

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

PRODUKTBESKRIVNING: BÖJDA OCH PLANFORMIGA ISOLERRUTOR

Denna produktbeskrivning har upprättats i enlighet med standarden ISO 11485:2020 del 1–3 samt EN ISO 1279 (i tillämpliga delar).

1. Produktfamiljer

1. Böjda float-isolerrutor
2. Härdade böjda säkerhetsisolerrutor
3. Laminerade böjda isolerrutor
4. Laminerade böjda säkerhetsisolerrutor
5. Kula-, explosions-, signal- och PLCD-skyddsglas, uppvärmda isolerrutor
6. Kombinationer av ovanstående

2. Tilverkningsmetod för isolerrutor

Det böjda glaset placeras på ett glaställ som är avsett för montering av isolerrutor. Glastället justeras till korrekt höjd så att den monterade isolerrutan bibehåller sin korrekta, böjda form.

Om glaset är plan monteras det på den plana delen av glastället.

I ritningar och beställningar som avser glastillverkning där glasets form är konisk eller cylindrisk (cylinderyta), anges glastyp och/eller glasuppbyggnad, radie, glasets båge och glasets höjd (vid behov även kordlängd, kordhöjd och öppningsvinkel). Måtten anges i regel från glasets utsida, mätt från den konvexa ytan (figur 2). Om glasformen är asymmetrisk eller av annan typ ska en mall i skala 1:1 tillhandahållas i ett material som inte påverkas av fukt eller temperaturvariationer. Glasleverantören anger, beroende på glasets form, storlek och tjocklek, möjliga böjningsradier (se figur 1) och toleranser.

3. Allmänt om isolerrutor

Böjt/plant glas kan tillverkas av floatglas, belagt glas och vissa mönstrade glas. Böjt/plant glas kan vara härdat, laminerat, värmeförstärkt, belagt eller keramisk-belagt. Distanslistens tjocklek varierar mellan 6 mm och 32 mm, och dess material kan vara mjuk aluminium eller s.k. Edgetec (gummi-/polymerliknande). I isolerrutan används butyltejp som innerförsegling samt silikonmassa som binder glaset till en enhet. Mellanrummet fylls med argongas till mer än 90 % av volymen.

Alla plana basklas ska uppfylla motsvarande basklasstandarder, med undantag för de särskilda egenskaper som omfattas av denna del av ISO 11485-standardens, eller då det kan påvisas att en specifik kravpunkt i standarden inte kan tillämpas på böjt glas (t.ex. vid provning av plana provkroppar kontra böjda provkroppar).

Om motsvarande internationell standard saknas får annan nationell standard användas.

Vid provning enligt punkt 5 i standarden ska det böjda glaset uppfylla de kvalitetskrav som anges i punkt 4, sammanfattade i tabell 1.

Toleransen för tjockleken hos böjda isolerrutor ska överensstämma med toleransen för tjocklek i baskomponentstandarderna, men mindre variationer i glastjocklek kan förekomma till följd av töjning under formnings- och/eller böjningsprocessen.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Figur 1. Rekommenderade minsta böjningsradier för floatglas beroende på glastjocklek när böjningsvinkeln är mindre än eller lika med 90°. Dimensioner anges på glasets utsida.



Tabell 1. Rekommenderade minsta böjningsradier för böjt glas

<i>Glastjocklek (mm)</i>	<i>Rekommenderad minsta radie mätt på glasets utsida (mm)</i>
12	500
10	350
8	230
6	160
4	120

Glastyper och folier, tjocklekar

Böjbara glastyper, deras tjocklekar och tillverkare återfinns i ett separat dokument. De mellanskiktsfolier som används vid laminering, deras tjocklekar samt tillverkare anges i ett separat dokument. Glasleverantören ansvarar för att glasen uppfyller någon av följande standarder:

EN571-1 Soda lime Silicate Glass

EN572-2 Float Glass

(EN572-4 Drawn sheet Glass)

(EN572-5 Patterned Glass)

EN1096-1 Coated Glass

Över godkända leverantörer förs en separat leverantörsförteckning. På listan anges de leverantörer som har godkänts i samband med leverantörsauditer.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Tabell 2. Glasens böjningsformer, vinklar och typer (Talvärden är vägledande.)

	<i>Cylinderyta</i> (cylindrisk yta)	<i>Sfrisk yta</i>	<i>Konisk yta</i>	<i>Paraboloidyta</i>
				
Böjningsvinkel (vägledande)	Härdat glas / värmeförstärkt glas $\leq 90^\circ$	$< 30^\circ$	Glasets böjningsvinkel $< 90^\circ$ Konvinkel $< 45^\circ$	Från fall till fall
Glasets storlek (mm)	Båge x höjd (vägledande storlek)	Beräknas från fall till fall	Beräknas enligt konvinkeln	Beräknas från fall till fall
Floatglas 4-19 Härdat glas 6-19 Värmeförstärkt glas 4-8	3 m * 6 m 2 m * 3 m 2 m * 3 m			
Glastyper	Floatglas, ballistiskt och tryckbeständigt Laminerat glas Härdat glas Värmeförstärkt glas Laminerat och härdat glas Laminerat och värmeförstärkt glas Isolerruta Uppvärmda glas PLCD-glas	Floatglas Laminerat glas Isolerruta	Floatglas Laminerat glas Isolerruta	Floatglas Laminerat glas Isolerruta

