

SIKRINGSGLAS: HÆRVÆRK, INDBRUD OG SKUD

Valg og montering af sikringsglas

Udarbejdet af Glasindustrien · Revideret marts 2014 (2)

1. Indledning

Denne vejledning giver en oversigt over vigtige emner, som indgår i beskrivelsen af valg og montering af sikringsglas, primært i forbindelse med projektering af nye bygninger.

Formålet er at:

- Give vejledning som er baseret på krav i standarder
- Beskrive metoder og principløsninger

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

2. Anvendelsesområder

Vejledningen behandler glas, som i kraft af sin opbygning og montage sikrer mod hærværk, indbrud og andre former for fysisk angreb. Vejledningen giver også råd angående udformning og valg af karm- og rammekonstruktion.

3. Terminologi

Sikring

Glas, som i kraft af sin opbygning og montage sikrer ved hærværk, indbrud og beskydning, skal benævnes som sikringsglas (jfr. engelsk security glass).

Sikkerhed

I daglig tale bruges begrebet sikkerhedsglas (jfr. engelsk safety glass) overordnet for flere forskellige ting, som forøget styrke, mindsket skaderisiko ved brækage. Der er i bygningsreglementets vejledning redegjort herfor.

4. Krav til sikring

Sikringskravene kan variere meget, selv indenfor den samme bygning, hvorfor det er vigtigt, at sikringskravene til de enkelte åbninger fastlægges endeligt allerede i projekteringsfasen.

De forhold, som der primært kan tages hensyn til, er vist i tabel 1.

Tabel 1

Sikring mod	Forsikring*	Glasstandard
hærværk	F&P	DS/EN 356
indbrud	F&P	DS/EN 356
skud	-	DS/EN 1063

* Emne iht. Forsikring & Pensions Sikringskatalog

For at den sikringsansvarlige for projektet kan definere krav til konstruktionen og dermed fastlægge, hvilken type sikringsglas, der kan anvendes i den aktuelle situation, er der tre faktorer, som har afgørende indflydelse:

- Graden af sikring, som ønskes
- Hvilken angrebsmetode, kasteskyts, våben o.lign man ønsker sikring imod
- Hvor lang tid sikringsenheden skal kunne modstå et angreb

Vejledningen skal også bruges som grundlag for montørens certificering i specialet "Montage af sikringsglas", og indgår derfor i Forsikring & Pensions: "Mekanisk indbrudssikring – kravspecifikation til brug for certificering af virksomheder"

Ses på www.fpsikring.dk.

Med vejledningen følger flere bilag med uddybende oversigter.

5. Gældende regler

I bygningsreglementet er der pr. 1/1 2014 i punkt 4.3 stk. 1 og 2 angivet bestemmelserne for: "Glaspartier, glasflader og glaskonstruktioner".

Personsikkerhed udføres iht. DS/INF 119: Bygningsglas - Retningslinjer for valg og anvendelse af sikkerhedsglas – Personsikkerhed 2007.

Sikkerhedsglas klassificeres iht. DS/EN 12600: Bygningsglas - Pendulprøvning - Slagprøvningsmetode for planglas 2003.

Glas dimensioneres iht. SBI-anvisning 215: Dimensionering af glas i klimaskærmen 2008.

Belastninger iht. Eurocodes.

5.1 Standarder

De forskrifter, som der oftest henvises til vedrørende sikring, er de af DS - Dansk Standard udgivne DS/EN-standarder. Der tages forbehold for ændringer i forskrifter og normer, som er udsendt efter udgivelsen af denne vejledning.

Glas og vinduer

Standarder for glastyper: Se afsnit 6. For sikringsglas refereres i denne vejledning til

DS/EN 356: Bygningsglas – Sikringsglas - Prøvning og klassifikation mod manuelt angreb 2002.

DS/EN 1063: Bygningsglas – Sikringsruder - Prøvning og klassifikation af modstandsevne mod skudangreb 2000.

Oversigt over Sikrings- og Sikkerhedsglas standarder

Risiko-område	Modstandsklasser DS/EN-standarder*
Sikring (Security) Hærværk Indbrud	DS/EN 356: P1A-P5A DS/EN 356: P6B-P8B
Sikring (Security) Skud	DS/EN 1063: BR1-BR7, SG1-SG2
Ekspllosion** (Security)	DS/EN 13541: ER1-ER4
Sikkerhed ** (safety) Personsikkerhed	DS/EN 12600: Klasse 3-1

* specifikation af modstandsklasser: se bilag

** ikke behandlet i denne vejledning

Tabel 2

Vinduer: Karm og rammer

DS/EN 1627 Dørsæt, vinduer, curtain walling, gitre og skodder - Indbrudssikring - Krav og klassifikation 2011.

