil, sagde han.

## International Year of Glass 2022

FN har udpeget år 2022 som året, hvor der er øget fokus på glas.

Det betyder, der verden rundt har været en række arrangementer og debatter, hvor glassets indflydelse har været i fokus. Målet med det internationale glasår er at bringe fokus på, hvordan glas bidrager til en mere retfærdig og bæredygtig verden.

## Glaskongressen 2022

Bag Glaskongressen 2022 stod Glarmesterlauget i Danmark og Glasindustrien gennem Glasteknisk forening.

Derudover blev kongressen bakket op af:

International Year of Glass 2022  
Akademisk Arkitektforening  
DI Byggeri  
IDA



## FACADERENOVERING AF "HJØRNEKONTORET"



*På hjørnet af Ringager og Vallensbækvej i Brøndbyvester, ligger 'Hjørnekontoret - Ringager Business Park'. Ejendommen er ved at gennemgå en gennemgribende istandsættelse både ind- og udvendigt.*

SnoerAlu har forestået den udvendige facaderenovering. Den eksisterende ældre alufacade og tagkonstruktion er fjernet og ny højisoleret facade og tag i Schüco aluminiumsprofiler monteret. Der er overalt anvendt 3-lags solafvisende energiruder, ruder foran etagedæk og eksisterende betonfacader er med indbygget emaltglas, hvorved facaden har et langt mere moderne og tidssvarende udtryk.

Facaderenoveringen har stået på i ca. 1 års tid. Systemleverandøren Schüco har deltaget i startfasen og bl.a. hjulpet med 3d. visualiseringer, som bygherre har kunnet bruge til på forhånd at danne sig et godt billede af det færdige resultat. Projektet har krævet mange timers opmåling med hjælp fra landmåler, omfattende tegning og projektering, samt produktion og montage af de næsten 400 m<sup>2</sup> glas- og alufacader.



*"Hjørnekontoret" før facaderenovering.*

**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)



## Fagbladet GLAS ser frem

På bagsiden af Fagbladet GLAS er syv virksomheder, der har indgået partnerskabsaftale med GLAS. Partnerskabet er et væsentligt bidrag til, at fagbladet kan udsendes til over 5.000 arkitekter, ingeniører og andre med interesse for glas.

Bladets partnere var indbudt til et netværksmøde om bladets udvikling på rockmuseet Ragnarock i Roskilde, hvor der kom gode bidrag om et øget fokus på glassets rolle i forhold til bæredygtighed og de tekniske muligheder med glas. På mødet gav arkitekt Nanna Vöge fra Cornelius Vöge ApS sit bud på brug af glas og behovet for fagblade om glasløsninger.

Redaktionen modtager altid gerne forslag fra læserne til glasløsninger eller emner som ønskes omtalt i GLAS. Forslag kan sendes til [info@glastekniskforening.dk](mailto:info@glastekniskforening.dk)

## Nye erfaringer med fuger

Råd og svampeskader er den tydelige konsekvens af fejlagtigt udførte fuger omkring døre og vinduer.

Fuger, der slipper underlaget, eller revner på grund af forkert udførelse ses alt for ofte - særligt ved nyt byggeri. Derfor har BYG-ERFA udgivet to nye erfaringsblade om, hvordan fuger udføres korrekt. Erfaringsbladene findes på BYG-ERFAs hjemmeside.

