

## FORSKELLIGE TYPER GLAS

### FLOATGLAS

Floatglas (kalk-soda-silikatglas) fremstilles ved en proces, hvor glasmassen flyder ud over et bad af flydende tin. Glasset opnår derved en ensartet tykkelse, blank overflade og fremstår fri for optiske forvrængninger. Glasmassen tilsættes forskellige metaloxider, når der fremstilles gennemfarvet glas.

Floatglas anvendes primært som enkeltglas i ældre vinduer og døre, i forsatsrammer, samt i termoruder til nyere vinduer og døre, hvor der ikke er krav om brug af sikkerhedsglas.

Floatglas kan hærdes og lamineres. Glasset kan også påføres metalbelægninger eller andet, der f.eks. kan have solafskærmende virkning.

### VALSET GLAS (ORNAMENTGLAS)

Ornamentglas fremstilles ved at glasmassen vales og dermed præges med det ønskede mønster. Ornamentglas findes i mange forskellige mønstre og farver. Afhængigt af mønsterdybden kan visse ornamentglas hærdes og lamineres.

Valset glas anvendes primært som enkeltglas i ældre vinduer og døre, i forsatsrammer, samt i termoruder til nyere vinduer og døre, hvor der ikke er krav om brug af sikkerhedsglas. Valset glas kan også anvendes, hvor der er ønske om at begrænse indkig.

### TRÅDGLAS OG SIKKERHEDSTRÅDGLAS

Trådglas anvendes primært som enkeltglas og i termoruder i døre, hvor der ønskes en flammestoppende effekt, samt hvor der er krav eller ønske om anvendelse af sikkerhedsglas.

Trådglas er fremstillet af to stærkt opvarmede glasbånd, der er valset sammen omkring et trådnet. Produktionsformen betyder, at overfladen er ujævn (råtrådglas). Glasset kan efterfølgende slibes og poleres helt plant (spejltrådglas). Trådglas er svagere end floatglas, men ved brud holdes glassplinterne sammen af det indvalsede trådnet.

Trådglas må ikke anvendes, hvor der er risiko for betydende termiske spændinger (temperaturforskelle i glasset).

Trådglas eller sikkerhedstrådglas bør ikke anvendes i værn ved niveauforskelle.

Bemærk at der er forskel på almindeligt trådglas og sikkerhedstrådglas og at kun sikkerhedstrådglas opfylder kravene for personsikkerhedsglas. Trådnettet der anvendes i sikkerhedstrådglas er kraftigere, end det der anvendes i almindeligt trådglas. Sikkerhedstrådglas kan fås både som rå- og spejltrådglas.

## LAMINERET GLAS

Lamineret glas anvendes primært som enkeltglas og i termoruder i døre, vinduer, ovenlys (lamineret glas som inderste lag i termorude), vægge, værn m.m. hvor der er krav om sikkerhedsglas.

Lamineret glas anvendes endvidere, hvor der er ønske om sikring mod indbrud m.m. Visse folier i lamineret glas begrænser UV-stråling, dæmper støj eller er farvede.

Lamineret glas kan anvendes i værn ved niveauforskelle.

Lamineret glas består af 2 eller flere lag glas klæbet sammen af mellemliggende plastlag. Plastlaget består typisk af en termoplastisk folie af polyvinylbuteral (PVB).

Ved brud holdes glassplinterne sammen af folien, så risikoen for skæreskader minimeres. Glasset vil endvidere kunne fastholdes i rammen efter brud.

## HÆRDET GLAS

Hærdet glas anvendes som enkeltglas og i termoruder, hvor der er behov for glas med stor styrke. Hærdet glas er desuden velegnet til montageløsninger, hvor det er nødvendigt, at glasset er forsynet med huller eller med indhak i glaskanten.

Ved brud granulerer hærdet glas, således at risikoen for skæreskader minimeres. Hærdet glas kan falde ud i sammenhængende stykker, der først granullerer helt, når de rammer noget. Derfor må hærdet glas ikke bruges som enkeltglas i tage, eller som det nederste glas i en termorude i tage, hvor glasset kan falde ned fra en sådan højde, at det kan gøre skade på personer, der befinder sig under tagkonstruktionen. På grund af den store modstandsevne mod stød er hærdet glas derimod velegnet som øverste glas i tage.

På grund af den store modstandsevne mod stød er hærdet-lamineret og varmemeforstærket-lamineret glas velegnet som glas i værn. Hærdet glas, der ikke er lamineret yder ingen beskyttelse mod nedstyrtning eller brud.

Hærdet glas kan anvendes, hvor der er risiko for store termiske spændinger - f.eks. på grund af temperaturforskelle i glasset.

Glasset skal færdigforarbejdes inden hærdningsprocessen, da hærdet glas ikke kan forarbejdes (tilskæres, slibes, bores huller m.m.)