DS/EN 1630 Dørsæt, vinduer, curtain walling, gitre og skodder - Indbrudssikring - Prøvningsmetode til bestemmelse af modstandsevne mod manuelle indbrudsforsøg 2011.

Modstandsklasse iht DS/EN 1627	Modstandsklasse for glas (iht DS/EN 356)	Krav til ruden i prøvningen
RC1N	Intet krav*	P4A
RC2N	Intet krav*	P4A
RC2	P4A	P4A
RC3	P5A	P5A
RC4	P6B	P6B
RC5	P7B	P7B
RC6	P8B	P8B

Tabel 3

*I disse modstandsklasser kan der indføres nationale krav

Oversigt over de aktuelle gyldige RC-klasser og de tilhørende modstandsklasser for glas (P4A-P8B iht DS/EN 356: 2002 "Bygningsglas - Sikringsglas - Prøvning og klassifikation mod manuelt angreb").

DS/EN 1522: Vinduer, døre, skodder og persienner. Skudsikkerhed. Krav og klassifikation 1999.

Prøves iht. DS/EN 1523: Vinduer, døre, skodder og persienner. Skudsikkerhed. Prøvningsmetode 1999.

Iht. DS/EN 1522 skal glas være sikringsglas iht. DS/EN 1063.

Skudsikkerhed vinduer Klasser iht. DS/EN 1522	Glas*
FB1	BR1
FB2	BR2
FB3	BR3
FB4	BR4
FB5	BR5
FB6	BR6
FB7	BR7
FSG	SG2

Tabel 4

* Krav i DS/EN 1522 til glas (iht DS/EN 1063)

5.2 Forsikringselskaber - indbrud F&P: Forsikring & Pension

Forsikring & Pension har etableret en særskilt hjemmeside – www.fpsikring.dk, der indeholder emner vedrørende skadeforebyggelse, for så vidt angår tyveri, brand og bygning.

F&P sikringsniveauer

F&P har formuleret 6 sikringsniveauer som benævnes: 10, 20, 30, 40, 50, 60, hvor sikringsniveau 10 er det laveste niveau og 60 det højeste sikringsniveau. For sikringsniveau 40, 50 og 60 er der krav til gennembrydningstiden for bygningsdele ved henholdsvis skal- og cellesikring.

Tabel 5

Krav til sikringsglas og sikringsvindueri henhold til sikringsniveau mht indbrud			
F&P niveauer	S Skalsikring	C Cellesikring	O Objektsikring
Sikringsniveau 10	Ingen krav	Ingen sikringskrav	Ingen sikringskrav
Sikringsniveau 20	Ingen krav	Ingen krav	Ingen krav
Sikringsniveau 30	Ingen krav	Ingen krav	Ingen krav
Sikringsniveau 40	S-40: krav	C-40: krav	Ingen krav
Sikringsniveau 50	S-50: krav	C-50: krav	Ingen krav
Sikringsniveau 60	S-60: krav	C-60: krav	Ingen krav

5.3 Sikringsglas og sikringsvinduer

I Forsikring & Pension Sikringskatalog Kapitel 9 Sikringsglas Januar 2014 skelnes mellem sikringsglas i nye sikringsvinduer og sikringsglas til udskiftning.

Sikringsglas og nye sikringsvinduer

Forsikringskrav til nye indbrudssikre vinduer og døre med sikringsglas. Sikringsvinduer og -døre skal være prøvet jvf DS/EN 1627, som også inkluderer sikringsglasset, hvor glassets sikringsniveau dikteres. Forsikringsselskaberne stiller krav til hvor modstandsdygtigt vinduet er overfor angreb udefra. Vinduet

skal vælges efter, hvilket sikringsniveau der er krav om.

For sikringsniveau 40, 50 og 60 er der krav til gennembrydningstiden af bygningsdele ved henholdsvis skal- og celledisikring.

For at opfylde kravene til indbrudssikring kan nedenstående skema anvendes for valg af det korrekte vindue/dør.

Sikringsniveau	Krav til vinduer jvf DS/EN 1627	Krav til lamineret glas iht DS/EN 356 jvf DS/EN 1627 (minimumskrav)
40	RC2	P4A
50	RC4	P6B
60	RC5	P7B

Tabel 6

Vær opmærksom på, at forsikringsselskaberne kun accepterer et lavere krav

til sikringsglasset, i de tilfælde hvor vinduet er prøvet efter DS/EN 1627.