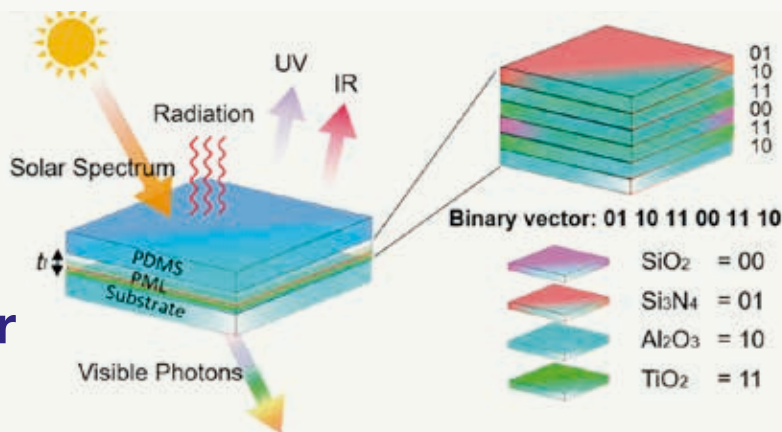
Læs mere om utætte fuger omkring vinduer og døre:



Læs mere om fugesvigt og udskiftning af fuger omkring vinduer og døre:



## Tyndbelægninger sparer køling



Det anslås, at køling af bygninger står for 15 % af det globale energiforbrug. 44 % af jordens befolkning bor i et varmt klima og kun omkring 12 % har køling. Derfor øges energiforbruget til køling, og der er stærk efterspørgsel efter løsninger, som kan reducere behovet for køling.

Derfor er der meget vundet ved at kunne undgå køling. Koreanske og amerikanske forskere har brugt kunstig intelligens til at måle og beregne forskellige kombinationer af tyndfilm på glas for at skabe den optimale afskærmning af solens energi uden, at det reducerer dagslyset.

Ved at afprøve tyndfilm af siliciumdioxid, siliciumnitrid, aluminiumoxid eller titandioxid på glas kombineret en film af polydimethylsiloxan, er de ved hjælp af stor computerkraft nået frem til en optimale løsning

Vurderingen er, at bygningers kølebehov i varme områder kan reduceres med 31 % i forhold til konventionelle vinduer ved brug af glas med tyndfilm. Ligesom det også vurderes, at resultaterne kan bruges til at reducere behovet for køling i biler.

Branchenyt



På billedet ses Martin Lading og Rasmus Ingomar Petersen sammen med Tora Banke, Damian Rogan og Mikkel K. Kragh til paneldebat om Bæredygtighed og Industri 4.0 ved den 98. udgave af ZAK World og Facades, der blev afholdt i DGI-byen i København.



# Facader

## - bæredygtighed og Industri 4.0

Hvilken indflydelse har den nyeste industrielle revolution, Industri 4.0, på designet og projekteringen af facader?

**Tekst og foto:** Mikkel Thomsen

Spørgsmålet om indflydelsen på designet og projekteringen af facader har aldrig været mere relevant end nu, hvor energikrise og klimaforandringer er lige over hovedet på os.

Til at svare på spørgsmålene har Fagbladet GLAS allieret sig med Martin Lading, indehaver af det rådgivende ingeniørfirma CW|A, der har specialiseret sig i glas og facader og Rasmus

Ingomar Petersen, seniorspecialist hos COWI med mere end 20 års erfaring i at projektere facader.

### **Reducer ressourceforbruget**

Undersøgelser viser, at byggeriet står for 50% af verdens ressourceforbrug og 50% af den samlede affaldsmængde.

- Ved at anvende præfabrikerede facademoduler kan vi flytte produktio-

nen og tilpasningen af de enkelte dele fra byggepladsen til fabrikken, fortæller Rasmus Ingomar og tilføjer:

- På fabrikken er det meget nemmere at håndtere og indsamle afskær og sikre, at det sendes til genanvendelse uden at være forurenset med for eksempel andet byggeaffald. Samtidig reduceres transportomkostningerne, idet det kun er det færdige modul



## PANEL DISCUSSION PANELDEBAT



Damien Regan  
Director of Facade Engineering  
Eskerley O'Callaghan

MODERATOR  
ORDSTYRER



Mikkel K. Kragh  
Head of Department - Civil  
and Architectural Engineering  
Aalborg University

uden afskær, der skal transporteres til og fra byggepladsen. Og sidst men ikke mindst reduceres arbejdstiden på byggepladsen og risikoen for fejl minimeres.

