



GLASS OG FASADEFORENINGEN





Hvem møter dere på GF Arena

Glass og Fasadeforeningen



Per Henning Graff
Prosjektleder glass



Jonas Sivertsen
Faglig leder



Bjørn Glenn Hansen
Direktør



Beate Solem
Administrativ koordinator



Hans Olav Nilssen
Prosjektleder fasade

Hvem møter dere på GF Arena

Member Media



Harald Aase
Daglig leder



Therese Myklebust
Mediegrafiker og
prosjektleder



William Sandberg-Huseby
Lærling -
innholdsprodusent



Kurs og utdanning på GF Arena

GF har utstrakt kurs- og utdanningstilbud på GF Arena

- GF Læringskole
- § 3.5 kurs (praksiskandidater)
- GF Autorisert Glassrådgiver
- GF Autorisert Fasaderådgiver
- Grunnleggende Bilglass
- Varme arbeider, Diisocyanater, m.m.

Glass og Fasadeforeningen er også medeiere i Mesterbrev.com



Kurs og utdanning på GF Arena

Kommende kurs- og utdanningstilbud på GF Arena

- **GF Læringskole**
 - 1. samling medio september 2024
- **§ 3.5 kurs (praksiskandidater)**
 - 31. januar – 2. februar 2024
 - 23. – 24. mai 2024
- **GF Autorisert Glassrådgiver**
 - 1. samling 20. -22. november 2023



Video

Se hvordan lærlingene i glassfaget jobber!

► NS 3510:2015 – Sikkerhetsruter i byggverk Krav til prosjektering og klasser for ulike bruksområder



Hva er en standard?

- ▶ Beskriver et produkt, et system eller en arbeidsprosess
- ▶ Utarbeides av interessegrupper som ønsker felles spilleregler i markedet
- ▶ Er frivillig å bruke, men brukes ofte som referansedokument - særlig i kontrakter og tvistesaker
- ▶ Norsk Standard (NS) er anerkjent av myndigheter, byggherrer, prosjekterende, arkitekter, entreprenører og forbrukere.
- ▶ Norsk Standard garanterer nøytralitet i forhold til ulike partsinteresser og har dermed stor troverdighet
- ▶ Norsk Standard er et kvalitetsstempel
- ▶ Europeisk Norm (EN) gjøres ofte gyldig som Norsk Standard (NS-EN)

Innhold	
Forord	2
Orientering	2
1 Omfang	3
2 Normative referanser	3
3 Termer og definisjoner	3
4 Materialer og egenskaper	4
4.1 Generelt	4
4.2 Ubehandlet glass	4
4.3 Herdet glassrute	4
4.4 Varmeforsterket glassrute	5
4.5 Emaljert og silketrykt glassrute	5
4.6 Laminert glassrute	5
5 Klassifisering av sikkerhetsruter	6
5.1 Personsikkerhetsrute	6
5.2 Trygghetsrute	7
6 Prosjekteringsforutsetninger for ulike bygningsdeler	8
6.1 Generelt	8
6.2 Tak, baldakiner og skråstilte fasader	8
6.3 Innvendige skillekonstruksjoner mellom områder uten nivåforskjell	8
6.4 Innvendige skillekonstruksjoner mellom områder med nivåforskjell	8
6.5 Rekkverk	8
6.6 Yttervegg	9
6.7 Frittstående glasskonstruksjoner i offentlige områder	9
7 Bruk av sikkerhetsruter i ulike bruksområder	9
7.1 Personsikkerhetsruter	9
7.2 Glassruter med motstand mot hærverk og innbrudd	12
8 Prosjektering	13
8.1 Grunnlaget for dimensjonering	13
8.2 Innfesting	13
Tillegg A (normativt) Tabeller for dimensjonering av glassruter i rekkverk og innvendige vegger	16
Tillegg B (normativt) Grunnlag for tabeller i tillegg A	35
Tillegg C (informativt) Klassifisering av personsikkerhetsruter i henhold til NS-EN 12600:2002	43
Litteratur	44



Orientering side 2

- ▶ grunnlag for prosjektering og anvendelse av sikkerhetsruter i byggverk.
- ▶ tar utgangspunkt i bestemmelsene i byggt teknisk forskrift (TEK10)
- ▶ Forskriften krever sikring av vindu, glassdør og andre glassfelt der det er risiko for at knusing kan volde skade på personer eller husdyr.
 - ▶ skjæreskader
 - ▶ fall ut av vinduet og ned
 - ▶ glasset kan falle ned og påføre personer og materielle skade

Orientering side 2 - fortsetter

- ▶ Sikring kan gjøres på ulike måter.
 - ▶ Glasset kan skjermes,
 - ▶ det kan være tilstrekkelig høy brystning opp til glassfeltet,
 - ▶ det kan benyttes personsikkerhetsglass.
- ▶ Standarden gir anbefalinger for bruk av trygghetsglass avhengig av anvendelsesområde.
- ▶ Normativ tekst er en del av standardens krav.
- ▶ Informativ tekst er kun anbefaling og veiledning til leseren.
- ▶ All tekst i forord, orientering, merknader og informative tillegg er informativ tekst.



TEK17

Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)

DOK

Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (dokumentasjonsforskriften)

SAK10

Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)



Hva søker du?

Søk

Meny ☰

Direktoratet for byggkvalitet er et nasjonalt kompetansesenter på bygningsområdet.

-  Søknad og skjema til byggesaken →
-  Bygge eller endre →
-  Byggteknisk forskrift med veiledning (TEK17) →
-  Byggesaksforskriften med veiledning (SAK10) →
-  Byggevarer og dokumentasjonskrav →
-  Saksbehandling, tilsyn og kontroll →
-  Sentral godkjenning →
-  Byggtekniske områder →

Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning

INNHold TEK17



Om veiledningen til TEK17

Kapittel 11 Sikkerhet ved brann

**Kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk**

Innledning til kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk

[§ 12-1. Krav til planløsning og universell utforming av byggverk](#)[§ 12-2. Krav om tilgjengelig boenhet](#)[§ 12-3. Krav om heis i byggverk](#)[§ 12-4. Inngangsparti](#)[§ 12-5. Sikkerhet i bruk](#)[§ 12-6. Kommunikasjonsvei](#)

< Forrige

Neste >

Skriv ut  [Veiledningstekst sist endret 01.10.20](#) [Vis all veiledningstekst](#)

I Innledende bestemmelser om planløsning og bygningsdeler

Innledning til kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk

Dette kapitlet omfatter bestemmelser om planløsning av ulike rom i byggverk, krav om heis og krav til bygningsdeler som dør, port, trapp, rekkverk og lignende. Kapitlet dekker også betjeningspaneler, skilt, håndtak og armaturer. Bestemmelsene skal bidra til gode og sikre byggverk som kan brukes av flest mulig.

I kapitlet angis krav på ulike nivåer. Generelle krav gjelder for alle typer byggverk. Dette er basiskrav som gjelder også om byggverket skal være universelt utformet eller tilgjengelig.

Uttrykket tilgjengelig brukes om et kvalitetsnivå der ikke alle kravene til universell utforming gjelder. En person som bruker manuell rullestol, eller elektrisk rullestol for kombinert inne- og utebruk, er utgangspunkt for dimensjoneringsgrunnlaget. I tillegg gjelder noen krav til orientering. Begrepet tilgjengelig brukes i forbindelse med krav til enkelte boligbygninger.

Universell utforming av byggverk tilsier at hovedløsningene skal være utformet slik at de kan

Byggt teknisk forskrift (TEK17) med veiledning

INNHold TEK17

[< Forrige](#)[Neste >](#)[Skjult](#) [Veiledningstekst sist endret 01.10.20](#)[Vis all veiledningstekst](#)

Kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk

Innledning til kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk

[utforming av byggverk](#)

[§ 12-2. Krav om tilgjengelig boenhet](#)

[§ 12-3. Krav om heis i byggverk](#)

[§ 12-4. Inngangsparti](#)

[§ 12-5. Sikkerhet i bruk](#)

[§ 12-6. Kommunikasjonsvei](#)

Veiledningstekst om planløsning og bygningsdeler

Planløsning og bygningsdeler i byggverk

Veiledningstekst om planløsning av ulike rom i byggverk, krav om heis, port, trapp, rekkverk og lignende. Kapittelet dekker også krav til rammer og armaturer. Bestemmelsene skal bidra til gode og sikre løsninger, så langt som mulig.

Veiledningstekst om krav på ulike nivåer. Generelle krav gjelder for alle typer byggverk. Dette er krav som gjelder også om byggverket skal være universelt utformet eller tilgjengelig.

Uttrykket tilgjengelig brukes om et kvalitetsnivå der ikke alle kravene til universell utforming gjelder. En person som bruker manuell rullestol, eller elektrisk rullestol for kombinert inne- og utebruk, er utgangspunkt for dimensjoneringsgrunnlaget. I tillegg gjelder noen krav til orientering. Begrepet tilgjengelig brukes i forbindelse med krav til enkelte boligbygninger.

Universell utforming av byggverk tilsier at hovedløsningene skal være utformet slik at de kan

Innledning til kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk

[§ 12-1. Krav til planløsning og universell utforming av byggverk](#)

[§ 12-2. Krav om tilgjengelig boenhet](#)

[§ 12-3. Krav om heis i byggverk](#)

[§ 12-4. Inngangsparti](#)

[§ 12-5. Sikkerhet i bruk](#)

[§ 12-6. Kommunikasjonsvei](#)

[§ 12-7. Krav til utforming av rom og annet oppholdsareal](#)

[§ 12-8. Entré og garderobe](#)

[§ 12-9. Bad og toalett](#)

[§ 12-10. Bod og oppbevaringsplass](#)

[§ 12-11. Balkong, terrasse og lignende](#)

[§ 12-12. Avfallssystem og kildesortering](#)

[§ 12-13. Dør, port og lignende](#)

[§ 12-14. Trapp](#)

[§ 12-15. Utforming av rekkverk](#)

[§ 12-16. Rampe](#)

[§ 12-17. Vindu og andre glassfelt](#)

[§ 12-18. Skilt, styrings- og betjeningspanel, håndtak, armaturer og lignende](#)

Hva søker du?

Søk

Meny ☰

edning

d veiledning

Forrige

Neste >

it ▼ [Veiledningstekst sist endret 01.10.20](#) [Vis all veiledningstekst](#)

edende bestemmelser om planløsning og bygningsdeler

edning til kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk

» kapitlet omfatter bestemmelser om planløsning av ulike rom i byggverk, krav om heis av til bygningsdeler som dør, port, trapp, rekkverk og lignende. Kapitlet dekker også ningspaneler, skilt, håndtak og armaturer. Bestemmelsene skal bidra til gode og sikre rverk som kan brukes av flest mulig.

ittelet angis krav på ulike nivåer. Generelle krav gjelder for alle typer byggverk. Dette er krav som gjelder også om byggverket skal være universelt utformet eller tilgjengelig.

Ikke tilgjengelig brukes om et kvalitetsnivå der ikke alle kravene til universell utforming er. En person som bruker manuell rullestol, eller elektrisk rullestol for kombinert inne- og ruk, er utgangspunkt for dimensjoneringsgrunnlaget. I tillegg gjelder noen krav til itering. Begrepet tilgjengelig brukes i forbindelse med krav til enkelte boligbygninger.

ersell utforming av byggverk tilsier at hovedløsningene skal være utformet slik at de kan

INNHold TEK17

Søk i TEK17

Om veiledningen til TEK17

[Innledning til kapittel 12 Planløsning og bygningsdeler i byggverk](#)
[§ 12-1. Krav til planløsning og universell utforming av byggverk](#)
[§ 12-2. Krav om tilgjengelig boenhet](#)
[§ 12-3. Krav om helse i byggverk](#)
[§ 12-4. Inngangsparti](#)
[§ 12-5. Sikkerhet i bruk](#)
[§ 12-6. Kommunikasjonsvei](#)
[§ 12-7. Krav til utforming av rom og annet oppholdsareal](#)
[§ 12-8. Entré og garderobe](#)
[§ 12-9. Bad og toalett](#)
[§ 12-10. Bod og oppbevaringsplass](#)
[§ 12-11. Balkong, terrasse og lignende](#)
[§ 12-12. Avfallssystem og kildesortering](#)
[§ 12-13. Dør, port og lignende](#)
[§ 12-14. Trapp](#)
[§ 12-15. Utforming av rekkverk](#)
[§ 12-16. Rampe](#)
[§ 12-17. Vindu og andre glassfelt](#)
[§ 12-18. Skilt, styrings- og betjeningspanel, håndtak, armaturer og lignende](#)

< Forrige

Neste >

Skriv ut  [Veiledningstekst sist endret 14.12.18](#) [Vis all veiledningstekst](#)

III Bygningsdeler

§ 12-17. Vindu og andre glassfelt

(1) Vindu og andre glassfelt som ved knusing kan påføre skade på person eller husdyr, skal sikres mot sammenstøt og fall opp til høyde minimum 0,8 m over gulv. Sikringen kan være brystning, personsikkerhetsrute eller en annen forsvarlig metode. For øvrig gjelder følgende:

Veiledning til første ledd 

a) I bygning med boenhet skal glassfelt mot balkong, terrasse og lignende være sikret. I tillegg skal vindu og andre glassfelt i yttervegg fra 6,6 m over terrenget eller en underliggende flate være sikret.