Sikringsglas til udskiftning

Forsikringskrav til sikringsglas, i de situationer, hvor der skal ske udskiftning af glas i eksisterende vinduer og døre. Forsikringsselskaberne stiller krav til hvor modstandsdygtigt sikringsglasset er overfor direkte angreb udefra. Glasset skal vælges efter, hvilket sikringsniveau der er krav om. For sikringsniveau 40, 50 og 60 er der krav til gennembrydningstiden af

bygningsdele ved henholdsvis skal- og celledisikring.

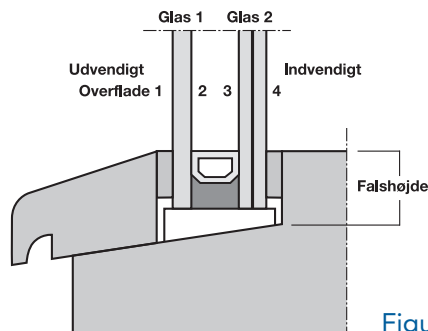
For at opfylde kravene til indbrudssikring kan nedenstående skema anvendes for valg af det korrekte sikringsglas.

Sikringsniveau	Krav til lamineret glas jf. DS/EN 356
40	P5A
50	P7B
60	P8B

Tabel 7

6. Glas

Glas skal ved projektering beskrives udefra og målangives med bredde x højde (b x h). Overfladerne på et lamineret glas eller en termorude skal således oplyses fra den udvendige side. Herunder beskrives de glastyper, der kan anvendes som komponenter i sikringsglas-konstruktioner, idet disse typisk er opbygget som multi-lamineret glas baseret på float glas. Floatglas alene kan ikke anvendes som sikringsglas.



Figur 1

Standardnummerering af glasoverfladerne på en termorude.

6.1 Lamineret glas

Lamineret glas er udført iht. DS/EN 14449. Se datablad fra Glasindustrien på www.glasindustrien.org.

Lamineret glas består af to eller flere lag glas, som er lagt sammen med mellemlæg af PVB-folie (PolyVinyl-Butyral folie).

De enkelte glas og folielag kan have varierende tykkelser afhængigt af kravene til den færdige glaskonstruktion, ligesom de enkelte glaslag kan være float glas, hærdet glas eller varmemeforstærket glas. Til sikringsglas anvendes typisk flere lag glas samt flere lag folie.

Der anvendes forskellige glastyper og -tykkelser afhængigt af de aktuelle belastninger samt funktionskrav vedrørende isoleringsevne, solafskærmning og farve m.v.

Lamineret glas er svagere end monolitisk glas i samme tykkelse.

Lamineret glas er personsikkerhedsglas iht. DS/EN 12600, idet PVB-folien holder sammen på bruddelene ved eventuel brud i glasset.

Lamineret glas kan anvendes som et enkeltlags glas i konstruktioner med sikringsglas, eller indbygges i en sikringstermorude.

6.2 Termisk hærdet glas

Termisk hærdet glas kan pga. brudmønstret ikke anvendes som enkeltlags sikringsglas.

Termisk hærdet glas er udført iht. DS/EN 12150.

Se datablad fra Glasindustrien på www.glasindustrien.org.

Termisk hærdet glas fremstilles ved at opvarme tilskåret og bearbejdet float-

glas til over 600°C og efterfølgende chokafkøle glasset, hvorved der skabes en "forspænding" i glasset.

Hærdet glas har en væsentlig større brudstyrke end float glas i samme tykkelse. Brudmønstret for hærdet glas er specielt, idet hærdet glas granulerer i mange små og ufarlige brudstykker ved brud, hvorfor hærdet glas kan klassificeres som personsikkerhedsglas iht. DS/EN 12600.

Hærdet glas kan ikke tilskæres eller bearbejdes efter, at hærdeprocessen er gennemført.

Hærdet glas kan indgå som en delkomponent i lamineret sikringsglas, eller med en påtrykt brudalarm som en del af en termorude med sikringsglas, jf. afsnit 8.

6.3 Varmeforstærket glas

Varmeforstærket glas kan pga. brudmønstret ikke anvendes som enkeltlags sikringsglas.

Varmeforstærket glas er udført iht. DS/EN 1863.

Varmeforstærket glas fremstilles ved at opvarme tilskåret float glas til over 600°C og efterfølgende langsomt afkøle glasset, hvorved der skabes en moderat "forspænding" i glasset.

Mens varmemeforstærket glas har en moderat større brudstyrke end float glas i samme tykkelse, er brudstyrken dog væsentlig mindre end i termisk hærdet glas.

Varmeforstærket glas kan ikke tilskæres eller bearbejdes efter at varmeprocessen er gennemført.