Martin Lading fortsætter:

- I facaden er der forsat flere muligheder for at optimere materialeforbruget, men det skal ske på en måde, så risikoen for fejl ikke øges. Eksempelvis kan vi lave mindre beslag til de dele af facaden, hvor styrkebehovet er mindst, men med forskellige beslag følger også risikoen for fejlmontering. Der er sjældent et ønske om at differentiere på f.eks. beslag, da konsekvensen af fejlmontering er langt større end gevinsten ved at gå med 10 mm stål frem for 12 mm stål.

### Fejl forøger forbruget

Ved at nedbringe antallet af fejl undervejs i byggeriet kan både tid- og materialeforbrug på byggepladsen reduceres.

- Vi udfører 3D tegninger, fordi vi bygger i 3 dimensioner. Ved at kunne se samplingsdetaljerne fra alle vinkler kan vi lynhurtig se og rette fejl og kollisioner allerede i projekteringen, fortæller Martin Lading, og Rasmus Ingomar supplerer:

- Vi deler vores 3D tegninger på tværs af fag og entrepriser. Det gør, at alle har samme billede af, hvordan vi skal opføre det endelige byggeri. Der opstår hurtigt en enighed blandt alle fagentrepriser om, at gode fælles 3D tegninger sikrer effektivt byggeri uden fejl, og alle fag bidrager derfor ligeværdigt til modellerne.

### Byg til bevaring

- Vi skal sikre, at de byggerier vi bruger vores ressourcer på, holder længe. Bygningerne skal ikke kun holde på varmen. Bygningerne skal også opfylde deres formål og uden et stort ressourceforbrug let kunne ændres i takt med, at behovene til bygningen ændres, udtaler Rasmus Ingomar Petersen, inden han tilføjer afsluttende:

- Vi skal bevæge os væk fra køb-og-smid-væk-kulturen, også inden for byggebranchen.

### Hvad er Industri 4.0

Industri 4.0 er den ændring af industrien, som sker netop nu med integrationen af den digitale computerbaserede verden og den fysiske produktion.

De tre tidligere industrielle revolutioner var følgende:

1. Mekaniseringen i 1500-tallet, bl.a. med vandmøller og opfindelsen af den mekaniske væv
2. Industrialiseringen i slutningen af 1800-tallet og starten af 1900-tallet hvor bl.a. samlebåndet blev en del af fabrikkerne
3. Automatiseringen af fabrikkerne i 1980'erne og 1990'erne



Düsseldorf 2022:

# Grønt og håndholdt

Glasstec blev i sin nyligt afviklede udgave til en mere intim oplevelse: Mindre, men livsduelig, indrammede den de engagerede udstillere i farven grøn

Tekst: Poul Sabroe Foto: Shutterstock



*Glasstec's historiske samarbejde med universiteterne i Darmstadt, Dresden og Delft førte også i 2022 udgaven til 'Glass Technology Live', hvor man bl.a. kunne se resultatet af et udkomme af samarbejdet mellem Delft Universitet og facadeproducenten Jansen: Facadebeslag i aluminium, udført med en 3D printteknologi, som giver total frihed mht. geometrien.*

Der er nok ikke tvivl om, at vor tid er selvransagelsens tid for de store europæiske fagmesser, som i forne tider var vant til konstant vækst: Flere, mere, hurtigere. Sådan er det ikke i post-corona samfundet.

Nu er kampen for en udstillersucces blevet hårdere, men ikke mindre interessant. Denne redaktion noterede sig især den entusiasme og det faglige engagement, som alle udfoldede i Messe Düsseldorf i september.