Veiledning til første ledd bokstav a 

b) I byggverk med krav om universell utforming skal vindu og andre glassfelt i yttervegg over terreng være sikret. I skoler og barnehager skal alle vinduer og andre glassfelt sikres der barn kan oppholde seg.

Veiledning til første ledd bokstav b 

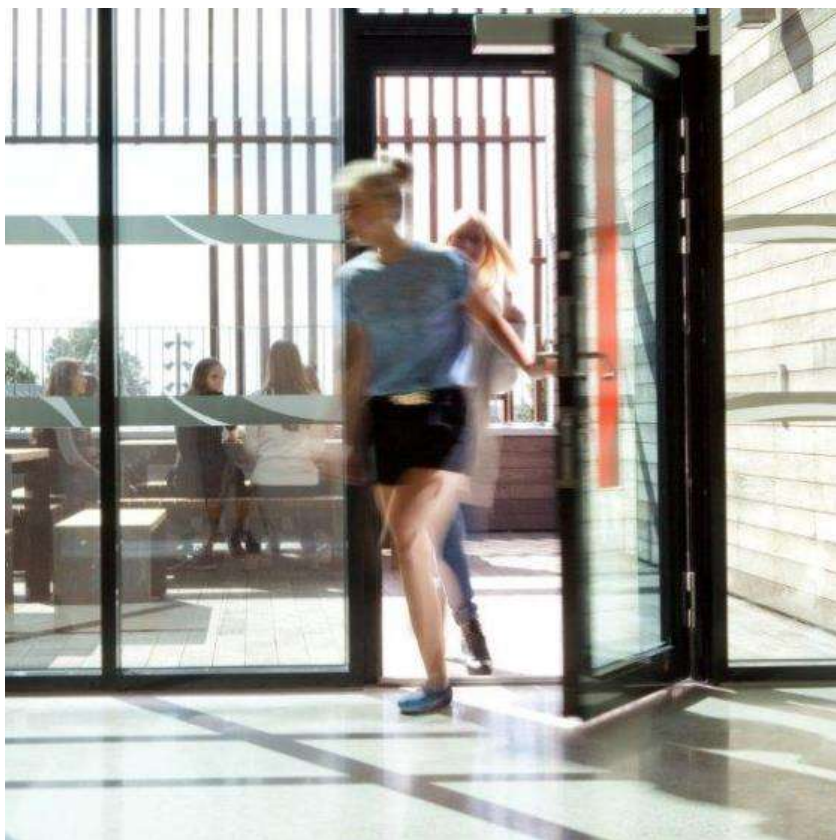
c) I inngangsparti og kommunikasjonsvei skal glassfelt være sikret i ferdselsretningen.

Veiledning til første ledd bokstav c 

(2) Glassfelt i inngangsparti og kommunikasjonsvei der det kan være fare for sammenstøt, skal være kontrastmerket med glassmarkør, som er synlig fra begge sider og i to høyder, med senter 0,9 m og 1,5 m over gulvet. Mønsteret i glassmarkøren i døren skal være forskjellig fra glassmarkøren i nærliggende glassfelt.

19

Vi har et ansvar for å velge rett glass!



- ▶ TEK 17
- ▶ Lover og regler
 - ▶ Håndverkertjenesteloven
 - ▶ Bustadsoppføringsloven
 - ▶ Produktansvarsloven
- ▶ Forventninger
 - ▶ Brukerne
 - ▶ Samfunnet
- ▶ Tillit

Og husk:

Tillegget er pinlig lite!

3 Termer og definisjoner

Under kapittel 3 gir standarden en rekke gode definisjoner, som for eksempel:

3.4 sikkerhetsrute

glassrute som består av ett eller flere lag glass med egenskaper eller sammensetning slik at den forhindrer eller minsker risikoen for personskaide

3.5 personsikkerhetsrute

sikkerhetsrute (3.4) som enten ikke knuses ved utilsiktet sammenstøt med person som enten går, løper eller faller, eller om den knuses, får et *ufarlig brudd* (3.7)

3.6 trygghetsrute

sikkerhetsrute (3.4) som har evne til å verne personer og verdier fra fysiske trusler forårsaket av personer ved hærværk, innbrudd, skudd, eksplosjoner, eller ved brann

3.4 sikkerhetsrute



3.5 personsikkerhetsrute



3.6 trygghetsrute



NS-EN 1627 – Innbruddssikkerhet





**Norsk Standard
NS-EN 1627:2011**

ICS 13.310, 91.060.50
Språk: Norsk

**Inngangsdører, vinduer, påhengsvegger,
gitter og skodder
Innbruddssikkerhet
Krav og klassifisering**

Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters
Burglar resistance
Requirements and classification

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS, www.standard.no



6 motstandsklasser – RC 1 – RC 6

- Definerer produktets motstandsnivå mot innbruddsforsøk

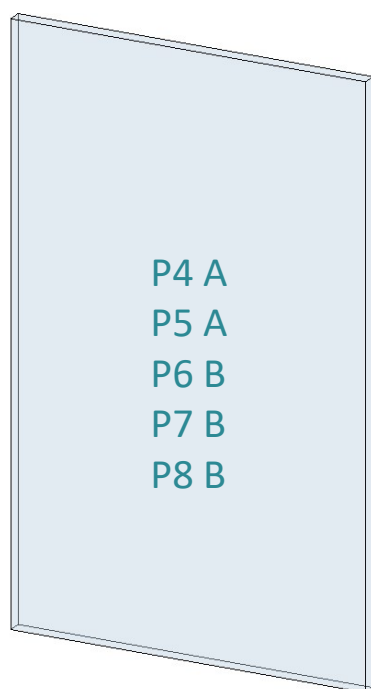
RC 1 – 3

- Tilfeldige / delvis tilfeldig innbrudd
- Ingen tanker om utbytte
- Alminnelig håndverktøy
- Unngår støy og risiko
- Kort tid til rådighet
- Gir fort opp hvis tyven møter motstand

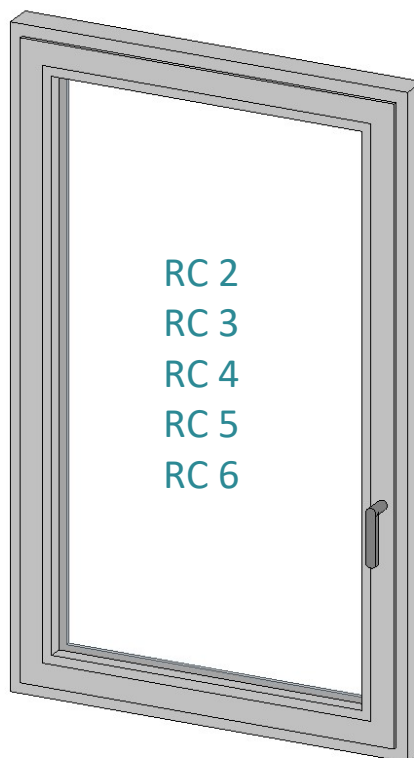
RC 4 – 6

- Erfarne og profesjonelle innbruddstyver
- Fokuset mål
- Forventet utbytte
- Kunnskaper om bygget
- Aksepterer støy
- Lang tid til disposisjon
- Kraftige verktøy
- Organisert kriminalitet

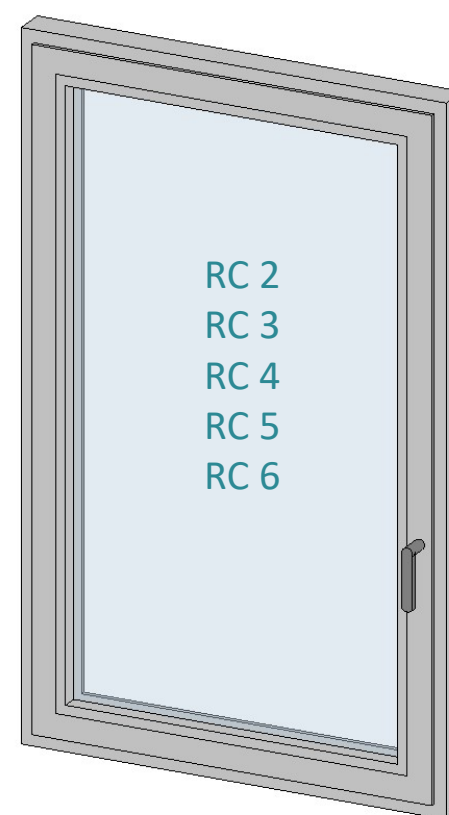
Glass
NS-EN - 356



Karm og ramme
NS-EN 1627



Karm, ramme og glass
NS-EN 1627



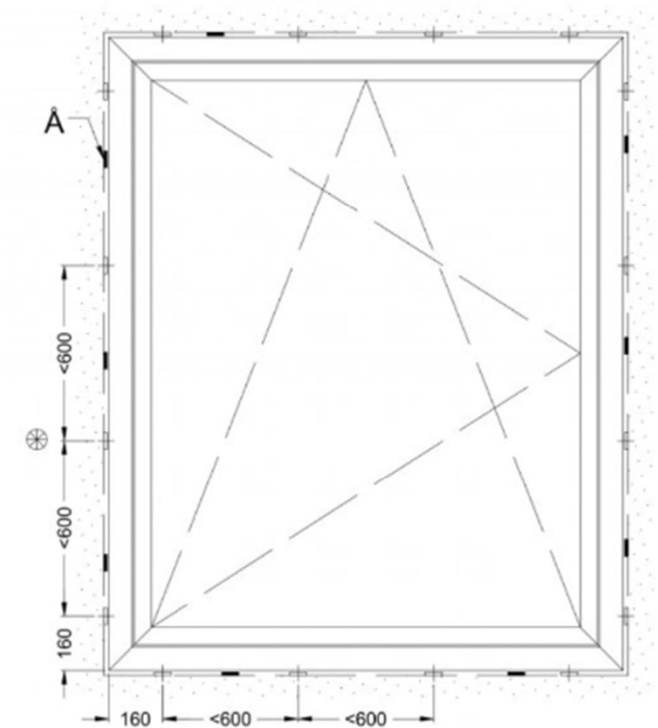
Eksempel: Innfestning og glasstype for vindu med innbruddssikkerhet

Wall attachments for windows in security class WK1 - RC 4 (WK2 - WK4)

Einbau der einbruchhemmenden Elemente gemäß nachfolgender Tabelle
Installation of the burglar-resistant units as per the table below

	Umgebende Wände • Surrounding walls					
ENV 1627 (EN 1627)	DIN 1053-1			EN 206-1		EN 356
	Mauerwerk • Masonry			Beton • Concrete		Glas • Glass
	Dicke Thickness	Druckfestigkeitsklasse Steine Compressive strength class of the bricks	Mörtelgruppe Mortar class	Dicke Thickness	Festigkeitsklasse Hardness class	
WK1						
RC 2 (WK2)	≥ 115	≥ 12	II	≥ 100	C 12/15	Sicherheitsverglasung P2A-P5A nach DIN EN 356 P2A-P5A safety glass conforming to DIN EN 356
RC 3 (WK3)				≥ 120		
RC 4 (WK4)	≥ 140			≥ 140		

Maßvorgabe für die Befestigung: Fixing dimensions:



Verktøysett og motstandstid

Motstandsklasse	Innbruddstype	Verktøysett	Tidsbruk
RC 1	Sporadisk	Små enkle verktøy fysisk kraft	--
RC 2	Sporadisk	A1+ Skrutrekker, kiler, sag, tang	3.min / 15.min
RC 3	Moderat	A2 + ekstra skrutrekkere, brekkjern, liten hammer, hånd drill, bor	5.min / 20.min
RC 4	Erfaren	A3 + tung hammer, øks, stemjern, bolt-kutter, drill	10.min / 30.min
RC 5	Erfaren	A4 + elektriske verktøy, slagbor, stikksag, bajonettsag, vinkelsliper	15.min / 40.min
RC 6	Erfaren	A5 + slegge, stålkile, kraftige elektriske verktøy (vinkelsliper, slagbor)	20.min / 50. min

A1



A2



A3



A4



A5



A6



Motstandsklasser, verktøysett og motstandstid

Motstands spesifikasjoner + Motstandstider			
Motstandsklasser - konstruksjon (NS-EN 1627)			
	Motstandsklasse - glass (NS-EN 356)		
		Verktøysett	
RC 1		A1	
RC 2	P4A	A2	3./15.min
RC 3	P5A	A3	5./20.min
RC 4	P6B	A4	10./30.min
RC 5	P7B	A5	15./40.min
RC 6	P8B	A6	20./50.min
			Motstandstid NS-EN 1627