## VARMEFORSTÆRKET GLAS

Varmeforstærket glas er alternativ til hærdet glas. Det anvendes, hvor der er særlig risiko for termisk brud og hvor der er ønske om at begrænse risikoen for optisk forvrængning, som i visse tilfælde kan ses i hærdet glas. Varmeforstærket glas er mere plant end hærdet glas og giver derfor anledning til færre optiske forstyrrelser

Varmeforstærket glas brydes i store skarpe stykker som almindeligt floatglas. Ruder af varmemeforstærket glas kan derfor ikke anvendes som sikkerhedsglas.

Varmeforstærket glas har større styrke og kan derfor i en vis udstrækning anvendes, hvor der er risiko for termiske spændinger i glasset.

Varmeforstærket glas kan ikke forarbejdes, f.eks. tilskæres, slibes m.m. efter varmebehandling.

## **BOROSILIKATGLAS**

Borosilikatglas anvendes som hærdet glas i flammestoppende konstruktioner, f.eks. branddøre.

Borosilikatglas har en mindre temperaturudvidelseskoefficient end almindeligt floatglas. De termiske Oospændinger i glasset er følgelig tilsvarende mindre. Borosilikatglas har derfor en større modstandsdygtighed over for brandpåvirkning end almindeligt floatglas.

Borosilikatglas kan hærdes - i lighed med alm. Floatglas - og opnå klassifikation som sikkerhedsglas. Hærdet borosilikatglas kan ikke tilskæres og skal derfor bestilles på færdigt mål.

## **BRANDBESKYTTENDE FLERLAGSGLAS**

Brandbeskyttende flerlagsglas er glas med mellemlag af vandglas eller gel. Brandbeskyttende flerlagsglas anvendes i brandbeskyttende bygningsdele i alle brandmodstandsklasser.

Brandbeskyttende flerlagsglas har en speciel høj brandmodstandsevne. Laget eller lagene mellem glassene består af vandglas eller gel, der ekspanderer ved varmepåvirkning. Ruden bliver ugenomsigtig og begrænser dermed varmestråling ved brandpåvirkning.

Brandbeskyttende glas med mellemlag af vandglas er følsomme overfor UV-stråling. De skal derfor leveres til facadebrug med et UV-beskyttende PVB-folielag mellem de to yderste glaslag.

Brandbeskyttende flerlagsglas kan også indgå som en del af en termorude, hvor det ønskes at øge brandmodstandsevnen.

## **TERMORUDER**

Termoruder er normalt opbygget af 2 eller flere lag glas opbygget/limet på et aluminiums profil, der er synlig i glasmellemrummet. Luftmellemrummet mellem ruderne er fyldt med atmosfærisk luft, argon eller krypton. Argon og krypton anvendes, hvor der ønskes en højere isoleringsevne.

Termoruder kan leveres med indbygget tilbehør i form af f.eks. persienner eller blyruder. Termoruder med indbyggede eller påsatte elementer er ikke dækket af Glasindustriens Garanti, jævnfør Garantiordningen, januar 2003.

## **TRANSLUCENT GLAS**

Translucent glas er gennemsommeligt, men ikke gennemsigtigt. Det kan være mat lamineret glas eller sandblæst, ætset eller slebent glas.

Ovenstående glastyper er ikke en fuldstændig liste, der findes en række andre glastyper, der bruges i byggeriet.

## **ENERGIGLAS**

Energiglas er floatglas med en tynd og gennemsigtig metalbelægning. Afhængig af type anvendes energiglas i EnergiRuder og forsatsrammer.

Energiglas lader den kortbølgede solenergi passere ind i rummet, mens den langbølgede rumvarme reflekteres. Energiglas mindsker således varmetabet til det fri.

Der findes grundlæggende to typer energiglas - energiglas med en hård belægning (hardcoated energiglas) og energiglas med en blød belægning (softcoated energiglas).

## **HARDCOATED ENERGIGLAS**

Metalbelægningen lægges på glasset under produktionen, mens det stadig er ca. 600 gr. varmt. Det hardcoatede energiglas er ridsfast og kan derfor anvendes som enkelt glas i forsattrammer.

Bemærk at energiglassets lavemitterende egenskaber er betinget af, at den belagte glasflade er tør og ren. Hardcoated energiglas kan således ikke anbefales anvendt som eneste lag glas.

## **SOFTCOATED ENERGIGLAS**

Metalbelægningen lægges på i en separat proces, når selve glasset er færdigproduceret. Belægningen er ikke ridsfast. Softcoated energiglas anvendes derfor kun i termoruder, således at belægningen vender mod hulrummet.

Om metalbelægningen sidder på det yderste eller inderste lag glas har ingen betydning for rudens U-værdi. Rudens solenergitransmittans (g-værdi) påvirkes derimod. Sidder belægningen på det yderste lag glas opnås en lille solafskærmende effekt, idet g-værdien vil være 3-6% lavere, end hvis belægningen sad på det inderste lag glas.