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

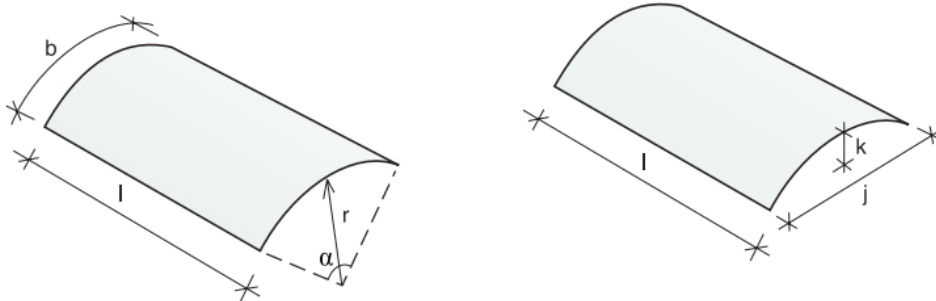
Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Figur 2. Mått på böjt glas.



j = kordlängd

α = öppningsvinkel

r = radie

k = kordhöjd

b = båglängd

l = höjd eller längd

Laminerat böjt glas består av två eller flera glasskivor som lamineras samman med ett eller flera skikt PVB- eller SentryGlas-folie; även EVA och PU gör det möjligt att använda olika material som mellan-skikt utöver glas.

Lamineringsprocess

Lamineringen sker genom att en plastfolie placeras mellan två glasskivor. Därefter utförs en förlaminering, följt av autoklavering. I laminerat glas kan det även ingå fler än två glasskivor, varvid folie eller flera folieskikt placeras mellan varje glas.

4. Mått och toleranser

Laminerad glastjocklek

Variationer i laminerad glastjocklek får inte överskrida de toleranser som definieras i baskomponentstandarderna för de använda glasen. Toleranser för glastjocklek anges i de produktstandarder som nämns i punkt 2. Här behandlas endast toleranser för floatglas, eftersom draget planglas inte används vid laminering och användningen av mönstrat glas är sällsynt.

Tabell 3. Nominell glastjocklek

Nominell glastjocklek	Tolerans för floatglas
3-6 mm	$\pm 0,2$ mm
8-12 mm	$\pm 0,3$ mm
15 mm	$\pm 0,5$ mm

Vid fastställande av toleranser beaktas inte folieskiktets påverkan om dess tjocklek är < 2 mm. Om folieskiktet är ≥ 2 mm är toleransen $\pm 0,2$ mm.

Exempel: För ett laminerat glas 3+3 (0,38 PVB) mm är toleransen för glastjocklek $0,2 + 0,2$ mm = $\pm 0,4$ mm och glasets nominella tjocklek är 6,4 mm.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Glastjockleken hos laminerat glas mäts enligt följande: glasets tjocklek mäts mitt på alla fyra sidor, varefter medelvärdet beräknas. Mätningen utförs med noggrannheten 0,01 mm och medelvärdet avrundas till närmaste 0,1 mm. Dessutom ska varje enskilt mätvärde, avrundat till närmaste 0,1 mm, ligga inom de tillåtna gränserna.

Vid mätning av laminerat glas med mönstrat glas görs mätningen med ett plant mätinstrument med en diameter på 55 ± 5 mm.

Toleransen för tjockleken hos böjt glas ska motsvara toleranserna i baskomponentstandarden, men mindre variationer i glastjocklek kan förekomma till följd av töjning under formnings- och/eller böjningsprocessen.

Glasdimensioner

Vid hantering av glasdimensioner (t.ex. i samband med beställningar) anges glasets bredd först och höjden som andra mått. Formglas kompletteras med lämplig ritning.

När glasdimensionerna har fastställts får de färdiga produktmått inte understiga eller överskrida de angivna mått- eller +toleranserna. Även diagonalmåttet ska hålla sig inom samma toleransgränser (jfr EN ISO 12543-5 avsnitt 3.2.1).

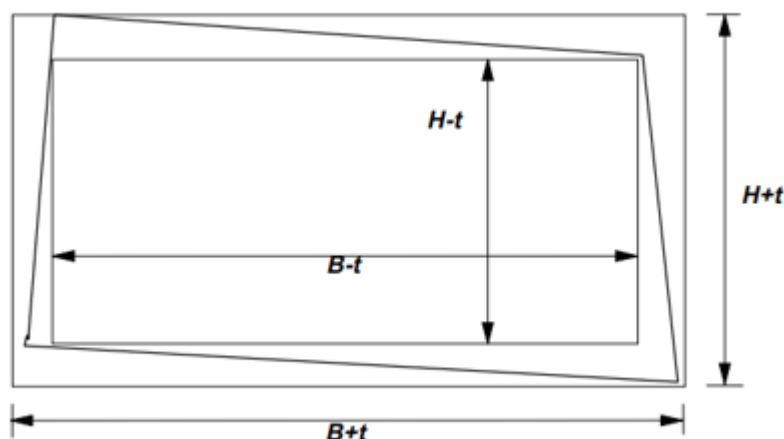
Toleranser för rektangulära glas med bestämda mått är följande:

Tabell 4. Glasdimensioner

<i>Glasdimension (bredd eller höjd)</i>	<i>Tolerans när glastjocklek ≤ 8 mm</i>	<i>Tolerans när glastjocklek > 8 mm</i> <i>Varje glas < 10 mm Minst ett glas ≥ 10 mm</i>	
< 1100 mm	+2; -2 mm	+2,5; -2 mm	+3,5; -2 mm
< 1500 mm	+3; -2 mm	+3,5; -2 mm	+4,5; -3 mm
< 2000 mm	+3; -2 mm	+3,5; -2 mm	+5; -3,5 mm
< 2500 mm	+4,5; -2,5 mm	+5; -3 mm	+6; -4 mm
> 2500 mm	+5; -3 mm	+5,5; -3,5 mm	+6,5; -4,5 mm

Ritning 4.

Dimensionstoleranser för en rektangulär platta.



KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Toleranser för böjt laminerat glas

Tjocklek

Den totala tjockleken för laminerat glas ska motsvara summan av komponenternas nominella tjocklekar.

Toleransen för total tjocklek ska motsvara summan av toleranserna för respektive komponent enligt relevant produktstandard.

Mellanskiktets och folieskiktets tjocklekar och toleranser ska vara små i förhållande till toleranserna för de enskilda glasskivorna.

För mellanskikt som gjuts på plats är den tillåtna tjocklektoleransen $\pm 0,2$ mm per mm mellanskiktstjocklek (exklusive toleranserna för glastjocklek).

Inpassning

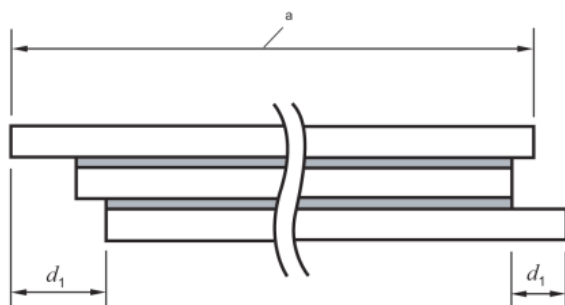
Den maximalt tillåtna avvikelser i inpassning (d_1) för en enskild glaskant (se figur 3) anges i tabell 5.

I tabellerna betecknar L den böjda glasrutans höjd eller längd och G den böjda glasrutans båglängd.

Glasens förskjutning

Med förskjutning av glas avses förskjutning mellan glasens kanter (se figur) = d_1 .

Figur 3. Förskjutning hos böjt laminerat glas



Tabell 5. Maximal tillåten förskjutning d_1 för böjt laminerat glas

d_1 :

L eller G	Maximal tillåten avvikelse
L eller $G \leq 1\,000$ mm	$d_1 \leq 2$ mm
L eller $G > 1\,000$ mm	$d_1 \leq 2$ mm/m

Förklaring:

a = L eller G

Toleranser för formnoggrannhet, båglängd och längd hos böjt glas

Vid mätning enligt standardens punkt 5.1 ska toleranserna för formnoggrannhet, båglängd och längd vara enligt tabell 6. Definitionerna framgår av figur 3.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Tabell 6. Toleranser för formnoggrannhet, båglängd och längd

Parameter	Tolerans	
	Tjocklek < 10 mm	Tjocklek ≥ 10 mm
ΔPC^a	$2/3 T$	$1/2 T$
ΔG	$\pm 2 \text{ mm/m}$	$\pm 3 \text{ mm/m}$
ΔL	$\pm 2 \text{ mm/m}$	$\pm 3 \text{ mm/m}$

a Mätt vinkelrätt mot glaset.

Där

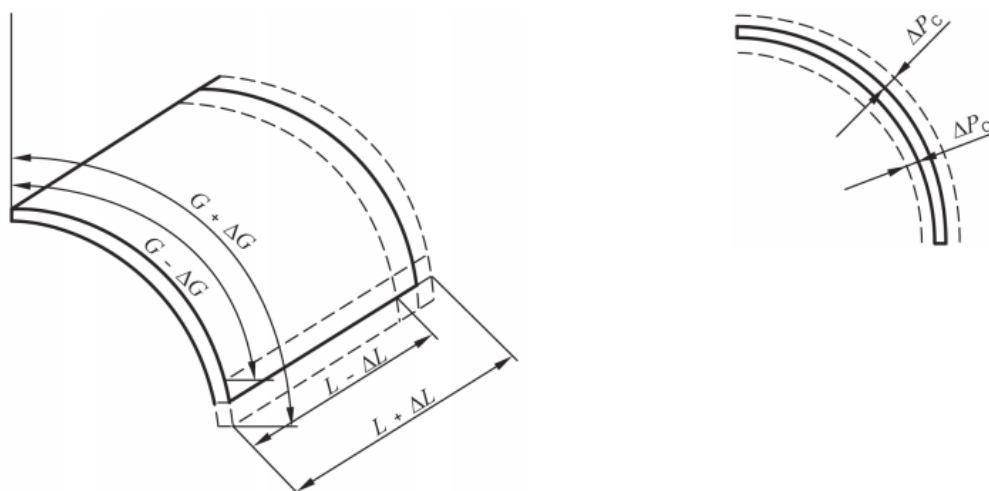
ΔPC tolerans för formnoggrannhet

ΔG totalavvikelse i båglängd

ΔL tolerans för längd

P är den färdiga produktens nominella tjocklek när det böjda glaset är floatglas, böjt härdat glas, böjt härdat heat-soak-testat glas eller böjt laminerat glas, eller summan av glaskomponenternas tjocklek när de monteras till en böjd isolerruta.