Trenden er umisforståelig: Hvis glas fortsat skal være det toneangivende byggemateriale, skal der tænkes nyt mht. produktionens energiforbrug og den tilsvarende CO<sub>2</sub>

udledning! Et stort flertal af de i alt 936 udstillere tænkte grønt og bæredygtigt, så ingen af de i alt 30.000 gæster på fire dage kunne være i tvivl om retningen for udviklingen af glas: Lang levetid, reduceret CO<sub>2</sub> udslip og et maksimeret glasgenbrug gennem indsamling, sortering og nedbrydning til cullets, som er knust genbrugsglas klar til omsmelting.

Og der er et enormt potentiale for genbrug af bygningsglas i Danmark. Miljøstyrelsen har opgjort, at Danmarks samlede potentiale for indsamling af glas til genanvendelse udgør ca. 156.000 tons.



« Foto til venstre:

Fornybar energi fra f.eks. vind og vand kombineret med en betydelig andel af genbrugt glas er opskriften bag Saint-Gobains nye CO<sub>2</sub>-reducerede Oraé glas, som fik stor opmærksomhed på Glasstec. Det nye glas med 70 pct. culllets producerer kun 7 kg CO<sub>2</sub> ækv. pr. m<sup>2</sup>. Saint-Gobains.

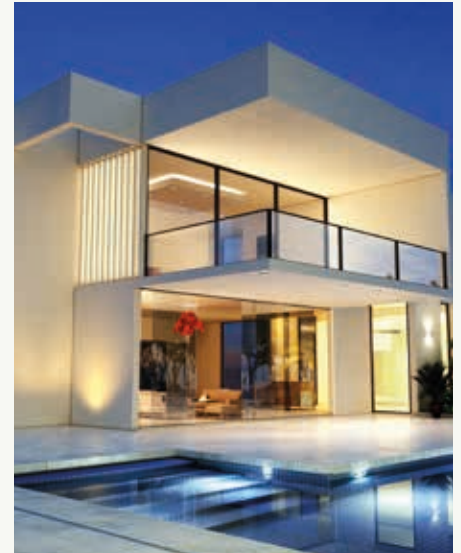
'Oraé' betyder sæsonskifte eller vendepunkt, fordi det nye CO<sub>2</sub>-reducerede glas forventes at blive en game-changer. Der er også nok at se til: Verdens glasproduktion er ansvarlig for 86 mio. ton CO<sub>2</sub>.

« Foto til højre:

Profilitt™ var en af Pilkingtons nyheder på Glasstec: U-profilerede paneler af sandblæst glas kan ved sammenhængsling danne store, sammenhængende glaspartier uden bærende konstruktioner og samtidig levere reduktioner i transmission af vind, varme og lyd. Glaspanelerne monteres i støtteprofiler af plast og aluminium i top og bund. Profilitt's energidata placerer sig omkring 1,8/70/63 med option på U-værdi 1,1 med usynlige PET-fuger. Lydreduktionen er op til 43 dB.

»

Med fornemmelse for timing havde den danske cleantech virksomhed MicroShade® udarbejdet sit aktuelle 'sustainability paper' målrettet Glasstec. Microshade®, der har udviklet klimaregulering af bygningsfacader siden 2003, udpeger tre indsatsområder for byggeriets klimastyring: CO<sub>2</sub> bæredygtighed i alle aspekter og økonomi. MicroShade® er en tyndfilm med mikrostrukturer, der monteres inde i termoruden for at give skygge, mens udsigten gennem ruden bevares.