Varmeforstærket glas har samme brudmønster som floatglas, dvs. med store spidse stykker, som kan give anledning til skæreskader ved brud. Varmeforstærket glas er ikke person-sikkerhedsglas, men kan indgå som en delkomponent i lamineret sikringsglas.

6.4 Mærkning

Produktmærkning af lamineret glas iht. DS/EN 14449 er frivillig. Generelt opfylder alle laminerede sikringsglas krav til personsikkerhedsglas iht. DS/EN 12600. Mærkning iht. DS/EN 12600 er frivillig.

CE-produktdeklaration iht. DS/EN 14449 er obligatorisk. Dvs. at karakteristika for de enkelte typer lamineret glas, og herunder lamineret sikringsglas, skal fremgå af en CE-produktdeklaration (papir eller elektronisk).

Produktmærkning på glasset, samt CE-produktdeklaration, er obligatorisk for hærdet glas iht. DS/EN 12150, og for varmfestet glas iht. DS/EN 1863.

Mærkningen af lamineret sikringsglas iht. DS/EN 356 og DS/EN 1063 er frivillig.

Sikringsglas udføres dog ofte med en permanent mærkning på glasset, således at det tydeligt fremgår, hvilken sikringsklasse glasset og/eller ruden opfylder.

6.5 Tykkelser og vægt

I bilag er der givet en vejledende oversigt over tykkelser og vægt pr. m² for enkeltlags sikringsglas i forskellige sikringsklasser.

Til samme funktion kan glastykkelsen og dermed vægten variere, afhængig af opbygningen fra den enkelte glassleverandør.

Vægtforhold skal inddrages i projekteringsfasen, idet der skal tages højde for håndterings- og arbejdsmiljøforhold ved montering af glasset, jf. punkt 7.

De bærende konstruktioner såvel som de øvrige konstruktioner, som glasset monteres i, skal vurderes under hensyntagen til sikringsglassets egen vægt og andre påvirkninger.

7. Arbejdsmiljøforhold

Ved montage af sikringsglas skal der som udgangspunkt ved håndtering af glasstykker altid anvendes tekniske hjælpemidler til transport, både vandret og lodret, samt til montage, hvor det er muligt og hensigtsmæssigt, hvilket gøres ved, at indarbejde de nødvendige forudsætninger i projekterings- og planlægningsfasen.

BrancheArbejdsmiljøRådet for Bygge & Anlæg giver relevant information om arbejdsmiljø inden for bygge og anlæg på www.bar-ba.dk.

Projekterende

Den projekterende skal i projektmaterialet bl. a. sikre, at:

- Arbejdsmiljøloven kan overholdes i forbindelse med arbejdets udførelse og den efterfølgende vedligeholdelse
- Der er den fornødne plads og mulighed for at kunne anvende tekniske hjælpemidler

Det betyder blandt andet, at:

- Tidsplaner nøje skal planlægges, beskrives og indarbejdes i hele projektet
- Adgangs-, transport- og monteringsarealer etableres og dimensioneres til opgaven
- Glas placeres hensigtsmæssigt, både i forhold til indbygningsstedet samt adgangs- og kørearealer for tekniske hjælpemidler

Leverandøren

Glasleverandøren skal altid udarbejde anvisninger, som indeholder:

- Vægtangivelser
- Og evt. specielle løfteanvisninger

samt mærke alle individuelle glasstykker med label, som f.eks. indeholder glasdimension, glasnummer, tykkelse, således at identifikation på byggepladsen er entydig.

Entreprenøren

Med udgangspunkt i projektet materialet og egne erfaringer skal arbejdet planlægges og tilrettelægges sikkerheds- og sundhedsmæssigt korrekt, herunder udarbejdes en APV: Arbejdspladsvurdering for det konkrete arbejde.

8. Glas med alarmovervågning

I F&Ps Sikringskatalog oplyses det at: Nogle glastyper kan leveres med indbyggede alarmsensorer i glasset, eller med tynde synlige metaltråde der er lagt i plastfolien i lamineret glas. Alarmen udløses hvis glasset smadres. Jvf F&Ps AIA-katalog kan der anvendes akustiske glasbruddetektorer i følgende tilfælde:

- Sikringsniveau 30-50, hvis ruder ikke er forsynet med udvendige glaslister, eller ruder er limet fast eller udvendige glaslister er fastgjort med envejskruer.

- Sikringsniveau 30-50, når ruder er større end 3 m² (se AIA-kataloget fane 30, pkt 22.20).

Der kan også pålimes brudfolie eller vibrations- eller glasbruddetektorer direkte på vinduesglasset.