Figur 4. Toleranser för formnoggrannhet, båglängd och längd.



Avvikelse i rak kant (ΔRB)

Vid mätning enligt punkt 5.2 ska den tillåtna avvikelsen i rak kant vara:

$\Delta RB \leq 3 \text{ mm/m}$ eller 2 mm, beroende på vilket som är större.

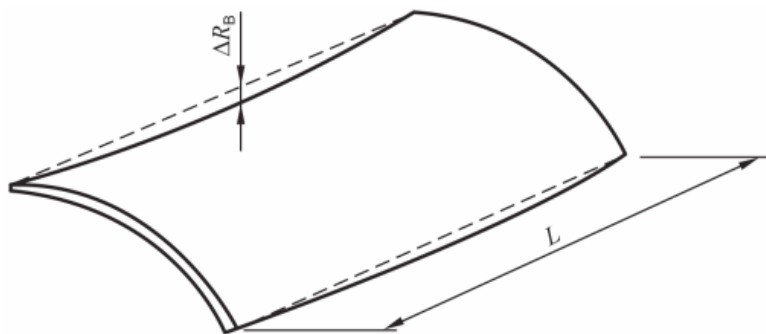
OBS. Ett exempel på avvikelse i rak kant visas i figur 5.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024 Upprättad av: Rmä Granskad av: VJa

Version: 1

Figur 5. Exempel på avvikelse i rak kant.



Maximal avvikelse i cylindricitet

Den maximala avvikelsen i cylindricitet får inte överstiga 4 mm/m.

Avvikelsen i cylindricitet ska skiljas från avvikelsen i rak kant.

Maximal skevhet (V)

Avvikelsen i skevhet får inte överskrida de maximalt tillåtna toleranserna för glastjocklekar ≤ 12 mm. För andra glastjocklekar ska eventuella avvikelser avtalas särskilt mellan beställare och tillverkare.

Tabell 7. Maximalt tillåtna toleranser för skevhet

Längd (mm)	Skevhet (mm)
$L \leq 1\,200$	$V < 4$
$1\,200 < L \leq 1\,500$	$V < 5$
$1\,500 < L \leq 2\,000$	$V < 6$
$2\,000 < L \leq 2\,400$	$V < 7$
$L > 2\,400$	$V < 8$

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

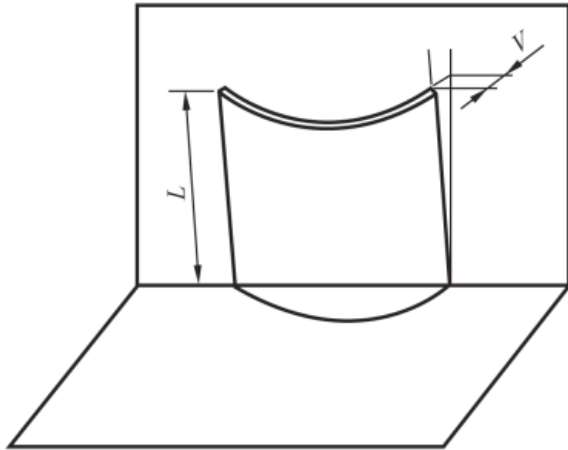
Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

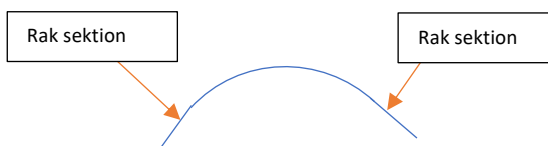
Version: 1

Figur 6. Skevhet



Specialformer

För former som inte beskrivs ovan avtalas toleranserna separat, t.ex. enligt ritning.



Kantbearbetningar, hål och urtag

All bearbetning i härdat och värmeförstärkt glas utförs före härdning/värmeförstärkning. Kanterna på icke-härdat glas kan lämnas obearbetade (skärkant). Glas kan också kapas till bestämd dimension genom sågning. Kanten liknar då en slipad kant, men är inte polerad. Glas kan även skäras till bestämda mått med vattenskärning; kanten liknar då en slipad kant, men är inte polerad.

Slipningsmöjligheter:

Fasning av vassa kanter (TSH). Glasets vassa hörn och kanter slipas, vanligtvis med korsbandslipmaskin.

- Kanten är slipad längs hela sin längd, glaset tunnas av med max 20 %.
- Grov eller vass V-formad kant tillåts inte.
- Maximalt tillåtet djup för lokalt urgröpt slipområde är 1 mm.
- Maximalt tillåten diameter på musselskada är 1,5 mm.

Kantslipning (KRH / RRH), Glasets kant och vassa hörn slipas, vanligtvis med diamantverktyg.