Eksempel: Sikringsglass Pilkington

F.eks.
Vindu med
motstandsklasse RC 3

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Oppbygging	Motstands- klasse*	Sikkerhets- klasse**	Lydreduksjon		Målgivelser		Vekt kg/m ²
					R _w dB	R _w + C _e dB	Tykkelse mm	Tykkelse- toleranse ±mm	
Pilkington Optilam [™]			P1A-P5A		Hærverk/vandalisme (Motstand mot harde støt)				
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	P2A	1(B)1	32	29	7	±1,0	16
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	P2A	1(B)1	33	30	9	±1,0	21
9,5L	1	4/1,52/4 (44.4)	P4A	1(B)1	33	30	10	±1,0	22
10,3L	1	4/2,28/4 (44.6)	P5A	1(B)1	—	—	10	±1,0	23
Pilkington Sikringsglass			P6B-P8B		Innbruddssikring (Motstand mot skarpe støt)				
Pilkington Optilam [™] 11L	1	4/3,04/4 (44.8)	P6B	1(B)1	—	—	11	±1,0	23
Pilkington Optilam [™] 15L	1	6/3,04/6 (66.8)	P6B	1(B)1	37	—	15	±1,0	38
12mL	1	Flerskiktsslamell	P6B	1(B)1	—	—	12	±1,0	30
23mL	1	Flerskiktsslamell	P7B	1(B)1	—	—	22,6	±1,0	57
28mL	1	Flerskiktsslamell	P8B	1(B)1	—	—	28	±1,0	70
Pilkington Sikringsglass			BR1-BR7		Skuddsikring (Motstand mot prosjektiler)				
20mL	1	Flerskiktsslamell	BR2 S	1(B)1	—	—	20	±1,0	50
24mL	1	Flerskiktsslamell	BR3 S	1(B)1	—	—	24	±1,0	60
26mL	1	Flerskiktsslamell	BR4 S	1(B)1	—	—	26	±1,0	65
37mL	1	Flerskiktsslamell	BR5 S	1(B)1	—	—	37	±1,0	93
46mL	1	Flerskiktsslamell	BR6 S	1(B)1	—	—	46	±1,0	115
73mL	1	Flerskiktsslamell	BR7 S	1(B)1	—	—	73	±1,0	187
Pilkington Pyrostop [®] og Pilkington Pyrodur [®] med tilleggssikring. Ulike laminat kan brukes for å oppnå motstandsklasse iht. NS-EN 356.									
Se Brannvernglass side 41			P1A-BR4						
Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11. For ytterligere data på sikringsglass, kontakt oss.					For ytterligere informasjon vises til Glass og Fasadeforeningens retningslinjer for sikkerhetsruter.				
* P1A - P8B klassifiseres iht. NS-EN 356 og BR1-BR7 klassifiseres iht. NS-EN 1063. Etter klassen angis 'S' for splintavgivende og 'NS' for splinterfri.									

Burglar proof window TEST - RC3 vs. RC2 windows





3.7 ufarlig brudd

brudd hvor glasset med liten sannsynlighet vil kunne påføre en person alvorlige skjærskader

4 Materialer og egenskaper

I kapittel 4 beskrives glasstypenes egenskaper med henvisning til produktstandarder. Følgende beskrives:

► Bruddmønster



A – ubehandlet glass



B – laminert glass

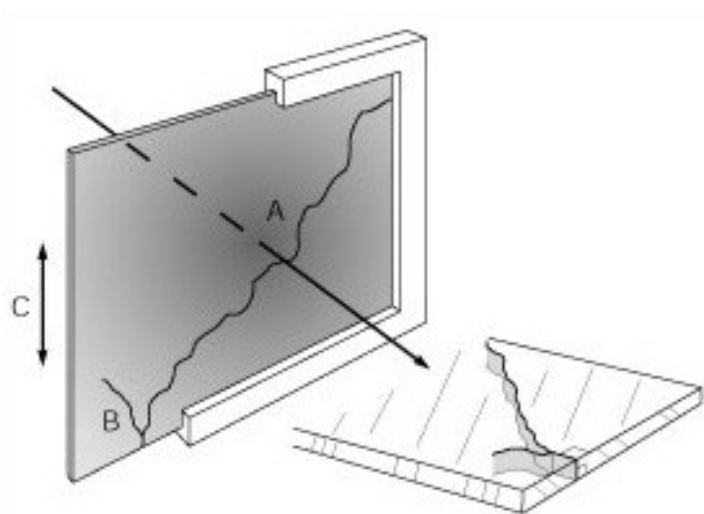


C – herdet glass

4 Materialer og egenskaper

I kapittel 4 beskrives glasstypenes egenskaper med henvisning til produktstandarder. Følgende beskrives:

- Bruddmønster
- Motstand mot temperaturforskjell over glassflaten



Motstand mot temperaturforskjell over glassflaten

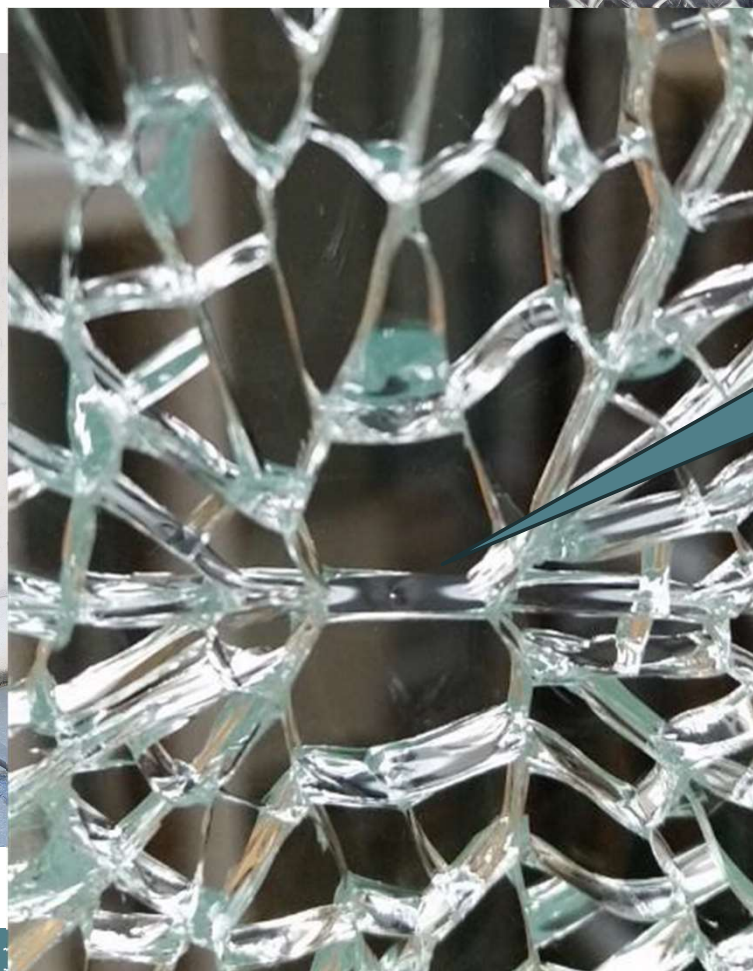
Glasstype	Temperaturforskjell over glassflaten
Ubehandlet float glass	30°
Varmeforsterket	100°
Termisk herdet	200°
Varmeforsterket emaljert / silketrykk	60°
Herdet emaljert / silketrykk	125°

4 Materialer og egenskaper

I kapittel 4 beskrives glasstypenes egenskaper med henvisning til produktstandarder. Følgende beskrives:

- ▶ Bruddmønster
- ▶ Motstand mot temperaturforskjell over glassflaten
- ▶ Varmebehandlet glass (herdet – varmeforsterket)
- ▶ Emaljert og silketrykket glass
- ▶ Laminert glass
- ▶ Kombinasjoner av disse
- ▶ Heat-soak test

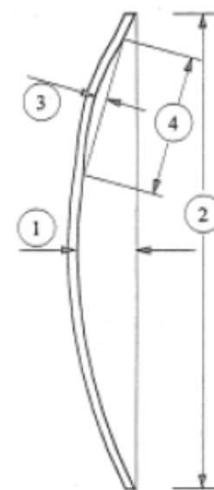
Spontangranulering



Karakteristisk
«sommerfugl/åttetallmønster»
i bruddpunkt ved
spontangranulering.

<https://www.glassportal.no/2021/06/30/ettermontert-solskjerming-kan-gi-termisk-brudd/>

Herdebølger



1. Bøying over lengden
2. Bredde, høyde eller diagonal
3. Lokal bøy
4. 300 mm.

Fig. 22 Bøying over lengden skal ikke overskride 3 mm pr. lm

Herdet eller laminert i bygg?

Herdet:

- ▶ Økt bruddstyrke mot stumpe støt
- ▶ Utsatte kanter
- ▶ «Lang» leveringstid
- ▶ Fare for nedfall
- ▶ Stor motstand mot temperaturforskjeller
- ▶ Herdebølger
- ▶ Irridians – anisotropi
- ▶ Spontangranulering

Laminert:

- ▶ Lagervare – kan skjæres
- ▶ Lydreduserende
- ▶ Dekor på folien
- ▶ Tåler mer i kantene
- ▶ Ikke nedfall
- ▶ Forsinker innbrudd
- ▶ Dårligere bruddstyrke
- ▶ Høyere vekt



Padel – den nye folkesporten

Men vær obs...

Da Bjørn Vidar Severinsen skulle spille padel med sønnen sin fikk det voldsomme konsekvenser. Likevel kunne det gått verre, mener Severinsen

- Vi hadde spilt i underkant av en times tid da jeg snubla en halv meter foran glasset. Jeg tok meg for, og så knuste det, forteller Severinsen.

Severinsen forteller at han ble sittende forstumlet i det knuste glasset. Det meste av ruta hadde allerede knust og 51-åringen hadde fått noen kuttskader, men for det meste gikk det på dette tidspunktet greit.

Så kikket han opp.



- I toppen av endeveggen jeg sitter under henger det igjen ei remse med glass som begynner å dette ned, før jeg rekker å flytte meg, sier Severinsen.

- Den treffer hodet mitt på venstre side, detter så ned på armen og kapper over alt bortsett fra beinet. Heldigvis var en personlig trener ved treningssenteret raskt på plass for å hjelpe med å stoppe blødningen. For Severinsen, som også hadde pulsåreblødning på tidspunktet, kan denne hjelpen ha vært livreddende, mener han.

Skadene Severinsen pådro seg var så omfattende at han måtte opereres i totalt 10 timer fordelt på to dager, og av to ulike team.



INNHOOLD

Kapittel 1	Isolerglass	s. 3
Kapittel 2	Glassets styrke. Bearbeidet glass	s. 3
Kapittel 3	Slik unngår du brudd i glass	s. 4
Kapittel 4	Slik unngår du overflateskader på glass	s. 5
Kapittel 5	Slik unngår du delaminering i laminert glass	s. 6
Kapittel 6	Slik unngår du kondens / dugg på glassoverflater	s. 6
Kapittel 7	Spontangranulering i herdet glass	s. 6
Kapittel 8	Avsetning etter sugeskopper	s. 7
Kapittel 9	Optiske effekter	s. 7



ANMERKNINGER PÅ BYGNINGSGLASS



Veileder for vurdering og bedømmelse
av anmerkninger. Bygningsglassprodukter.