Ved montering af glas med alarmfunktion skal producentens anvisninger følges nøje.

9. Valg af glastyper og montering

Ingen kæde er stærkere end det svageste led, dvs. glasset skal monteres på en sådan måde, at såvel dets eget, som karm/rammens sikringsegenskaber sikres.

For at opfylde dette skal monteringsanvisningerne være tilpasset det angivne sikringskrav.

9.1. Konstruktioner

Ved alle beslutninger omkring sikring må helheden, dvs. hele vindueskonstruktionen, tages i betragtning.

Det indebærer, at glassets indbygning i karm-/rammen, og monteringen i væggen tilsammen skal kunne opfylde de opstillede sikringskrav.

Glas

Hvor sikringsglasset er en del af en termorude skal minimumskravene i Glasindustriens monteringsanvisning overholdes, se www.glasindustrien.org. I det følgende er angivet typiske termorudeopbygninger. Lamineret glas anbefales som indiv. glas for at undgå glasskår ind i bygningen.

Karm/ramme

Med hensyn til valg og dimensionering af karm/rammen skal der altid tages hensyn til det ønskede sikringsniveau.

Stålkarme anbefales i tilfælde af høje sikringskrav.

Hvis ruder er monteret indefra, skal de monteres i en fals med dræn og ventilation til ydersiden.

Følgende tegninger er alene princip-

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

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

Montagen udføres af virksomheder der opfylder F&Ps "Mekanisk indbrudssikring – kravspecifikation til brug for certificering af virksomheder".

Falshøjder

Anbefalet falshøjde er 18mm. Ved store ruder bør falshøjden øges for at forhindre udtræk ved store udbøjninger.

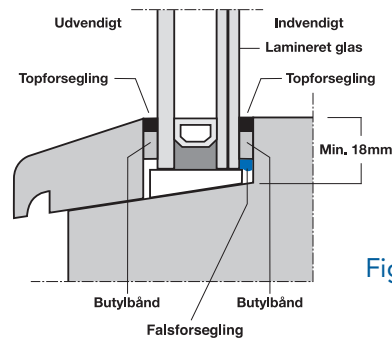
Forsegling

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

Godkendte fugetyper og dimensioner iht. MTK. Se www.glascentrum-mtk.se. Elastisk fugemasse, som anvendes i

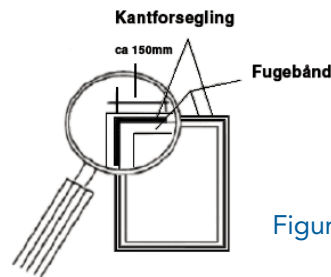
forbindelse med montage, skal være af en type, som er forenelig med termorudeforseglingen og folien.

Rudemontage



Figur 2

Falsforsegling



Figur 3

Isætningsmetoder ved montering af glas og termoruder:

Tabel 8

Metode	Udvendigt *	Indvendigt *	Glas-/Rudetype
3 ud ind 	Cellegummibånd eller ekstruderede gummibånd eller butylbånd	Cellegummibånd eller ekstruderede gummibånd eller butylbånd	Termorude
2 ud ind 	Cellegummibånd eller ekstruderede gummibånd eller butylbånd	Cellegummibånd eller ekstruderede gummibånd eller butylbånd med topforsegling	Hærværk
1 ud ind ud ind 	Cellegummibånd eller butylbånd med topforsegling	Cellegummibånd eller butylbånd med topforsegling Falsforsegling 150mm vertikalt og horisontalt i alle hjørner	Indbrud

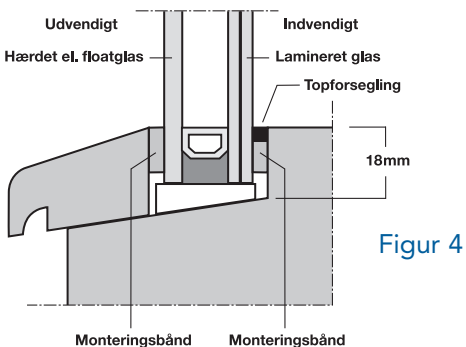
* i hele glassets omkreds

9.2. Sikring mod hærværk

Hærværk er påvirkning / angreb på konstruktioner, hvor udøveren ikke har anden hensigt end at ødelægge.

Ved hærværk vælges altid lamineret glas, minimum P4A.

I termoruder udv. float og indv. lamineret (float+float), alternativt kan udv. være hærdet og alternativt kan indv. være lamineret (hærdet+hærdet).



Figur 4

Sikring mod hærværk.