- Slipytan är matt och slät.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

- Oslipade partier tillåts inte.
- Polerad kantslipning, Glasets kant och vassa hörn slipas och poleras.
- Slipytan är slät och blank.
- Oslipade partier tillåts inte.

Fasettslipning

- Slipytan är blank.
- Slipad vinkel får inte överstiga 60°.
- Från nominella mått försvinner 2–3 mm.

Begränsningar för hål

Minsta håldiameter i glas är glasets nominella tjocklek.

Hålets placering i glaset påverkas av:

- nominell tjocklek
- glasets storlek
- hålets diameter
- glasets form
- antal hål

Minsta avstånd från hål till glaskant är $2 \times$ glasets nominella tjocklek.

Minsta avstånd mellan två hål är $2 \times$ glasets nominella tjocklek.

Minsta avstånd från hålets ytterdiameter till glashörn är $6 \times$ glasets nominella tjocklek.

Toleranserna för hål är följande:

Toleranserna för hålets placering motsvarar toleranserna för glasdimensioner enligt avsnitt 3.2 i detta dokument.

Urtag och andra kantbearbetningar kan utföras i olika utföranden. Begränsningar och toleranser för dessa avtalas från fall till fall.

För isolerrutor kan ingen täthetsgaranti ges om rutan innehåller hål. För specialobjekt tillverkas isolerrutor med hål, där hålen tätas med manschetter. Som tätningsmassa i manschetten används butylmassa, och som fogmassa silikon.

Beroende på monteringsobjekt kan täthetsgaranti inte ges om isolerrutan används i laboratorier, bastu- eller våtutrymmen, kylskåp eller andra miljöer med onormala driftförhållanden.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Utseende, böjda laminerade glas (ISO 11485-2)

Punktformiga fel

Transparens påverkar glasets böjning, och beroende på glastjocklek och geometri kan beläggningen uppvisa märken.

Reflektionen hos böjt glas skiljer sig alltid från reflektionen hos plant glas enligt optiska lagar. Detta är tillåtet under förutsättning att avvikelserna inte är synliga på 3 meters avstånd i diffus belysning och fri sikt, utan reflektioner i glaset och utan direkt solljus.

Punktformiga fels storlek, antal, gruppering, glasstorlek och antal glas/laminat påverkar hur felen får förekomma.

Punktformiga fel < 0,5 mm beaktas inte.

Punktformiga fel > 3,0 mm tillåts inte.

Tabell 8. Punktformiga fel

Felstorlek d mm		$0,5 < d < 1,0$	$1,0 < d \leq 3,0$			
Glasarea m^2		Alla storlekar	$A \leq 1$	$1 < A \leq 2$	$2 < A \leq 8$	$A > 8$
Tillåtet antal fel	2 glas	Inget begränsat antal, men gruppering av fel tillåts inte.	1	2	1 / m^2	1,2 / m^2
	3 glas		2	3	1,5 / m^2	1,8 / m^2
	4 glas		3	4	2 / m^2	2,4 / m^2
	≥ 5 glas		4	5	2,5 / m^2	3 / m^2

En felgruppering föreligger om minst fyra punktformiga fel ligger på mindre avstånd än 200 mm från varandra i tvåglaslaminat. För treglaslaminat är maxavståndet 180 mm, för fyrglaslaminat 150 mm och för fem eller fler glas 100 mm.

Det antal tillåtna fel som anges i tabellen ökas med ett för varje laminatskikt med tjocklek > 2 mm.

Linjära fel

Linjära fel är repor, främmande partiklar o.d. på glasytan vars längd överskrider 30 mm. På glasets synliga yta tillåts följande:

Tabell 9. Linjära fel

Glasarea	Tillåtna fel > 30 mm
$\leq 5 m^2$	Ej tillåtet
5 – 8 m^2	1
> 8 m^2	2

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

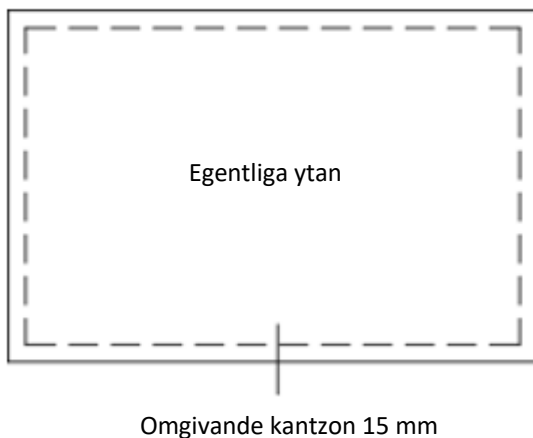
Version: 1

Fel i kantzoner hos glas med listförsedda konstruktioner

Fel som kan upptäckas i samband med kontroll enligt punkt 5.7 tillåts i kantzonen om felens diameter är högst 5 mm.

Om glaset är högst 5 m² är kantzonen 15 mm. Om glaset är större än 5 m² är kantzonen 20 mm. I kantzonerna får ett eventuellt bubbligt laminatområde uppgå till högst 5 %.

Beskrivning av kantzonen



Sprickor

Sprickor tillåts inte.