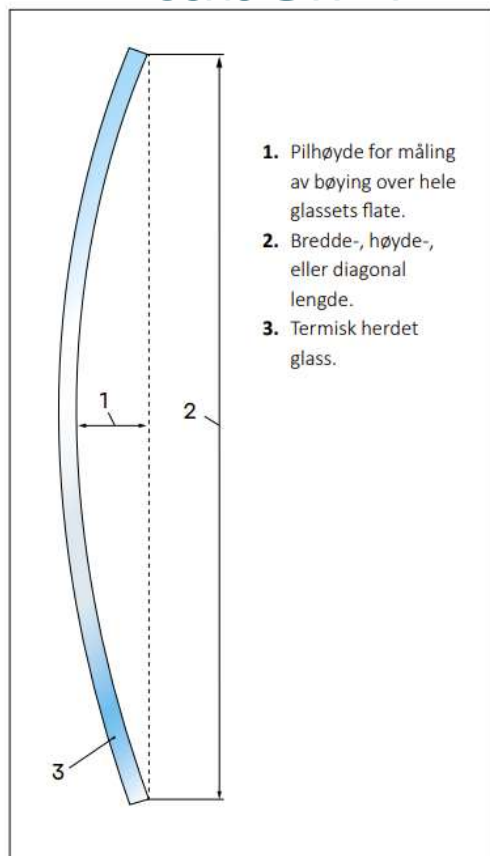
INNHold

Forord	s. 3
Kapittel 1	Referanser og typiske anmerkningers. 4
Kapittel 2	Definisjoner og referanser for vurdering og bedømmelse av anmerkninger.....s. 5
Kapittel 3	Mangel kan skyldess. 6
Kapittel 4	Enkeltglass.....s. 7
Kapittel 5	Isolerglasss. 11
Kapittel 6	Kantbehandling. Hullboring. Innhakk og utsparinger.s. 14
Kapittel 7	Termisk herding og varmemeforsterking.....s. 19

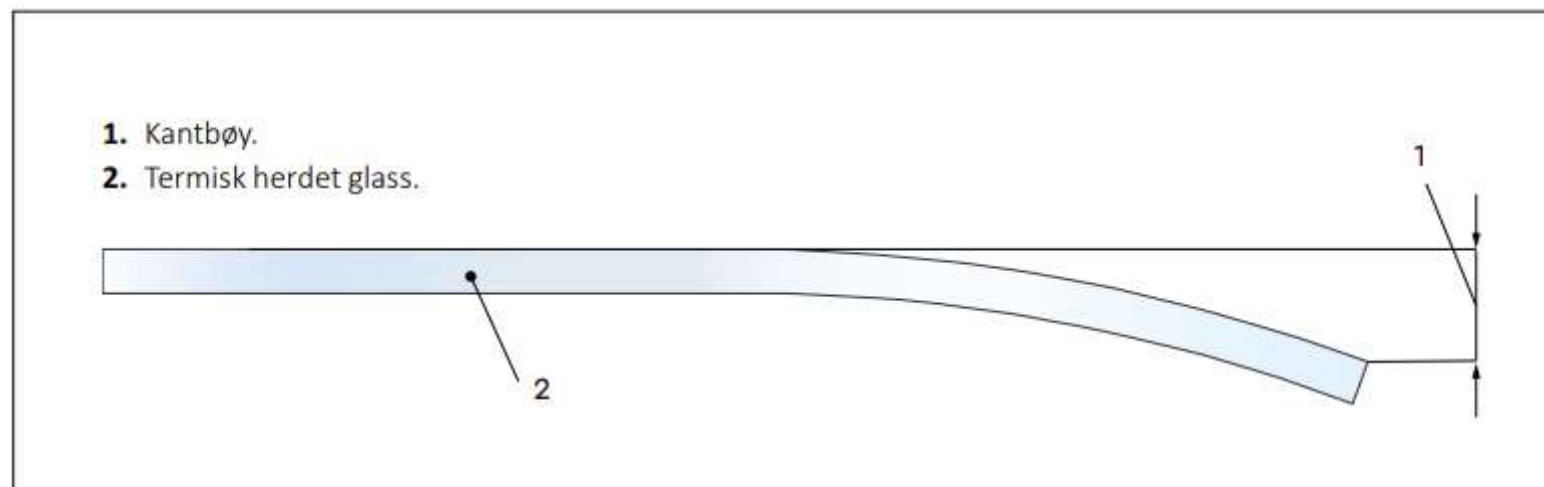
Toleranser iht NS-EN 12150-1 – 2015 – tillegg 2019

– tabell 4

Totalbøy – belagt herdet glass = 4 mm/m



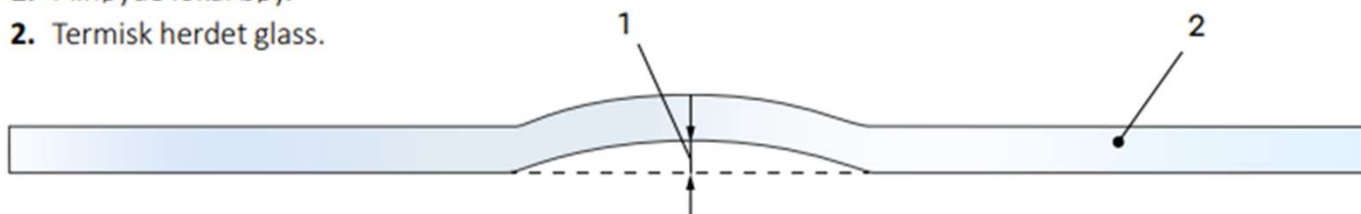
Figur 14: Bøyning over hele glassets flate.



Figur 16: Kantbøy forårsaket av horisontal herdeprosess

Kantbøy (skitupp) – belagt herdet glass 3 – 19 mm
max kantbøy = 0,5 mm

1. Pilhøyde lokal bøy.
2. Termisk herdet glass.



Figur 17: Lokal bøy forårsaket av vertikal herdeproses.

**Lokal bøy – herdebølge – max avvik = 0,5 mm
over 300 mm**

Har vi tid til et lite sidespor...



 **BYGG
REIS
DEG 23**

18.- 21.OKTOBER



GF Fagdagen 2023

Kl. 09.30 – 11.30 Felles faglig del – scene 1

- **Veien videre med GF**
- **Globale og nasjonale trender**
- **Bygningsintegreerte solceller – en del av fasader og tak!**
- **Arbeidslivskriminalitet – en del av hverdagen?**

Kl. 13.00 – 15.30 Faglig program scene 1

- **Betongavrenning skader glass – kan det forebygges?**
- **Brannører – hvem har ansvaret for lås og beslag?**
- **Noen jobber er tøffere enn andre**
- **Fire nye Byggdetaljblader for fasader**
- **Klimagassregnskap – hvilke krav møter du i TEK 17 og Breeam-Nor**

Kl. 13.00 – 15.30 Faglig program scene 2

- **Kartlegging av fasader, vinduer og glass for ombruk og gjenvinning**
- **Vinduets beste plassering i fasaden**
- **Brannsikring med glassvegger**
- **En håndverkers suksesshistorie**
- **Støydemping i innvendige vegger og himling**

Bransjemiddag: Thon Hotel Arena – Lillestrøm - torsdag kveld

GF Fagdagen 2023

Glass og Fasadeforeningen inviterer til Årets viktigste bransjesammenkomst!

Fagdagen 2023 finner sted under Bygg Reis Deg.

Torsdag 19. oktober samler vi fag- og bransjefolk til en god faglig og hyggelig sosial møteplass.

Arrangementet har både et omfattende konferanseprogram og en stor bransjeutstilling med 16 utstillere fra Glass og Fasadeforeningens medlemslister. Konferansen vil foregå i Hall A2 i Nova Spektrum.

Vår tradisjonelle bransjemiddag finner sted på Thon Hotel Arena Lillestrøm, vegg i vegg med Nova Spektrum.

«Lukket visning» av utstillingen «VERDENS BESTE BYGGEMATERIALER» på kvelden onsdag 18. oktober.

Meld dere på - <https://www.glassportal.no/fagdagen2023/#utstilling>



Lukket visning for deltakere Fagdagen

5 Klassifisering av sikkerhetsruter

► 5.1 Personsikkerhetsrute

- Personsikkerhetsruter skal forhindre alvorlig personskade som følge av sammenstøt ved at glasset forblir intakt (laminert glassrute, bruddtype B) eller at det oppstår et trygt brudd (herdet glassrute, bruddtype C).
- Personsikkerhetsruter prøves og klassifiseres i henhold til NS-EN 12600:2002.
- Oversikt over klasser for personsikkerhetsruter er vist i tabell 1.
- Kriteriene for klassifisering og for ufarlig brudd fremgår av tillegg C

Og... dette er godt forklart i Glassfakta side 51!

* Sikkerhetsglass testes iht. NS-EN 12600.

Pendeltest utføres ved at doble dekk, vekt 50 kg, faller mot testglass i format 876 × 1938 mm med gitte fallhøyder:

Klasse 3: 190 mm (jfr. tidligere klasse F1: 305 mm)

Klasse 2: 450 mm (jfr. tidligere klasse F2: 457 mm)

Klasse 1: 1200 mm (jfr. tidligere klasse F3: 1219 mm)

Eksempel på klassifisering:

1(C)1 herdet glass som motstår høyeste fallhøyde med sikkert bruddmønster.

2(B)2 laminert glass som motstår fallhøyde 450 med bruddmønster som laminert glass.

Første sifferet angir den største fallhøyden i klasse 3-1 der glasset ikke sprekker eller sprekker med et ufarlig bruddmønster.

Herdet glass får alltid 1 som første siffer da glasset alltid sprekker med sikkert bruddmønster.

Klassifiseringen innebærer også at bruddtype angis i tre kategorier:

A som vanlig glass eller varmeforsterket glass

B som laminert glass eller trådglass

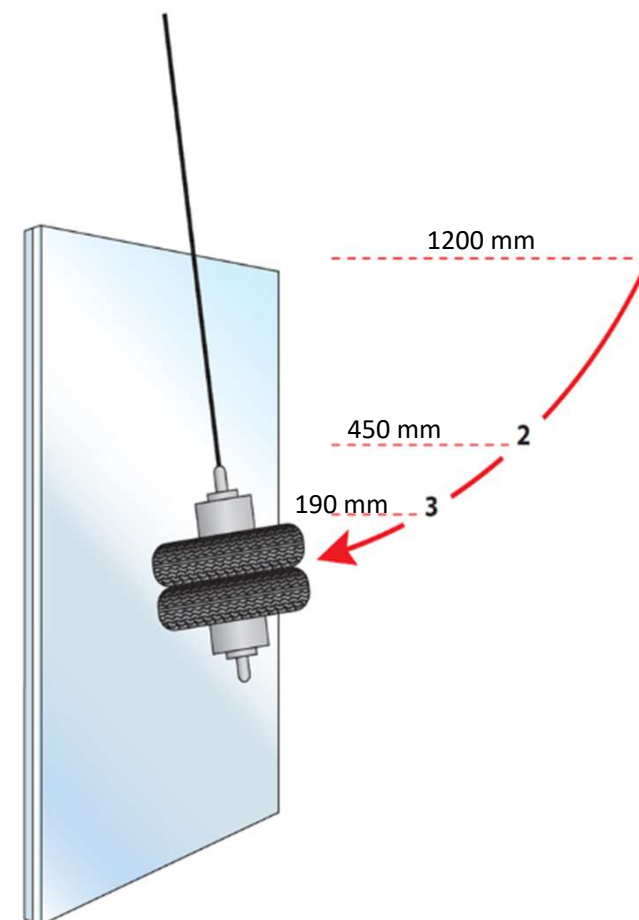
C som herdet glass

Siste siffer i klassifiseringen angir den største fallhøyden klasse 3-1 der glasset ikke sprekker, eller sprekker som laminert glass.

** P1A - P8B klasser i hh til NS-EN 356

Pendelprøvning - fallhøyder

- En stålsylinder med to dekk (Vredstein 3.50-R8 4PR) - 50 kg totalt
- Tre klasser med ulik fallhøyde.
 - Fallhøydeklasse 1 = 1200 mm fallhøyde
 - Fallhøydeklasse 2 = 450 mm fallhøyde
 - Fallhøydeklasse 3 = 190 mm fallhøyde
- Standarden (NS-EN 12600) angir kriterier for hvordan brudd skal vurderes som ufarlige.



NS-EN 12600 Bygningsglass, Pendelprøving Slagprøvingsmetode og klassifisering av plant glass:

- ▶ **2 (B) 2**
- ▶ Første siffer angir den høyeste fallhøyde i klasse 3 til 1 der glasset ikke sprekker, eller sprekker med et ufarlig bruddmønster. Herdet glass får alltid 1 som første siffer siden glasset alltid sprekker med et ufarlig brudd.
- ▶ Bruddtypen angis i 3 kategorier A,B eller C
- ▶ Siste siffer angir den høyeste fallhøyde i klasse 3 til 1 der glasset ikke sprekker, eller sprekker som laminert glass.