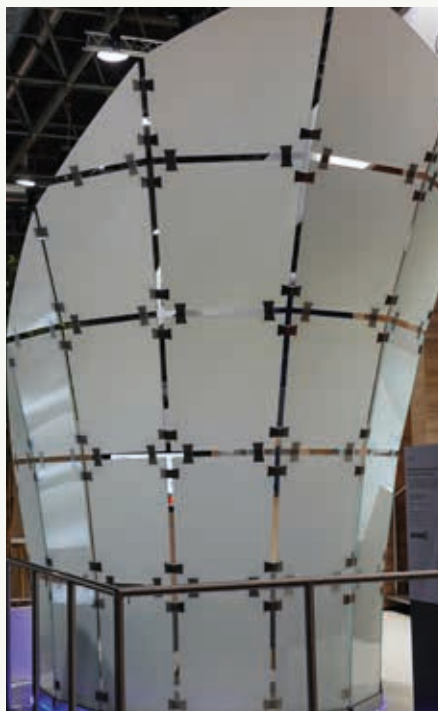
⤴

Glasstec '22: Quanex producenten Edgetech har udviklet et særligt spacersystem til ruder i XXL formater og structural glazing; systemet har fået typenavnet T-Spacer™ SG. Her er den typiske T-form på spaceren specielt tilpasset automatiserede produktionslinjer til storformatruder. Spaceren har således en større overflade til befæstigelse af forseglingen. T-Spacer™ SG betyder, at ruden kan fremstilles med endnu større præcision og optimeret styrke og robuste egenskaber.

« Fremtiden for lamineret glas med strukturelle folier ser lovende ud. Det mener Eastman, der markedsfører både Vanceva® og Safflex® folier. For at demonstrere pointen og vise egenskaberne i strukturelle glaskonstruktioner har Eastman udviklet en model med laminerede glasmoduler til facader, som samles med særlige beslag. - Opgaven er at minimere materialebelastningen, herunder at reducere de bærende konstruktioner i det omfang, strukturelt glas er i stand til at tage over, kommenterede afdelingschef i arkitektonisk industri i Eastman, Wim Stevels.

Danske Rolltech - et selskab i Alu-Pro Gruppen - producerer spacerer til de førende termorudeproducenter. I nye byggerier afkræves leverandørerne af vinduessystemer dokumentation på termisk performance såvel som produktets miljøpåvirkning. Det har fået Rolltech til at udvikle nøjagtige data for produktsortimentet. - For det er kun et spørgsmål om tid, før EPD'er på ruder er et krav, siger teknisk direktør i Rolltech A/S, Peter Pedersen, som allerede nu leverer en 'emission factor' for hver enkelt Rolltech-spacer til sine kunder.

Også AGC Glass Europe deltager ivrigt i jagten på det mest CO<sub>2</sub>-reducerede glas og offentliggjorde på Glasstec, at lavemissionsglasset nu er klart med et CO<sub>2</sub>-tryk på bare 7 kg, baseret på 4 mm tykkelse. AGC Glass Europe er klar til at levere i slutningen af 2022.





# Arbejdsmiljøråd om sikker montage af glasværn

Glasværn anvendes til at sikre, at brugerne af bygningen ikke falder ud over svalegange, trapper mv. Det betyder i sagens natur, at der FØR glasværnet er monteret er nedstyrtningsfare. Den projekterende har et ansvar for at sikre, at glarmesteren kan montere glasværn forsvarligt

**Tekst:** Signe Mehlsen, konsulent i Byggeriets Arbejdsmiljøbus, Bam-Bus

Videntjenesten om arbejdsmiljø for bygherrer og rådgivere giver her et par gode råd til, hvordan man allerede under projekteringen kan sikre en forsvarlig montage af glasværn. Det er nemlig et krav ift. Arbejdstilsynets bekendtgørelse for projekterende og rådgivere.

LÆS MERE I  
BEKENDT-  
GØRELSEN:



## OVERVEJ, HVORNÅR GLAS- VÆRN KAN MONTERES

Oftest ønsker man at vente så længe som muligt med at montere glasværnet, for at det ikke skades under byggeriet. Det har desværre den ulempe, at de kollektive sikkerhedsforanstaltninger som stillads mv. er fjernet, når glarmesteren skal montere værn. Og da gulvet ikke må skades, kan der heller ikke anvendes f.eks. rullestillads på terrænet under montagestedet. Den projekterende

må derfor overveje, om glasværn kan monteres tidligere og pakkes forsvarligt ind, ligesom man gør med trapper, elevatorer mm.? Og hvis ikke – hvordan montageprocessen så kan foregå på en forsvarlig måde?