Vågor och ränder

Vågor eller randighet i folien tillåts inte på den synliga ytan.

Borttagning av beläggning i kantzonen hos isolerrutor

På belagda glas och solskyddsbelagda glas ska beläggningen avlägsnas från isolerrutans kantzon för att säkerställa vidhäftning för butylen och lång hållbarhet hos isolerrutan. Beläggningen tas bort under kittningen och butylen. Om ingen särskild överenskommelse om bredden på beläggningsborttagningen finns med kunden används toleransen +2,0 mm, -3,5 mm.

Därmed kan beläggningsborttagningen synas maximalt 2,0 mm på ljusöppningssidan och uppgå till högst 3,5 mm under butylen, dvs. till mitten av distanslisten. Om butylen delvis ligger ovanpå beläggningen kan färgskiftningar vara synliga beroende på beläggningstypen; färgen kan variera från röd till grön eller blå beroende på betraktningssvinkeln.

Butylen ska vara sammanhängande och minst 3 mm bred på sin tunnaste punkt. Butyl får inte ligga på ljusöppningssidan.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

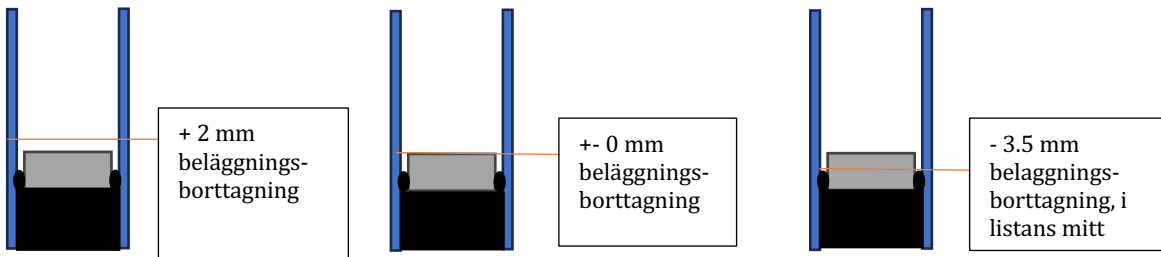
Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

I hörnzonerna är dessa toleranser inte tillämpliga. Hörnzon definieras som en zon som sträcker sig 150 mm från glasets hörn.



Kantzoner hos glas för SG-montage

Isolerrutor monteras i regel i konstruktioner med lister. Om glasen inte monteras i karmar kan deras kanter vara:

- slipade
- slipade och polerade
- massfyllda med svart silikon
- aluminium- (hålsprofil) eller mjuk distanslist (solid)

Enligt EN ISO 12543-5, EN ISO 1279, EN 14449, EN 11485-2.

Under dessa förhållanden räknas inte musselskador, formmärken, bubblor, foliefel eller indragen folie som fel om de inte syns vid den kontroll som beskrivs i punkt 5.7.

Avvikelsen i distanslistens rakhet får uppgå till 3 mm på en sträcka av högst 3,5 m; över 3,5 m tillåts 6 mm.

Butylen ska vara sammanhängande och minst 3 mm bred på sin tunnaste punkt och får inte ligga på ljusöppningssidan. Butylens rakhet och bredd kan variera ovanpå distanslisten, förutsatt att kriterierna ovan uppfylls. Den butyltejp som försluter gasöppningen i distanslisten får inte vara synlig (aluminiumytan).

Silikonmassans djup ska vara minst 9 mm. Vid U-profiler ska profildjupet + 3 mm massmarginal mellan profil och distanslist uppnås, och mellan glas och profil minst 2 mm massmarginal.

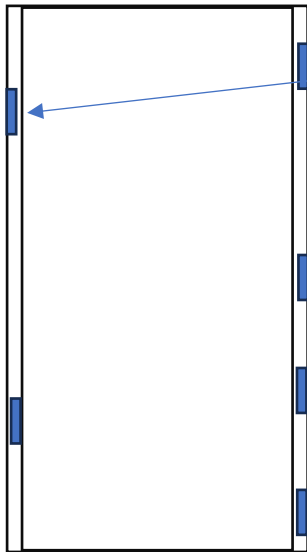
KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1



U-profiler

Aluminiumblockens längder, bredder och placeringar beror på glasets monteringsätt.

Profilernas placering i höjddled ± 5 mm

Profilernas djupplacering $+1 - 2$ mm

Profilernas centrering mellan glasen ± 2 mm

U-block behandlas med aktivator före fogning, och
Silikonmassan tillreds enligt tillverkarens anvisning.

Kantzoner hos glas som monteras i karm

Isolerrutor som monteras i karm så att lister täcker masszonen och glaset inte utsätts för skjuvbelastning eller UV-strålning kan förseglas med polysulfid, polyuretan eller silikon. Vi förseglar isolerrutor alltid med silikon och använder 9 mm massmarginal. Vid böjningsvinklar över 80 grader samt i 3-glas-isolerrutor är toleranskoefficienten för massmarginalen $-0,7 +1,4$ oberoende av massmarginalens bredd.