Hærdet glas eller floatglas yderst, lamineret glas (min. P4A) inderst. Isætningsmetode 2 (jvf. tabel 8). Anbefalet falshøjde 18mm.

9.3. Sikring mod indbrud

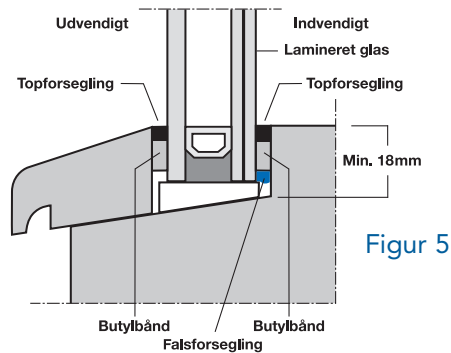
Nye vinduer

Indbrud er de tilfælde, hvor en eller flere personer vil skaffe sig adgang med hensigt at stjæle, eller generere de aktiviteter, der sker indendørs.

Valg af glas afhænger af, hvilket sikringsniveau det drejer sig om.

Ved indbrud vælges altid lamineret glas som P4A-P7B (se tabel 6).

I nye prøvede vinduer med termorude med float evt. hærdet yderst* og indv. lamineret som P4A-P7B (se figur 5).



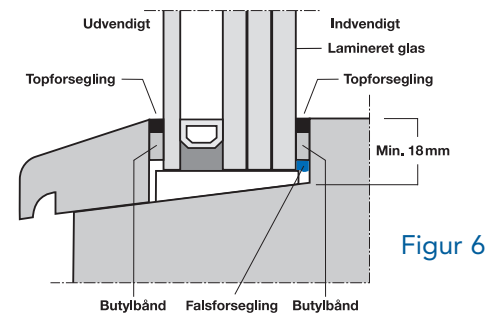
Figur 5

Sikring mod indbrud almindeligt prøvet vindue.

Termorude med floatglas eller sikkerhedsglas yderst*, og lamineret glas (P4A-P7B) inderst.

Isætningsmetode 1 (jvf. tabel 8).

I butiksvindue* med ny prøvet karm: Som termorude med udv. float evt. hærdet og indv. lamineret som P4A-P7B (se figur 6).



Figur 6

Falshøjde minimum 18mm.

Sikring mod indbrud, butiksrude, ny prøvet karm.

Termorude med floatglas eller sikkerhedsglas

yderst* og lamineret glas (P4A-P7B) indvendigt.

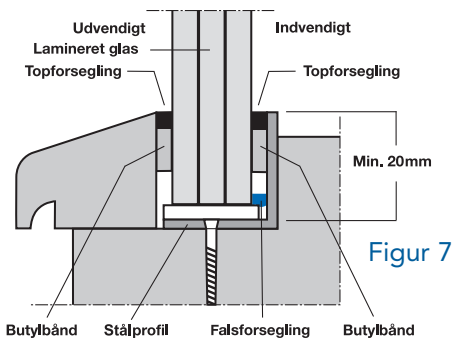
Isætningsmetode 1 (jvf. tabel 8).

Falshøjde minimum 18mm.

* Bemærk ved krav om personsikkerhedsglas jf. BR vælges udvendigt enten lamineret eller hærdet glas.

9.4. Sikring mod indbrud Udskiftning

I renovering af gammelt butiksvindue* (se figur 7) med kun et enkeltglas: Lamineret som P5A-P8B (se tabel 7) Hvis det eksisterende butiksvindue ønskes opdateret og den eksisterende karm ønskes bevaret, skal karmen sikres forsvarligt i murværket og falsen kan evt. forstærkes og uddybes ved at indsætte et stålprofil.



Figur 7

Sikring mod indbrud, butiksrude, renovering af eksisterende karm. Enkeltglas som lamineret glas (P5A-P8B).

Isætningsmetode 1 (jvf. tabel 8). Falshøjden forhøjet med stålprofil til minimum 20mm og falsforsegling (jvf. tabel 8).

Ved udskiftning i vinduer med termorude (se figur 5) med float evt. hærdet yderst* og indv. lamineret som P5A-P8B (se tabel 7)

9.5 Sikring mod skud

Beskydning indebærer en speciel påvirkning på glas. Projektilet rammer glasset med meget høj anslagsenergi på et meget lille areal. Til sikring mod skudangreb anvendes altid flerlags lamineret glas. Forskellige våben og ammunition stiller forskellige krav til opbygningen af det laminerede glas.

Et eksempel på en sådan forskel er et fuldkappet projektil, der ikke flades ud på samme måde som fx. et projektil med blyspids.