## TAG STILLING TIL DE NØD- VENDIGE FORANSTALTNIN- GER

Forebyggelsesprincipperne i arbejdsmiljølovgivningen tilsiger, at man skal bruge kollektive foranstaltninger, f.eks. stillads, frem for individuelle, f.eks. faldsikringsudstyr. Det kræver, at montageprocessen bliver overvejet allerede under projekteringen.

Mulighederne hænger som ovenfor nævnt sammen med montagetidspunktet og evt. andre arbejder i bygningen, herunder rækkefølgen, hvilket projekterende skal overveje. Kan stilladset blive stående, eller kan man sikre at underlaget kan klare et rullestillads? Har glarmesteren brug for et teknisk hjælpemiddel, f.eks. vinduesløfter med vakuumsug på, og er der plads til dette?

For at udarbejde et entydigt udbud jf. AB18 er det ligeledes nødvendigt at tage stilling til, hvilke foranstaltninger der kan anvendes. På den måde ved

glarmesteren, hvad han skal byde ind på, og prissætningen bliver realistisk.

Få hjælp fra Videntjenesten om arbejdsmiljø for bygherrer og rådgivere

Som projekterende har du gratis adgang til at bruge Videntjenestens hotline, som kan hjælpe med konkrete spørgsmål og viden om projekterende og rådgiveres arbejdsmiljøansvar.

Kontakt: [videntjeneste@bam-bus.dk](mailto:videntjeneste@bam-bus.dk) eller 4080 1400

Bag Videntjenesten står bl.a. Danske Arkitektvirksomheder, FRI og Bygherreforeningen.

LÆS MERE PÅ:



# INFINITYSLIDE 69

ONLEVEL DOOR SOLUTION

## SKYDEDØR INDENDØRS

TIL GLAS- OG TRÆDØRE

For hærdet sikkerhedsglas og lamineret sikkerhedsglas: 8 - 10,76 mm dørtykkelse eller til trædøre: 35 - 42 mm dørtykkelse

### ONLEVEL NORDIC

ONLEVEL Nordic Aps. | Gunnar Clausens Vej 26B | DK-8260 Viby J | Danmark  
sales@onlevel-nordic.com | T:+45 69 14 38 00 | www.onlevel.com





## 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

## BLYRUDER

- **Nordisk Glasmosaik A/S**  
Skovlunde Byvej 18-20 | 2740 Skovlunde  
Tlf 44 84 88 88 | Fax 44 94 88 86  
schlager@schlagerglass.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

## BRANDBESKYTTENDE GLAS

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

## BRANDGLAS

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

## BØJET GLAS

- **Glaseksperten**  
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring  
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78  
ordre@glaseksperten.dk | www.glaseksperten.dk
- **Glaspartner ApS**  
Storstrømvej 32 | 6715 Esbjerg N  
Tlf 76 10 47 00 | www.glaspartner.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

## FACETSLEBET GLAS

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

## FARVET GLAS

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

## 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**  
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  
www.saint-gobain-glass.com

## GLASSLIBNING, TILBEHØR

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

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

- **F. Weien Svendsen A/S**  
Vibeholmsvej 29 | 2605 Brøndby  
Tlf 43 96 1111  
fws@fws-glas.dk | www.fws-glas.dk
- **Glarmestre Snoer og Sønner A/S**  
Lærkevej 17 | 2400 København NV  
Tlf 38 34 03 11 | Fax 38 34 08 97  
snoer@snoer.dk | www.snoer.dk
- **Glaseksperten**  
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring  
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78  
ordre@glaseksperten.dk |  
www.glaseksperten.dk
- **Onlevel Nordic ApS**  
Gunnar Clausensvej 26B, 8260 Viby J.  
Tlf: 28 57 55 11  
sales@onlevelnordic.com
- **Q-railing Scandinavia**  
Smedeland 26A | 2600 Glostrup  
Tlf 44 44 37 70  
sales@q-railing.dk | www.q-railing.dk