- Glaskanterna är slipade (TSH) eller slipade och polerade.
- Tätningsmassa: svart silikon
- Distanslist: aluminium (hålsprofil) eller mjuk distanslist (solid)
- Enligt EN ISO 12543-5, EN ISO 1279, EN 14449, EN 11485-2.

Kantzonen är högst 12 mm. I kantzonen tillåts musselskador, bubblor, formmärken, foliefel och indragen folie.

Utseende

Vid provning enligt punkt 5.5 i standarden ska utseendet hos böjt glas uppfylla kriterierna i tabell 10.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

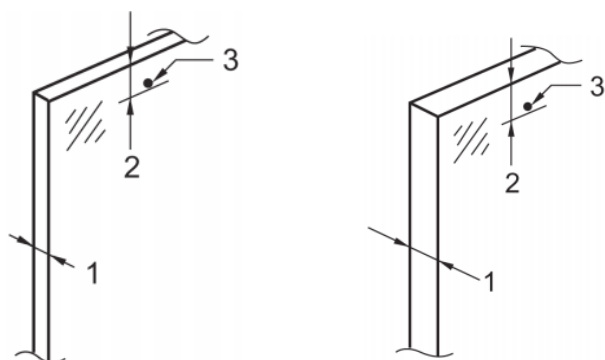
Granskad av: VJa

Version: 1

Tabell 10. Krav på utseende

Feltyp	Godtagbarhet
Spricka (kall spricka)	Inga tillåtna
Flisning	Kant som täcks: Ingen flisa vars bredd eller längd överstiger glasets nominella tjocklek. Exponerad kant: Ingen flisa som försvårar underhåll.
Formmärke	Vid nominell tjocklek ≤ 6 mm får märken endast förekomma 8 mm in från glaskanten enligt figur 4. Vid nominell tjocklek > 6 mm tillåts märken inom glasets nominella tjocklek + 2,0 mm enligt figur 4. För tjockare glas eller glasuppbyggnader tillåts formmärken under förutsättning att de inte upptäcks på 2 m avstånd vid betraktelse vinkelrätt mot glaset mot vit bakgrund. Ansamling av fel tillåts inte; minsta inbördes avstånd är 150 mm.
Blåsa	Blåsdiametern får inte överstiga 2,0 mm.
Märken i kantzon	Om glaset monteras i en ram som täcker glasets kant(er) får märken förekomma inom kantzonen. Om glasets kant(er) är synliga i slutlig montering är märken på glasets kanter endast godtagbara efter överenskommelse mellan parterna, när glasets nominella tjocklek är +2,0 mm.

Figur 7. Formmärken



Förklaring

1 nominell tjocklek 6 mm eller mindre

2 max 8 mm

3 Formmärke

1 nominell tjocklek > 6 mm

2 nominell tjocklek + 2 mm max

3 Formmärke

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Interferenseffekter, anisotropi och färgförändringar

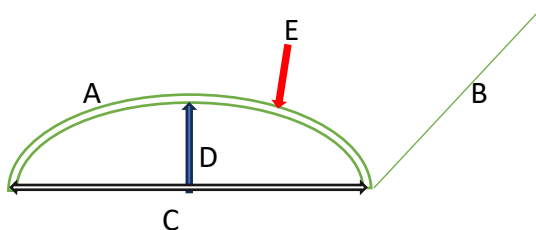
Avvikelse i floatglasbaserade isolerrutor kan uppträda som spektrala effekter, vilka förstärks av olika beläggningar. Färgförändringar kan uppstå när fasaden betraktas ur olika vinklar. Detta orsakas bl.a. av skillnader i beläggningarnas tjocklek, nyansvariationer i beläggningar samt glasets böjningsvinkel. Om isolerrutorna innehåller värmebehandlat glas kan visuella fenomen som anisotropi förekomma.

Måttavvikelser

STORLEK

Mått på böjda isolerrutor anges i följande ordning:

- A) först båge,
- B) därefter höjd,
- C) som tredje mått kordlängd,
- D) som fjärde mått kordhöjd,
- E) som femte mått bågens ytterradie.



Måttoleranser

Mått A och B:

- < 2 000 mm: ± 3 mm
- < 3 500 mm: ± 4 mm
- < 5 000 mm: ± 5 mm

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

Mått D:

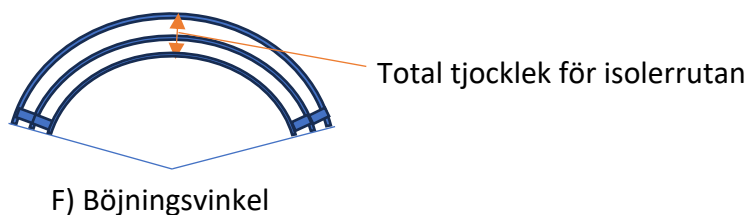
- ± 3 mm vid båge $< 3\,500$ mm
- ± 5 mm vid båge $> 3\,500$ mm

Tjocklek

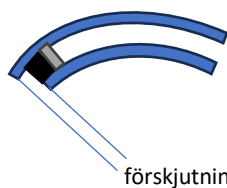
I 2-glas- och 3-glas-isolerrutor där böjningsvinkeln (F) är mindre än 90 grader:

- vid floatglas: tjocklekstolerans -2 mm / $+3$ mm
- vid laminerat glas: -2 mm / $+5$ mm

När böjningsvinkeln överstiger 90 grader fastställs tjocklekstoleranserna från fall till fall.