Almindeligvis er der i boliger ønske om at få så meget solenergi ind som muligt. Dette opnås ved at placere energiglasset som inderste glas.

I glastage placeres energiglasset ofte som yderste lag glas. Placeres energiglasset som inderste glas, skal det være lamineret.

## **HÆRDNING OG LAMINERING**

Hardcoated energiglas kan hærdes, lamineres eller bøjes. Kun visse typer softcoated energiglas kan hærdes.

## **SOLAFSKÆRMENDE GLAS**

Solafskærmende glas er gennemfarvet eller metalbelagt glas og anvendes hvor der er ønske om at mindske solens bidrag til rumopvarmning.

Der findes 3 hovedtyper af solafskærmende glas - gennemfarvet solafskærmende glas, metalbelagt solafskærmende glas og metalbelagt solafskærmende glas med lavemitterende egenskaber.

Valget afhænger af krav til æstetik, U-værdi, lystransmittans samt total solenergitransmittans.

Alle solafskærmende glas placeres som yderste lag glas for at give optimal solafskærmning.

### **Gennemfarvet solafskærmende glas:**

Både solenergi og lys lukkes ude. Solenergien dæmpes i kraft af glassets evne til at absorbere meget solenergi. Da farvet glas absorberer meget solenergi bør glasset hærdes for at mindske risikoen for termisk brud.

## **METALBELAGT SOLAFSKÆRMENDE GLAS**

Glasset er belagt med en tynd metalbelægning. Solenergien afskærmes effektivt. Lysreflektansen er almindeligvis høj og lystransmittansen lav. Glasset vil derfor i dagslys være spejlende.

### **Metalbelagt solafskærmende glas med lavemitterende egenskaber:**

Glasset er belagt med en tynd og transparent metalbelægning, der kombinerer egenskaber fra solafskærmende glas og energiglas. Der transmitteres mere lys end solenergi gennem glasset. For visse af disse glas gælder det, at lystransmittansen er dobbelt så høj som den totale solenergitransmittans.

## **SELVRENSENDE GLAS**

Selvrensende glas er belagt på ydersiden. Belægningen har to funktioner.

Belægningen nedbryder efter påvirkningen fra solens UV-stråler organisk snavs på glasoverfladen. Belægningen er desuden hydrofil (vandtiltrækkende). Det betyder, at vand fordeler sig som en hinde over hele glasset. På denne måde undgås striber efter regnens afvaskning af glasset.

Den selvrengørende belægning påføres glasset under glasproduktionen og er under normale omstændigheder ridsefast. Den selvrengørende belægning sidder altid på yderste glasoverflade.

## **ANDRE FUNKTIONER**

Selvrengørende glas kan leveres hærdet eller lamineret.

Det er desuden muligt at kombinere glassets selvrengørende egenskaber med solafskærmende og/eller lavemitterende egenskaber i et og samme glas. Glasset vil så være dobbeltbelagt, således at den selvrensende belægning er på den ene side, mens lavemissionsbelægningen eller den solafskærmende belægning er på den anden side. Lavemissionsbelægningen og den solafskærmende belægning er "bløde" belægninger og skal derfor vende mod hulrummet i en termorude.

## **ELEKTRISK OPVARMET GLAS**

Elektronisk opvarmet glas er lamineret glas med elektriske varmeledere i folien. Glasset anvendes typisk, hvor der er ønske om at forhindre kondens, men kan også anvendes til opvarmning af rum.

## **ELEKTROKROMT GLAS**

Elektrokromt glas er glas med en række forskellige belægninger. Påvirkes glasset med en elektrisk spænding vil glasset skifte fra ugennemsigtigt til gennemsigtigt.

## **FACADEGLAS**

Facadeglas er altid hærdede. Facadeglas kan have forskellige belægninger. Emaljefacadeglas har glaskeramisk farve på bagsiden, der brændes fast under hærkning af glasset.

## **JERNFATTIGT GLAS**

Jernfattigt glas har et meget lavt indhold af jernoxid. Glasset er derfor fri for den grønne nuance, der kendetegner almindeligt floatglas. Glasset giver bedre farvegengivelse ved gennemsyn og lyset transmitteres uden ændringer i lysfarven.

## **RØNTGENGLAS**

Røntenglas er glas tilsat bly og barium. Glasset giver beskyttelse mod røntgenstråler. Beskyttelsesgraden afhænger af glassets tykkelse. Jo tykkere glas desto bedre beskyttelse mod røntgenstråler.

## **SPIONSPEJL**

Glasset er metalbelagt og reflekterende. Under optimale lysforhold vil et spionspejl udelukkende være gennemsigtigt fra den ene side.