## GULVGLAS

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

## HÆRDET GLAS

- **bo-glas 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
- **Glashærderiet A/S**  
Priorparken 321 | 2605 Brøndby  
Tlf 70 70 26 05 | Fax 70 70 26 04  
danny@glashaerderiet.dk |  
www.glashaerderiet.dk

## INTERIØRGLAS

- **A/S J.N. Bech**  
Hjalttesvej 23 | 8960 Randers SØ  
Tlf 86 42 16 33 | Fax 86 41 10 45  
www.bech-glas.dk
- **Glaseksperten**  
Sprogøvej 13 | 9800 Hjørring  
Tlf 98 92 19 11 | Fax 98 92 88 78  
ordre@glaseksperten.dk |  
www.glaseksperten.dk
- **Glaspartner ApS**  
Storstrømvej 32 | 6715 Esbjerg N  
Tlf 76 10 47 00 | www.glaspartner.dk

## LAMINERET GLAS

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

## Få den fulde sanselige oplevelse

Tru Vue Museum Glass®, UltraVue® produkter og Optium Museum Acrylic® beskytter mod UV-stråling og minimerer refleksion.

Forkort afstanden. Fjern forstyrrelserne.

**Kom helt tæt på.**



C. J. KOFOED-IBSEN A/S

# Sæt kunsten fri



www.kiglas.dk | Tlf. +45 39291795 | C. J. Kofoed-Ibsen  
Repræsentant for Tru Vue® i Danmark



## MOTIVSANSBLÆSNING

- **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

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

## SOLAFSKÆRMNING

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

## TERMORUDER

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

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

## TRANSPORT/SERVICE

- **Dansk Specialtransport v/Rørby Johansen A/S**  
Håndværkervej 1 | 4160 Herlufmagle  
Tlf 55 50 60 70  
www.dansk-specialtransport.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

## VINDUESPRODUCENTER

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

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

## VÆRKTØJ OG MASKINER

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

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

**ALUFACADER**      **STÅLFACADER**



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

**SCHÜCO**  
Stahlsysteme  
**JANSEN**

**HUSMER**.dk  
GLAS & FACADE

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

## Komplet sortiment af glasvægge og døre udviklet og designet af eksperter i glas

Karme, u-skiner og klikprofiler i et kraftigt og solidt materiale, som er hurtigt og nemt at montere

### FORDELENE

- Unikke lydegenskaber med akkrediterede målinger
- Solide og robuste karme og profiler
- Hurtigt og enkelt at montere
- På lager og forarbejdet på egen fabrik
- Sparer på pladsen og beholder dagslyset
- Elegant og fleksibelt design
- Alt samlet i én pakke
- Et team af kompetente konsulenter til at rådgive

Vi har været på markedet med glasvægssystemer siden 2016. I de år har vi gjort os erfaringer omkring, hvordan vi kan optimere og forbedre vores sortiment. Sortimentet favner bredt, og det er muligt at vælge alt fra en uklassificeret løsning til en kompleks specialløsning. For at sikre et fleksibelt produktsortiment samt hurtige leveringstider, har vi samlet alt produktion på vores fabrik i Esbjerg, hvor vi selv forarbejder både glas og karmsystem. Scan QR koden for mere information om SCANWALLS.





Samarbejdspartnere med GLAS – Glasteknisk forening:

**ONLEVEL**



**NP** Termorudeproducent  
Niels Juel Pedersen AS

**REDTZ**  
GLAS & FACADE

**SCANGLAS**



**Micro  
Shade®**