NS EN 12600 – klassifisering

Eksempler:

Klasse 2 (B) 2 =

- fallhøyde 450 mm , laminert , fallhøyde 450 mm hel rute/skadet.
(merk : For laminert sikkerhetsglass vil tallet foran og bak bokstaven alltid være det samme)

Klasse 1 (C) 2 =

- fallhøyde 1200 mm , herdet , ved fallhøyde 450 mm knuste ikke ruten

Klasse 1 (C) 1=

- fallhøyde 1200 mm , herdet , ingen ruter knust ved 1200 mm

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Oppbygging	Sikkerhets- klasse* 3-1	Motstands- klasse**	Lyd-reduksjon		Målangivelser	
					R _w dB	R _w + C _{tr} dB	Tykkelse mm	Vekt kg/m ²
Pilkington Optifloat™ Clear T, herdet sikkerhetsglass								
4T	1	4	1(C)2	—	29	26	4	10
6T	1	6	1(C)2	—	31	29	6	15
8T	1	8	1(C)2	—	32	30	8	20
10T	1	10	1(C)1	—	33	30	10	25
12T	1	12	1(C)1	—	34	32	12	30
Pilkington Optilam™ , laminert sikkerhetsglass								
6,4L	1	3/0,38/3 (33.1)	2(B)2	—	32	29	6	15,4
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	1(B)1	P2A	32	29	7	15,8
8,4L	1	4/0,38/4 (44.1)	2(B)2	—	33	30	8	20,4
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	1(B)1	P2A	33	30	9	20,8
10,4L	1	5/0,38/5 (55.1)	2(B)2	—	34	31	10	25,4
10,8L	1	5/0,76/5 (55.2)	1(B)1	P2A	34	31	11	25,8
11,5L	1	5/1,52/5 (55.4)	1(B)1	P4A	34	31	12	26,5
12,8L	1	6/0,76/6 (66.2)	1(B)1	P2A	37	34	13	30,8
16,8L	1	8/0,76/8 (88.2)	1(B)1	P2A	—	—	17	40,8
Pilkington Optilam™ T , herdet og laminert sikkerhetsglass								
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	1(B)1	P2A	33	30	9	20,8
10,8L	1	5/0,76/5 (55.2)	1(B)1	P2A	34	31	11	25,8
12,8L	1	6/0,76/6 (66.2)	1(B)1	P2A	37	34	13	30,8
16,8L	1	8/0,76/8 (88.2)	1(B)1	P2A	—	—	17	40,8
17,5L	1	8/1,52/8 (88.4)	1(B)1	P4A	—	—	18	41,5
21,5L	1	10/1,52/10 (1010.4)	1(B)1	—	—	—	22	51,5
25,5L	1	12/1,52/12 (1212.4)	1(B)1	—	—	—	26	61,5

Tabell B.7 – Ekvivalent tykkelse av laminert glass, sammensatt av to glassruter med lik tykkelse, ved forenklet beregning av deformasjon og spenning

Glassoppbygging	Ekvivalent glasstykkelse mm	
	For beregning av deformasjon $h_{ekv,w}$	For beregning av spenning $h_{ekv,w}$
3 mm glass /laminatfolie/ 3 mm glass	3,7	4,2
4 mm glass /laminatfolie/ 4 mm glass	5,0	5,6
5 mm glass /laminatfolie/ 5 mm glass	6,3	7,0
6 mm glass /laminatfolie/ 6 mm glass	7,5	8,4
8 mm glass /laminatfolie/ 8 mm glass	10,0	11,3
10 mm glass /laminatfolie/ 10 mm glass	12,6	14,1
12 mm glass /laminatfolie/ 12 mm glass	15,1	16,9
15 mm glass /laminatfolie/ 15 mm glass	18,9	21,2

5.2 Trygghetsrute

5.2.1 Generelt

- ▶ Beskytte personer og gjenstander mot skade eller tap som følge av trusler eller uønskede hendelser.
- ▶ Trygghetsruter prøves i henhold til standarder som definerer motstandsevne mot:
 - ▶ hærværk
 - ▶ innbrudd
 - ▶ prosjektiler
 - ▶ eksplosjonstrykk
 - ▶ brannsmitte.
- ▶ En oversikt over klasser og respektive standarder er vist i tabell 2.

Tabell 2 – Oversikt over klasser for trygghetsruter

Type glassrute	Klasser	Klassifiseringsstandarder
Glassrute med motstand mot hærværk	P1A – P5A	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot innbrudd	P6B – P8B	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot prosjektiler	BR1 – BR7 og SG1 – SG2	NS-EN 1063
Glassrute med motstand mot eksplosjonstrykk	ER1 – ER4	NS-EN 13541
Glassrute med motstand mot brannsmitte	E <i>tt</i> , EI <i>tt</i> og EW <i>tt</i>	NS-EN 13501
<i>tt</i> angir antall minutter i et standard brannforløp som kriteriene er tilfredsstilt.		

MERKNAD Normalt vil trygghetsruter tilfredsstille kriteriene for personsikkerhetsglass.



Tabell 2 – Oversikt over klasser for trygghetsruter

Type glassrute	Klasser	Klassifiseringsstandarder
Glassrute med motstand mot hæververk	P1A – P5A	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot innbrudd	P6B – P8B	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot prosjektiler	BR1 – BR7 og SG1 – SG2	NS-EN 1063
Glassrute med motstand mot eksplosjonstrykk	ER1 – ER4	NS-EN 15925
Glassrute med motstand mot brannsmitte	E <i>tt</i> , EI <i>tt</i> og EW <i>tt</i>	NS-EN 1363
<i>tt</i> angir antall minutter i et standard brannforløp som kriteriene er tilfredsstilt.		

MERKNAD Normalt vil trygghetsruter tilfredsstille kriteriene for personsikkerhetsglass.



Tabell 2 – Oversikt over klasser for trygghetsruter

Type glassrute	Klasser	Klassifiseringsstandarder
Glassrute med motstand mot hæververk	P1A – P5A	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot innbrudd	P6B – P8B	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot prosjektiler	BR1 – BR7 og SG1 – SG2	NS-EN 1063
Glassrute med motstand mot eksplosjonstrykk	ER1 – ER4	NS-EN 13541
Glassrute med motstand mot brannsmitte	E <i>tt</i> , EI <i>tt</i> og EW <i>tt</i>	NS-EN 13501

tt angir antall minutter i et standard brannforløp som kriteriene er tilfredsstilt.

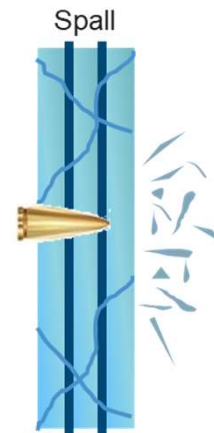


Motstand mot prosjektiler

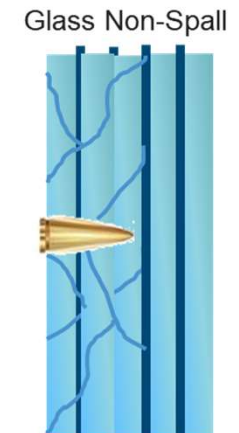


Konstruksjon NS-EN 1522/3	Glass NS-EN 1063
FB 1 – FB 7	BR 1 – BR 7
FB + Test	SG 1 / SG 2

Spall / Splint (S)



Non-Spall / Splint (NS)





Video

**RAPP
BOMEK**

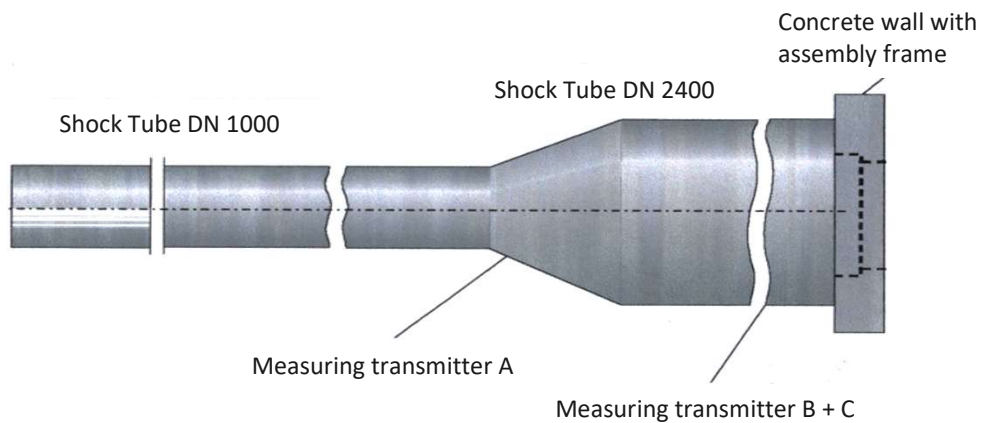
Tabell 2 – Oversikt over klasser for trygghetsruter

Type glassrute	Klasser	Klassifiseringsstandarder
Glassrute med motstand mot hæververk	P1A – P5A	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot innbrudd	P6B – P8B	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot prosjektiler	BR1 – BR7 og SG1 – SG2	NS-EN 1063
Glassrute med motstand mot eksplosjonstrykk	ER1 – ER4	NS-EN 13541
Glassrute med motstand mot brannsmitte	E <i>tt</i> , EI <i>tt</i> og EW <i>tt</i>	NS-EN 13501-2
<i>tt</i> angir antall minutter i et standard brannforløp som kriteriene er tilfredsstilt.		



Motstand mot eksplosjon

Konstruksjon NS-EN 13123 - 1 og 2	Glass NS-EN 13541
1 (Sjokkrør) 2 (avstand)	
ERP 1 - 4	ER 1 - 4





Video

EXR

20 kg @ 4 m

RI.SE PROJECT NO

8P06667

2018-08-28 14.47

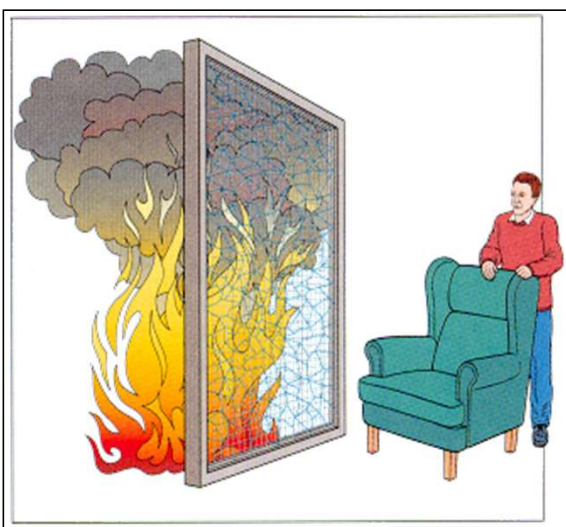


for trygghetsruter

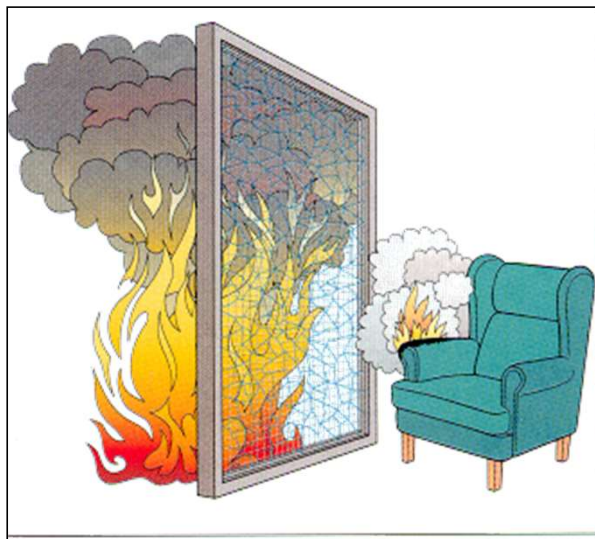
	Klasser	Klassifiseringsstandarder
Glassrute med motstand mot prosjektiler	P1A – P5A	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot prosjektiler	P6B – P8B	NS-EN 356
Glassrute med motstand mot prosjektiler	BR1 – BR7 og SG1 – SG2	NS-EN 1063
Glassrute med motstand mot eksplosjonstrykk	ER1 – ER4	NS-EN 13541
Glassrute med motstand mot brannsmitte	E <i>tt</i> , EI <i>tt</i> og EW <i>tt</i>	NS-EN 13501-2
<i>tt</i> angir antall minutter i et standard brannforløp som kriteriene er tilfredsstilt.		

Brannmotstandsklasse E (F)

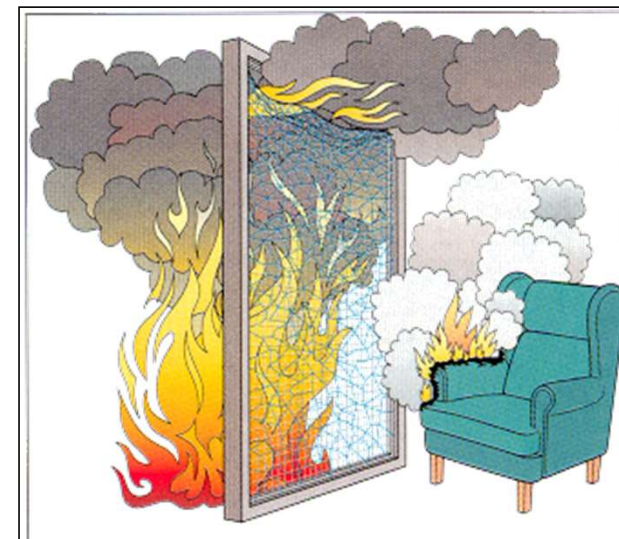
Beskriver i hvilken grad en konstruksjon har evne til å stanse røyk og flammer



Brannen starter og temperaturen stiger raskt



Konstruksjonen holder stand, men temperaturen fra brannen er så sterk at interiør på ueksponert side selvantenner.

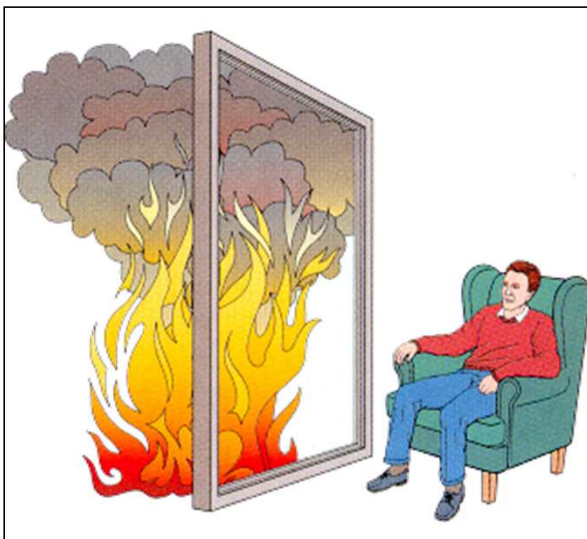


Temperaturen fra brannen forårsaker at materialene i vindusfeltet smelter og kollapser.