DS/EN 1063 angiver 7 forskellige niveauer for modstand mod projektiler BR1-BR7 og 2 niveauer for hagl SG1-SG2. Hvert niveau har en klassificering S (splintafgivelse) og NS (splintfri),

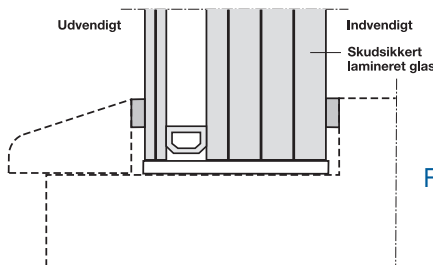
hvor S indebærer, at det accepteres, at splinter fra det laminerede glas' bagside stødes ud, mens NS indebærer, at splintafgivelse ikke accepteres, se bilag.

Glasvalg og montering

1. Sikringsglasset skal være lamineret og kunne opfylde de krav, som angives i DS/EN 1063.
2. Sikringsglasset sidder oftest som det inderste glas i konstruktionen.
3. Karm-/rammekonstruktionen skal opfylde samme krav til sikringsniveauet som glasset. Dette opnås ved f.eks.:
 - Hel stålarm
 - Aluminiumskarm med stålforstærkning
 - Indstøbt karm

Hele vinduet skal opfylde krav i DS/EN 1522: se tabel 4.

4. Vedr. dimensionering af glasfals og montering af glas henvises til profilleverandører.



Figur 8

Sikring mod skud.

Findes både som termo- og enkelt-rude.

Termorude med sikkerhedsglas yderst* og lamineret glas (BR1-BR7 eller SG1-SG2) inderst. Isætningsmetode 1.

Falshøjde iht. leverandørvejledning.

* Bemærk ved krav om personsikkerhedsglas jf. BR vælges udvendigt enten lamineret eller hærdet glas.

10. Kombinationskrav

Ofte er sikringskravet, som stilles til døre, vinduer og glaspartier, kun en af flere funktioner.

Andre krav kan være:

- Krav til dimensionering iht. belastninger
- Krav til U-værdi
- Krav til lystransmission
- Krav til solafskærmning
- Krav til brandsikring
- Krav til lydreduktion
- Krav til personsikkerhed
- Krav til farver

Bilag 1

Bilag til vejledningen: SIKRINGSGLAS: HÆRVÆRK, INDBRUD og SKUD

Valg og montering af sikringsglas

Udarbejdet af Glasindustrien · Revideret marts 2014

Bilag 1:

Modstandsklasser i standarder (se afsnit 5)

Standard	Modstandsklasser
DS/EN 356 Bygningsglas-Sikringsglas-Prøvning og klassifikation mod manuelt angreb 2001 Modstand mod hårdt stød	Kugle 100mm, 4,11kg Test glas: 1100x900mm P1A (faldh. 1500mm/x3) P2A (faldh. 3000mm/x3) P3A (faldh. 6000mm/x3) P4A (faldh. 9000mm/x3) P5A (faldh. 9000mm/3x3)
DS/EN 356 Bygningsglas-Sikringsglas-Prøvning og klassifikation mod manuelt angreb 2001 Modstand mod skarpt stød	Hammer (12 første) og øksehug. Test glas: 1100x900mm Slagfelt: 400x400mm P6B (30-50 slag) P7B (51-70 slag) P8B (over 70 slag)
DS/EN 1063 Bygningsglas-Sikringsruder-Prøvning og klassifikation af modstands-evne mod skudangreb 2000 Se bilag 2	BR 1 (Salongevær 0,22 LR/10m/3skud) BR 2 (Pistol 9mm Luger/5m/3skud) BR 3 (Revolver 0,357 Magnum/5m/3skud) BR 4 (Revolver 0,44 Magnum/5m/3skud) BR 5 (Gevær 5,56 x 45/10m/3skud) BR 6 (Gevær 7,62 x 51/10m/3skud) BR 7 (Gevær 7,62 x 51/10m/3skud) SG 1 (Haglgevær cal. 12/70/10m/1skud) SG 2 (Haglgevær cal. 12/70/10m/3skud) (+S: splintafgang eller +NS: ingen splinter)

Glasindustrien. Besøgsadresse: Nørre Voldgade 106 · 1358 København K
Postadresse: Nørre Voldgade 106 · Postboks 2125 · 1015 København K
Tel: 72160178 · mail: gs@glasindustrien.dk

For omfattende informationer om glas: www.glasindustrien.org



Bilag 2

Bilag til vejledningen: SIKRINGSGLAS: HÆRVÆRK, INDBRUD og SKUD

Valg og montering af sikringsglas

Udarbejdet af Glasindustrien · Revideret marts 2014

Bilag 2:

DS/EN 1063 Bygningsglas-Sikringsruder-Prøvning og klassifikation af modstandsevne mod skudangreb

Class	Type of weapon	Calibre	Type	Mass g	Test Conditions			
					test range m	bullet velocity m/s	nr. of strikes	striking distance mm
BR 1	rifle	0,22 LR	L/RN	2,6 ±0,1	10,00 ±0,5	360 ±10	3	120 ±10
BR 2	handgun	9mm Luger	FJ1) /RN/SC	8,0 ±0,1	5,00 ±0,5	400 ±10	3	120 ±10
BR 3	handgun	0,357 Magnum	FJ 1) /CB/SC	10,2 ±0,1	5,00 ±0,5	430 ±10	3	120 ±10
BR 4	handgun	0,44 Rem.Magnum	FJ 2) /FN/SC	15,6 ±0,1	5,00 ±0,5	440 ±10	3	120 ±10
BR 5	rifle	5,56 x 45*	FJ 2) /PB/SCP1	4,0 ±0,1	10,00 ±0,5	950 ±10	3	120 ±10
BR 6	rifle	7,62 x 51	FJ 1) /PB/SC	9,5 ±0,1	10,00 ±0,5	830 ±10	3	120 ±10
BR 7	rifle	7,62 x 51**	FJ2) /PB/HC1	9,8 ±0,1	10,00 ±0,5	820 ±10	3	120 ±10

1) full steel jacket (plated)

2) full copper alloy jacket

*twist length 178mm ±10mm

**twist length 254mm ±10mm

L -lead

CB -coned bullet

FJ -full metal jacket bullet

FN -flat nose

HC1 -steel hard core, mass 3,7g ±0,1g hardness more than 63 HRC

PB -pointed bullet

RN -round nose

SC -soft core (lead)

SCP1 -soft core (lead) and steel penetrator (type SS109)

Class	Type of weapon	Calibre	Type	Mass g	Test Conditions			
					test range m	bullet velocity m/s	nr. of strikes	striking distance mm
SG1	Shot gun	cal. 12/70	Solid lead slug1)	31,0 ±0,5	10,0 ±0,5	420 ±20	1	-
SG2	Shot gun	cal. 12/70	Solid lead slug1)	31,0 ±0,5	10,0 ±0,5	420 ±20	3	125 ±10

1) Brenneke

Glasindustrien. Besøgsadresse: Nørre Voldgade 106 · 1358 København K

Postadresse: Nørre Voldgade 106 · Postboks 2125 · 1015 København K

Tel: 72160178 · mail: gs@glasindustrien.dk

For omfattende informationer om glas: www.glasindustrien.org



Bilag 3

Bilag til vejledningen: SIKRINGSGLAS: HÆRVÆRK, INDBRUD og SKUD

Valg og montering af sikringsglas

Udarbejdet af Glasindustrien · Revideret marts 2014

Bilag 3: Vejledende oversigt over typiske glastykkelser og vægt

Her er givet en vejledende oversigt over tykkelser og vægt pr. m² for enkeltlags sikringsglas i forskellige sikringsklasser.

Til samme funktion kan glastykkelsen og dermed vægten variere, afhængig af opbygningen fra den enkelte glasleverandør.

Vægtforhold skal inddrages i projekteringsfasen, idet der skal tages højde for håndterings- og arbejdsmiljøforhold ved montering af glasset, jf. punkt 7.

De bærende konstruktioner såvel som de øvrige konstruktioner, som glasset monteres i, skal vurderes under hensyntagen til sikringsglassets egenvægt og andre påvirkninger.

Vejledende oversigt over typiske glastykkelser og vægt

Sikringsklasse:	Tykkelse (min.): mm	Vægt (min.) kg/m ²
DS/EN 356 Hærværk		
P2A	6	16
P3A	9	21
P4A	10	25
P5A	10	25
DS/EN 356 Indbrud		
P6B	15	33
P7B	23	53
P8B	28	63
DS/EN 1063 Skud		
BR1 S	11	26
BR2 S	19	47
BR3 S	24	58
BR4 S	26	63
BR5 S	44	109
BR6 S	41	99
BR7 S	67	168
SG1 S	31	77
SG2 S	37	89

Glasindustrien. Besøgsadresse: Nørre Voldgade 106 · 1358 København K
Postadresse: Nørre Voldgade 106 · Postboks 2125 · 1015 København K
Tel: 72160178 · mail: gs@glasindustrien.dk

For omfattende informationer om glas: www.glasindustrien.org