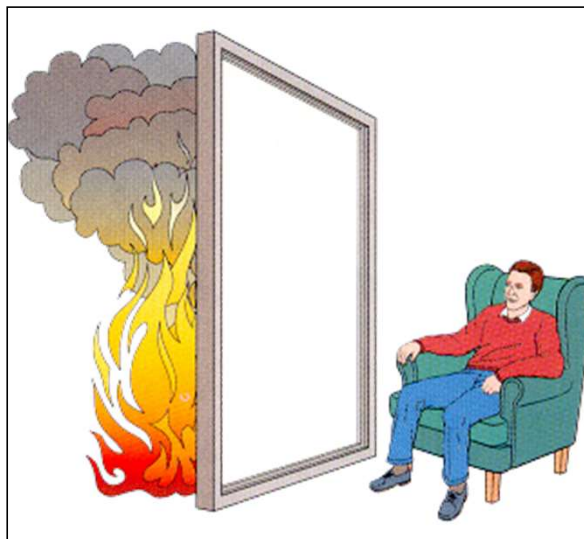


Brannmotstandsklasse EI (A og B)

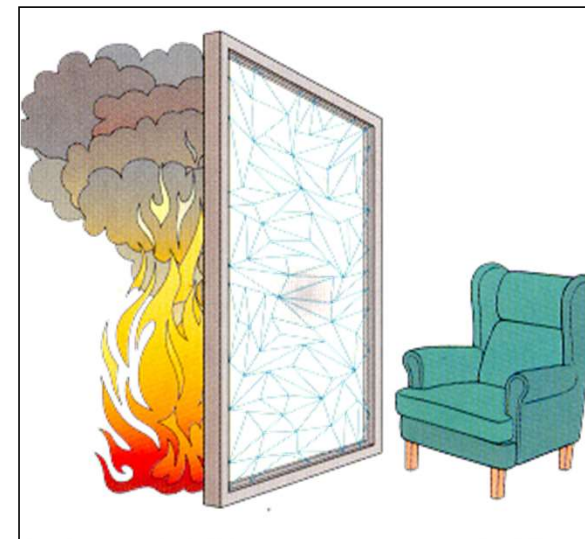
Beskriver i hvilken grad en konstruksjon har evne til å stanse røyk, flammer og branntemperatur



Brannen starter og temperaturen stiger raskt



Konstruksjonen holder stand, glass og rammematerialer skummer opp, stabiliserer og absorberer varmen fra brannen. Selv med mange hundre grader på eksponert side er det uproblematisk å oppholde seg tett ved vindusfeltet.

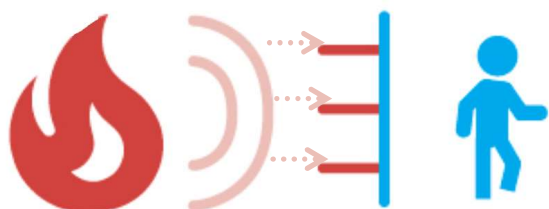


Selv etter tilmålt brannmotstandstid holder vindusfeltet stand.



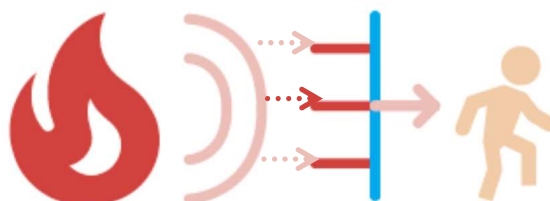
Brannmotstandsklasser

EI



Integritet samt isolering
(stopper varmespredning til siden
som ikke er utsatt for brann)

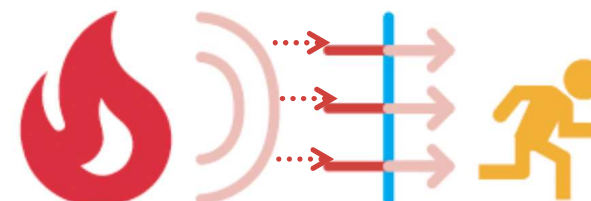
EW



Integritet samt begrenset varmestråling
(begrenset varmestråling til siden
som ikke er utsatt for brann)

Begrenser varmestrålingen fra en brann.
Klassen EW tillater en varmestråling på
 15 kW/m^2 , målt på 1. meters avstand fra
den siden som ikke er brannutsatt.

E



Grunnleggende integritet
(avgrensning mot røyk og flammer)

Video



6.2 Tak, baldakiner og skråstilte fasader

- ▶ Helning på 6 grader eller mer fra vertikalplanet
- ▶ kan være risikoutsatte.
- ▶ sannsynlighet for og konsekvens av brudd eller nedfall skal vurderes særskilt.
- ▶ utsatte områder som inngangspartier og andre områder med stor persontrafikk
- ▶ Laminerte glass - klasse P2A i NS-EN 356 som underste rute.
- ▶ Glassruter og innfestingssystemer skal dimensjoneres for opptredende laster.

6.2 Tak, baldakiner og skråstilte fasader

- ▶ Helning på 6 grader eller mer fra vertikalplanet
- ▶ kan være risikoutsatte.
- ▶ sannsynlighet for og konsekvens av brudd eller nedfall skal vurderes særskilt.
- ▶ utsatte områder som inngangspartier og andre områder med stor persontrafikk
- ▶ Laminerte glass - klasse P2A i NS-EN 356 som underste rute.
- ▶ Glassruter og innfestingssystemer skal dimensjoneres for opptredende laster.

6.3 Innvendige skillekonstruksjoner mellom områder uten nivåforskjell

- ▶ Innvendige skillevegger
- ▶ Alvorlig personskaade skal forhindres ved sammenstøt
- ▶ Sikring ved å benytte:
 - ▶ **Personsikkerhetsglass**
 - ▶ Skjerming med rekkverk
 - ▶ **Tilstrekkelig høy brystning opp til glassfeltet**



6.4 Innvendige skillekonstruksjoner mellom områder med nivåforskjell

- ▶ nivåforskjell større eller lik 0,5m.
- ▶ utgjør en fare for skade på person ved fall og skal derfor sikres.
- ▶ Glassruter i slike skillekonstruksjoner skal utformes med tilstrekkelig sikkerhet mot at glasset knuser og personer faller gjennom/ut og ned.
- ▶ Glassruter kan falle ut av innfesting eller knuses, slik at deler faller ned og skader personer.
- ▶ Sikring mot dette kan gjøres på ulike måter. Glasset kan skjermes, det kan være tilstrekkelig høy brystning opp til glassfeltet eller det kan benyttes ulike former for personsikkerhetsglass.



En kunde forteller om sitt prosjekt: nye glassrekkverk.

Jeg var en tur innom mitt faste lokale treningssenter, på min faste sykkel, på min faste treningsdag – mandag. Å sitte på sykkelen i 75 minutter gir meg god tid til å tenke. Mange gode ideer dukker opp underveis, der jeg sitter og trækker! Blant annet at det er på høy tid å skifte ut det gamle terrasse-rekkverket i tre (som for øvrig skulle vært pusset og malt for mange år siden) med et lekkert rekkverk i glass.

Jeg bor ved fantastiske Østensjøvannet i Oslo, med en unik utsikt over enger. Så hvorfor i alle dager skal jeg dekke til denne flotte utsikten med et "slitent" rekkverk i tre, når jeg kan bruke glassrekkverk, slik at jeg kan nyte utsikten og slippe inn godt med lys – lekkert!

Fra Glassfagkjedens e-bok om glassrekkverk

 GLASSFAGKJEDEN

GRATIS E-BOK



Oppfyll drømmen om glassrekkverk

I denne e-boken får du informasjon om:

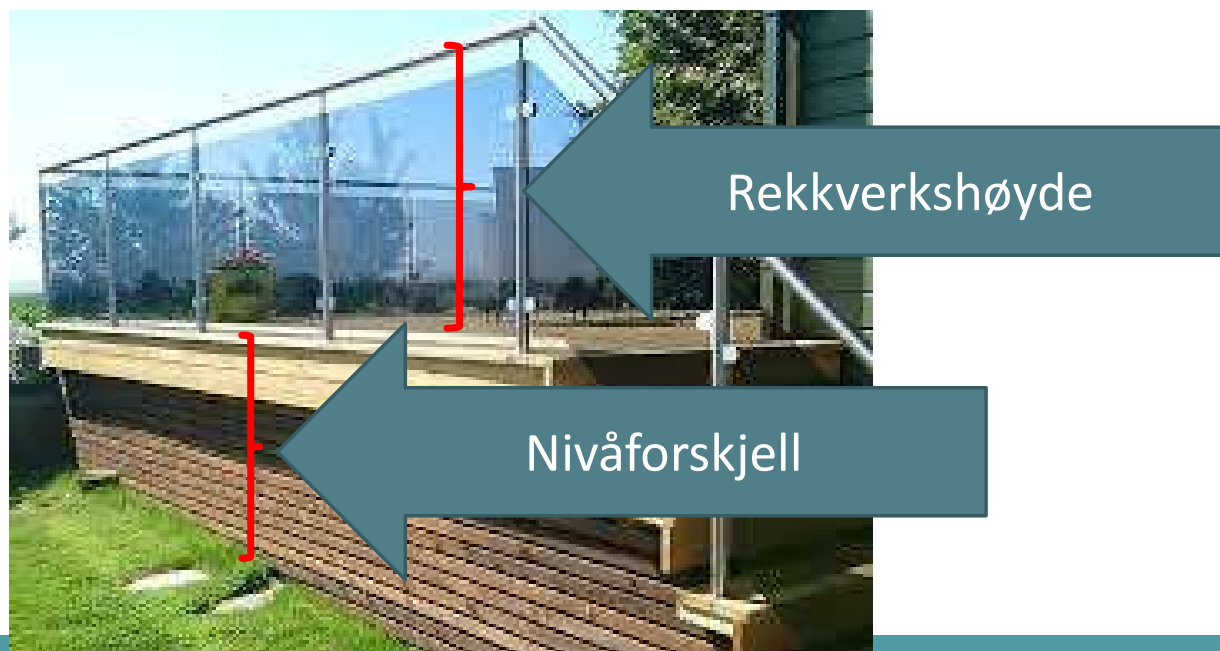
- To hovedtyper glassrekkverk
- Bruksområder
- Sikkerhet
- Montering
- ...og mye mer!

E-boken får du helt gratis.

Fyll ut skjemaet så sender vi den til deg på e-post.

6.5 Rekkverk

- ▶ Høyde på rekkverk ved balkonger, tribuner, passasjer og lignende skal være minst 1,0 m.
- ▶ Der nivåforskjellen er mer enn 10,0 m, skal rekkverk ha en høyde på minst 1,2 m.

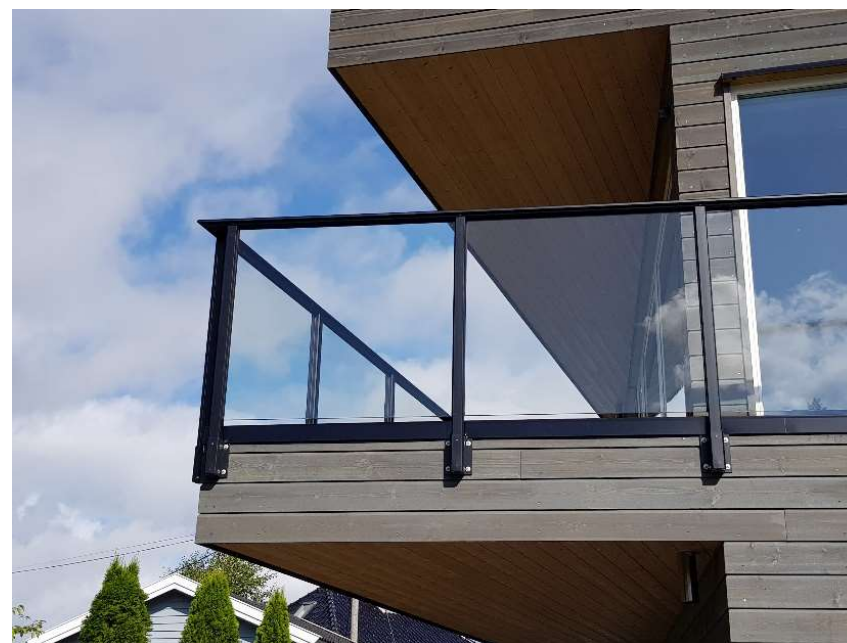


To typer rekkverk

Glasset er det bærende element – må oppta alle laster,
Dimensjoneres for alle laster.
Linjelast er primærlasten.



Glasset er utfyllingselement
Håndløper og stendere opptar linjelasten –
primærlasten.
Glasset dimensjoneres etter sekundærlastene.





Linjelast i praksis!

6.6 Yttervegg

6.6.1 Vindu og glassfelt i yttervegg

- ▶ Om høyden fra gulvet og opp til glassruten er 800 mm eller mer, er det vanligvis ikke nødvendig med personsikkerhetsruter.
- ▶ Er høyden lavere og glasset ubeskyttet, skal personsikkerhetsruter benyttes på eksponert side, i henhold til tabell 3.
- ▶ Unntak gjelder for bolig, der vindu og andre glassfelt i yttervegg skal være sikret fra og med tredje etasje.
- ▶ Om høyden opp til glassrutene er mindre enn 800 mm, og rutene montert høyt over beferdet område, skal konsekvensene ved brudd vurderes.

OBS!!
Bruk deres
faglige
kompetanse

Hentet fra
TEK17



6.6.2 Glassfelt i yttervegg mot balkong og terrasse

- ▶ Sjansen for sammenstøt er størst der det er ferdsel
- ▶ Glassfelt mot balkong, terrasse o.l. må sikres
- ▶ Glassfelt skal sikres på begge sider.

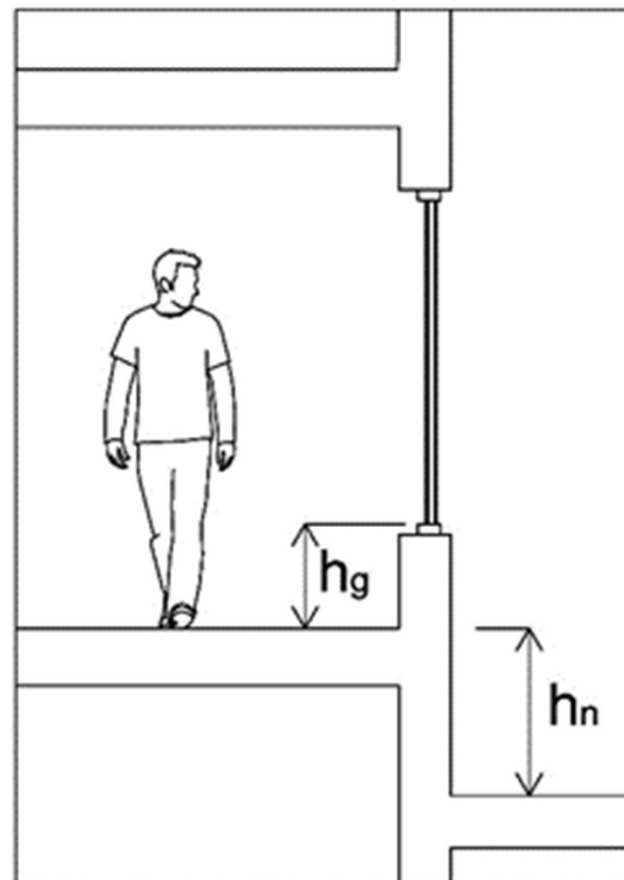


Hentet fra
TEK17

7 Bruk av sikkerhetsruter i ulike bruksområder

7.1 Personssikkerhetsruter

- Krav til personssikkerhetsruter er kun basert på kravet til *ufarlig brudd* (3.7) og det å hindre bruddrester fra å falle på personer og påføre dem skader. Det stilles i de fleste tilfeller også krav til bæreevne til en slik rute.
- Rutene må dimensjoneres



Tegnforklaring:

h_g Høyde fra gulv eller terreng opp til underkant av glassrutens lysmål

h_n Nivåforskjell mellom gulv eller terreng på hver side av glasset

Figur 1 Illustrasjon på
høydene h_g og h_n i tabell 3

8 Prosjektering

► Planlegge

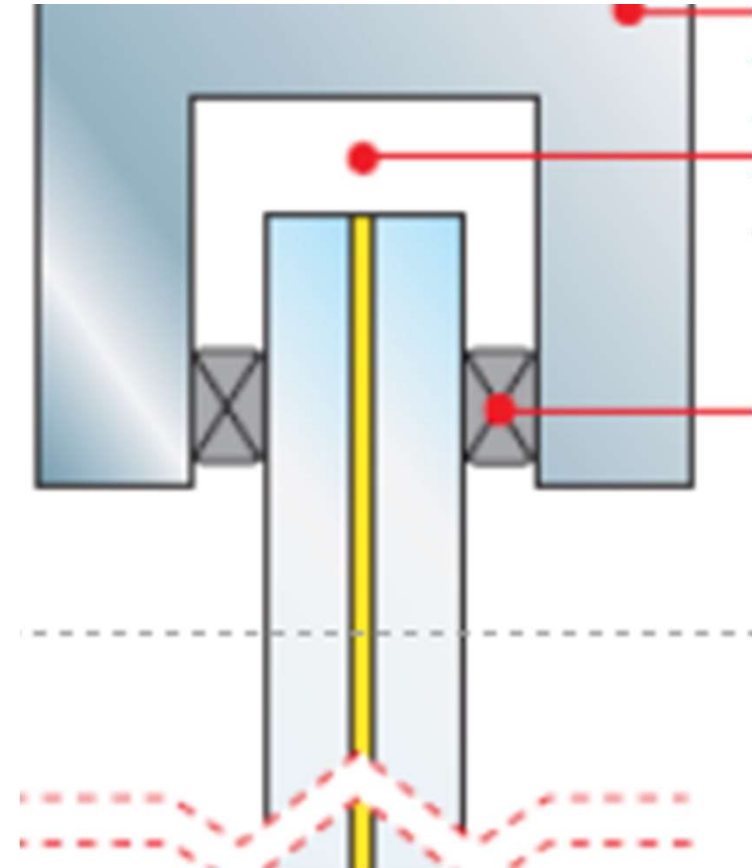
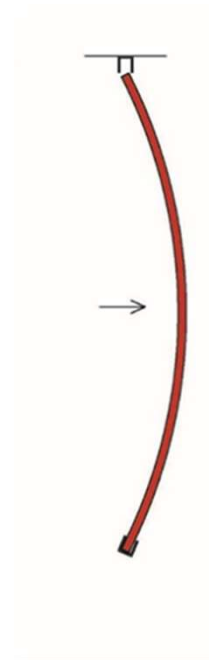
- velge løsning, utførelse og dimensjon.



8 Prosjektering

► Oppleggsbredde

- overdekning mellom glass og pakning etter montasje
- glassene kan presses ut av innfestingen



8 Prosjektering

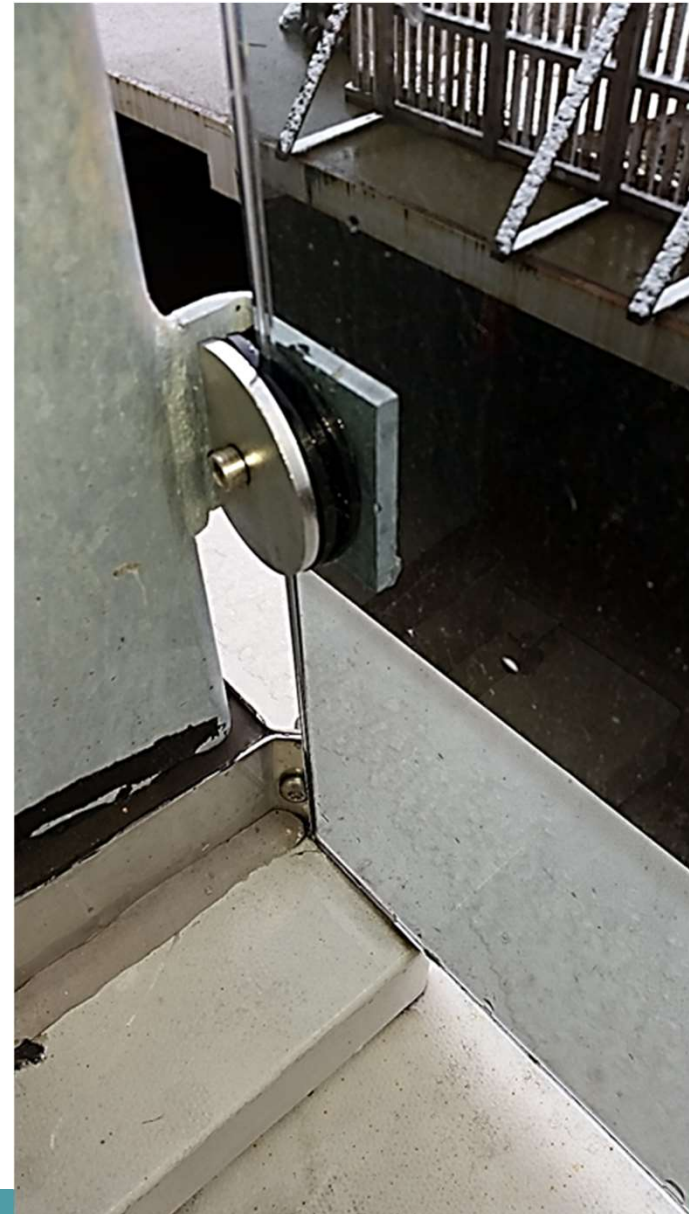
► Klemskader

- må unngås mellom glassrute eller tilstøtende konstruksjoner



8.2.4.2 Klemfester

- ▶ tilstrekkelig store flater til at overdekning under full utbøyning er ivaretatt.
- ▶ Klemflatene skal være parallelle med glassflaten.
- ▶ Riktig tiltrekkingsmoment.
- ▶ Avrundede hjørner, minste radius 5 mm, for å hindre store spenninger i glasset.
- ▶ Ved montering utenfor dekkets fremkant – sikres mekanisk mot nedglidning







Tillegg A (normativt = krav)

Tabeller for dimensjonering av glassruter i rekkverk og innvendige vegger

A.1 Generelt

- Her står det mye informasjon som DERE bør lese – tungt og kjedelig, men veldig nyttig

Brukskategorier

Kategori	Spesifikk bruk	Eksempel
A	Arealer for inneaktiviteter og hjemmeaktiviteter	Rom i boligbygg og hus; sengerom og behandlingsrom i sykehus; soverom i hoteller og gjestgiverier; kjøkken og toaletter.
B	Kontorarealer	
C	Arealer der personer kan samles (med unntak av arealer som er definert i kategori A, B og D ¹⁾)	C1: Arealer med bord osv., f.eks. i skoler, kafeer, restauranter, spisesaler, leserom, resepsjoner osv. C2: Arealer med faste seter, f.eks. arealer i kirker, teatre eller kinosaler, konferanserom, forelesningssaler, forsamlingsaler, venterom medregnet forhall på jernbanestasjoner osv. C3: Arealer uten hindringer for personer i bevegelse, f.eks. arealer i museer, utstillingsrom osv., og ankomstområder i offentlige bygg og administrasjonsbygg, hoteller, sykehus, jernbanestasjonshaller. C4: Arealer med mulighet for fysiske aktiviteter, f.eks. dansesaler, gymnastikkrom, scener osv. C5: Arealer som lett overfylles, f.eks. i bygg for offentlig bruk, som konsertsaler, idrettshaller medregnet tribuner og atkomstområder og jernbaneperronger.
D	Forretningsarealer	D1: Arealer i vanlig detaljhandel. D2: Arealer i varehus.
¹⁾ Det gjøres oppmerksom på 6.3.1.1(2), særlig for C4 og C5. Se NS-EN 1990 når det må tas hensyn til dynamiske effekter. For kategori E, se tabell 6.3.		
MERKNAD 1 Oppdragsgiver og/eller det nasjonale lilleget kan fastsette at arealer som normalt kan settes i kategori C2, C3, C4, avhengig av bruk, kan settes i kategori C5.		
MERKNAD 2 Underkategorier til A, B, C1 til C5, D1 og D2 kan gis i det nasjonale lilleget.		
MERKNAD 3 Se 6.3.2 for lagrings- eller industrivirksomhet.		

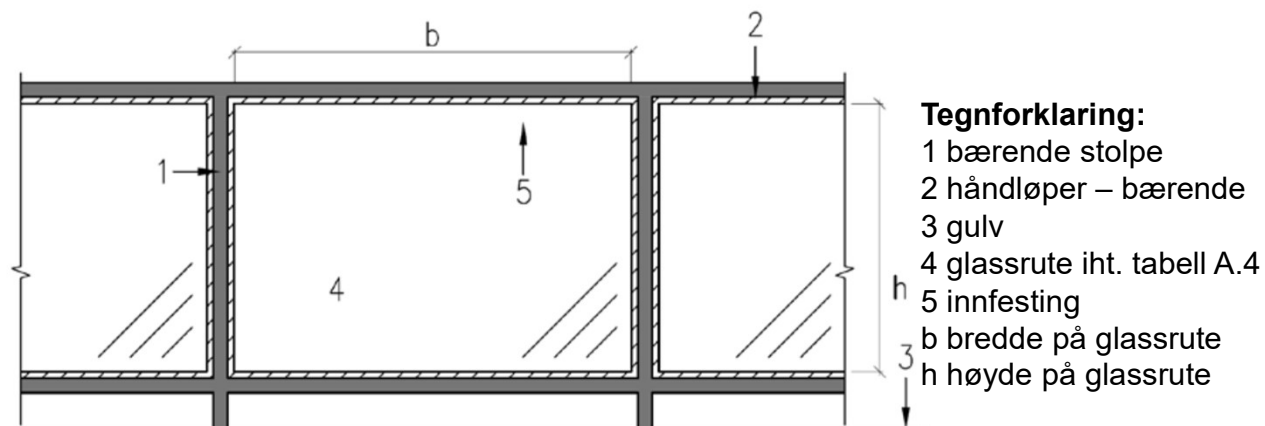
NS-EN 1991-1-1:2002 - Tabell NA 6.1

Rekkverk der glasset er *utfyllingselement* Håndløper opptar linjelasten



A.3.4 Rekkverk med håndløper og glassrute firesidig kontinuerlig innfestet

- Tabell A.4 angir største bredde på glassrute
- Avhengig av type sikkerhetsglass og bruksområde.
- Maksimal bredde på glassrute er begrenset til 3000 mm.



Tabell A.4 - Glassrute firesidig kontinuerlig innfestet

Brukscategori	Største tillatte bredde på glassrute (b) ^a											
	mm											
	Laminert sikkerhetsglass ^b				Herdet laminert sikkerhetsglass ^b				Varmeforsterket laminert sikkerhetsglass ^b			
	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	8 mm				8 mm			
A, B og C1	3000	3000	3000	3000	3000				3000			
C2, C3, C4 og D	2100	2900	3000	3000	3000				3000			
C5	1200	1700	2100	3000	3000				3000			

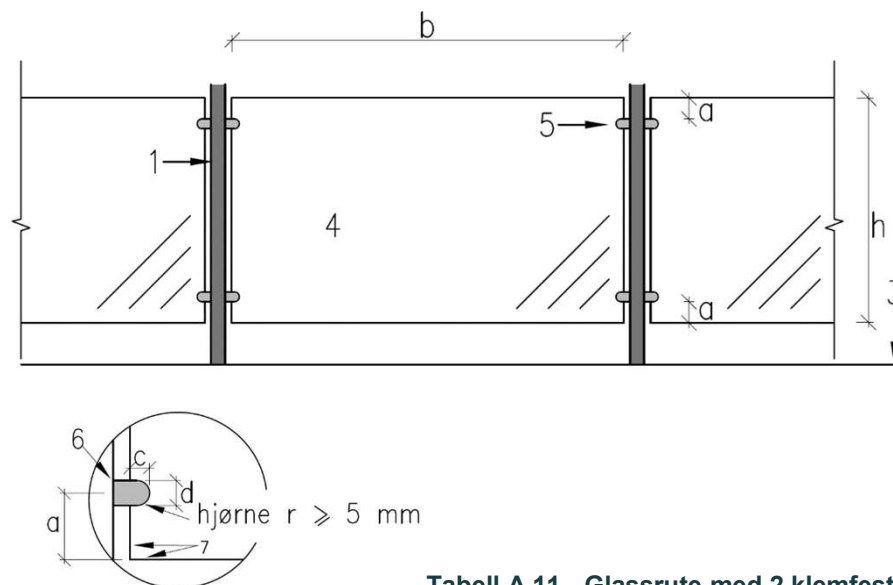
^a Minste høyde 600 mm, største høyde 1200 mm
^b 0,76 mm standard pvb-laminert sikkerhetsglass

Rekkverk, der glasset er *bærende element* Klemfeste uten håndløper over – Glass tar linjelast



A.4.4 Rekkverk med glassrute med 2 klemfester på hver vertikale side, uten håndløper over glasset

- Figur A.9 viser prinsippet for rekkverk uten håndløper og med glassrute med 2 klemfester på hver vertikale side. Tabell A.11 angir største bredde på glassrute i rekkverket, avhengig av type sikkerhetsglass og bruksområde. Største bredde på glassrute er begrenset til 1600 mm.
- Glasset er bærende og tar linjelasten som angitt i tabell B.2. Dette gjelder også dersom håndløper festes på stolpene lavere enn overkant glass. Dersom håndløper festes over glasset, gjelder tabell A.5
- Glassruten skal sikres mot nedglidning.
- Gummipakninger skal ha tykkelse 2 - 3 mm og elastisitetsmodul i området 20 - 60 N/mm²
- Klemfestene skal være godkjent for de aktuelle glassformater og belastninger.



Tegnforklaring:

- 1 bærende stolpe
- 3 gulv
- 4 glassrute iht. tabell A.11
- 5 innfesting, klemmfeste
- 6 klemmfeste, detalj
- 7 glasskant
- a avstand fra kanten, $a \geq 0,15 \times h$
- b bredde på glassrute
- c effektivt horisontalt klemmål min. 25 mm maks. 30 mm
- d effektivt vertikalt klemmål min. 50 mm maks. 60 mm
- h høyde på glassrute
- r radius på hjørne av klemfeste min. 5 mm

Tabell A.11 - Glassrute med 2 klemfester på hver vertikale side

Bruksområde	Største tillatte bredde på glassrute (b) ^a									
	mm									
	Herdet laminert sikkerhetsglass ^b					Varmeforsterket laminert sikkerhetsglass ^b				
	10 mm	12 mm	16 mm					12 mm	16 mm	
A, B og C1 boliger, kontor, arealer med bord i skoler, kafeer, resepsjoner	800	1300	1600						1400	
C2, C3, C4 og D kirker, kinosaler, forelesningssaler, museer, gymnastikksaler, forretningsarealer		800	1500						800	

^a Minste høyde på glassrute er 600 mm og største høyde er 1200 mm

^b 0,76 mm standard pvb-laminert sikkerhetsglass



Glasset er bærende
element og må oppta
primærlasten -
linjelast

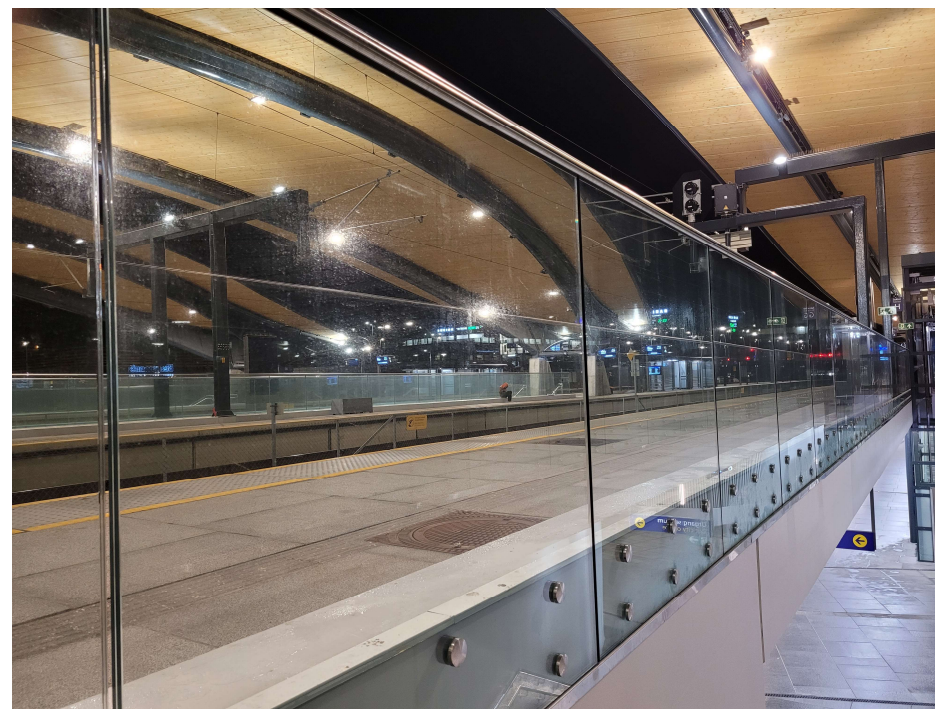
Kontinuerlig
innfesting i sidene –
vertikal innfesting

Vi forutsetter at
innfestingen i
balkongen er
tilfredsstillende

Boltfestet rekkverk

A.4.3 Rekkverk med glassrute boltefestet i dekkekant

- ▶ Krever inngående kunnskap
- ▶ Prosjekteres og monteres av fagfolk
- ▶ Krav til antall bolter
- ▶ Diameter på 60 – 70 mm
- ▶ Krav til pakninger
- ▶ Godkjente bolter



Figur A.8 – Rekkverk med glassrute boltefestet i dekkekant

I tabellene A.9, A.10.a og A.10.b skilles det mellom innvendige og utvendige rekkverk. I utvendige rekkverk kan glass og laminatfolie bli oppvarmet av solstråling. Siden laminatfoliene generelt har reduserte styrkeegenskaper ved høye temperaturer, og graden av reduksjon varierer for de ulike laminatfoliene, er det viktig å gjøre dette skillet når man bruker tabellene. Se B.2.3.

Tabell A.9 – Glassrute boltefestet i dekkekant, 1,52 mm standard pvb-laminert sikkerhetsglass

Bruksområde	Største tillatte høyde over gulvnivå for glassrute (h) ^a , herdet laminert sikkerhetsglass ^b							
	mm							
	Innvendige rekkverk og utvendige rekkverk ikke oppvarmet av solstråling				Utvendige rekkverk oppvarmet av solstråling			
	16 mm	20 mm	24 mm	30 mm	16 mm	20 mm	24 mm	30 mm
A, B og C1	-	1000	1200	1200	-	1000	1200	1200
C2, C3, C4 og D	-	-	1000	1200	-	-	1000	1200

^a Minste bredde på glasset er 600 mm og anbefalt største bredde er 2400 mm.
^b 1,52 mm standard pvb-laminert sikkerhetsglass.

Hvordan oppfylle krav i TEK 17

§ 2-1. Dokumentasjon for oppfyllelse av krav. Generelt

- ▶ (1) Det skal dokumenteres at kravene i forskriften er oppfylt i det ferdige byggverket.
- ▶ (3) Oppfyllelse av krav og preaksepterte ytelser kan dokumenteres ved bruk av Norsk Standard eller likeverdig standard.

Fra veiledningen:

- ▶ Relevant og gyldig Norsk Standard eller likeverdig standard kan benyttes for å dokumentere at krav og preaksepterte ytelser er oppfylt.
- ▶ Det er mulig å fravike preaksepterte ytelser, inklusiv en tilknyttet standard, dersom det dokumenteres at de valgte ytelsene oppfyller funksjonskravene i forskriften på minst samme nivå som de preaksepterte.

Dimensjonering av glasstykker

Dimensjonering av glasstykker innebærer komplekse beregninger. Som medlem i Glass og Fasadeforeningen tilbys du profesjonell assistanse og kostnadsfri dimensjonering av glass til de ulike bruksområdene og innfestingssystemene i rekkverk, fasader, takkonstruksjoner inn- og utvendig i bygg.

[Ta kontakt med oss for nærmere informasjon](#)

Glass og Fasadeforeningen kan dimensjonere glass i boltefestet rekkverk ved beregninger.

Leverandører av bolter, skinner etc, kan også gjøre det.

Og det vi ikke har snakket om...

Jan-Fredrik Aasheim • Magnus Kron

SINTEF
FAG

71

- **Utførelse**
- **Krav til innfesting**
- **Dimensjonering av bolter**
- Denne rapporten er resultatet av et partnerfinansiert forskningsprosjekt utført av SINTEF i perioden høst 2019 til høst 2020.
- Rapporten handler om glassrekkverk, med spesielt søkelys på krav, prosjektering, ansvarsforhold og dokumentasjon, samt innfesting av glassrekkverk til treverk.

Sikre glassrekkverk



Slurv??





GF FORSIKRING

Med egen forsikringsmegler oppnår Glass og Fasadeforeningen (GF) meget fordelaktige betingelser innenfor forsikring. For enkelte av foreningens medlemsbedrifter har overgang til dens forsikringsordninger alene kompensert for årskontingenten!.

GF Yrkesskadeforsikring

Yrkesskadeforsikring er en forsikring av dine ansatte som er lovpålagt for alle bedrifter. En yrkesskadeforsikring gir erstatning ved arbeidsulykker og yrkessykdommer.



GF Yrkesskadeforsikringen gjelder ved:

- Skade og sykdom forårsaket av arbeidsulykke
- Skade og sykdom som anses som yrkessykdommer



Yrkesskadeforsikringen dekker:

- Løpende og fremtidige utgifter
- Løpende og fremtidig inntektstap
- Ménerstatning (som følge av varig medisinsk invaliditet)
- Erstatning til etterlatte ved dødsfall



Glatre

Mer om de forskjellige forsikringstilbudene finner du via [Glatre](#).

Og nå...
Er det konkurranse ;)