Förskjutning



Vid båge under 1000 mm: tillåten förskjutning under 3 mm

Vid båge över 1000 mm: tillåten förskjutning 3 mm/m

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

Upprättad av: Rmä

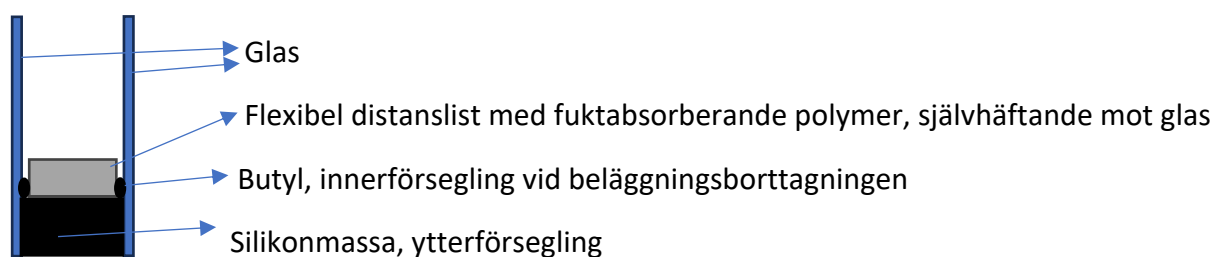
Granskad av: VJa

Version: 1

UPPBYGGNAD

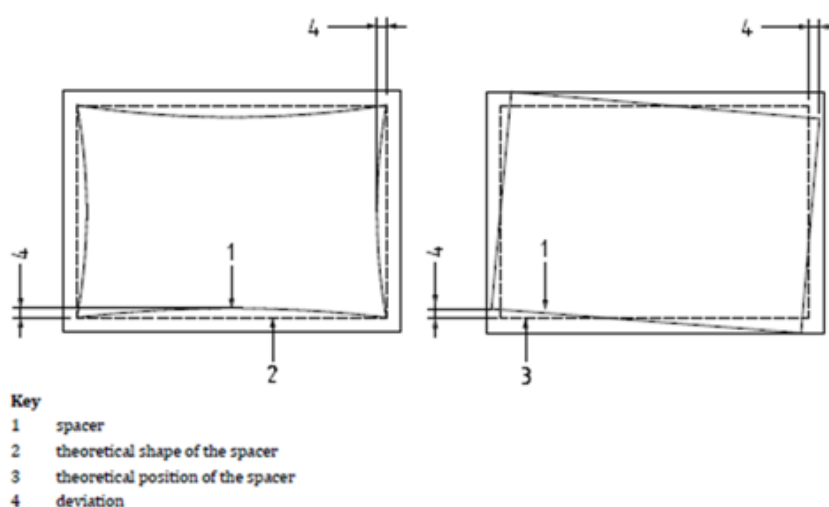
Isolerruta med fabrikstillverkad flexibel distanslist.

Innerförsegling: butyl integrerad i distanslisten.



Distanslistens rakhet och position

Avvikelse i distanslistens rakhet 4 mm på högst 3,5 m längd, på längder över 3,5 m tillåts 6 mm.



KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024

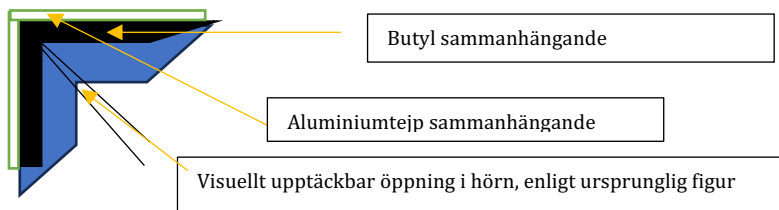
Upprättad av: Rmä

Granskad av: VJa

Version: 1

DISTANSLISTENS HÖRN

I isolerrutor med Edgetech-distanslist kan en mindre öppning förekomma på distanslistens insida i hörnområdet, dvs. mot mellanrummet. Detta är tillåtet om butylen och aluminiumtejpen är obrutna.



Metod för kontroll av utseendet hos böjd isolerruta

Utför en okulär besiktning från 3,0 meters avstånd från glasprodukten, i vertikalt läge, i dagsljus utan direkt solljus eller bakgrundsljus. Mät längd eller diameter på synliga fel med metallinjal var 0,5 meter.

Produktens kvalitetskontroll

För laminerade glas utförs typprovning (ITT) enligt EN ISO 12543-3 hos ett externt, godkänt provningsinstitut, och produktionen följs upp genom intern kontroll (FPC) för att påvisa överensstämmelse. För laminerade säkerhetsglas utförs provning enligt EN ISO 12543-2. Pendelprov ingår inte i provningsprogrammet för böjda glas; i dessa fall tillämpas provning och uppbyggnad enligt plana laminerade glas.

Typprovningen omfattar högtemperaturprov (EN ISO 12543-4), fuktbeständighetstest och strålningsprov. För laminerade säkerhetsglas ingår dessutom pendelprov (EN 12600).

Den interna produktionskontrollen omfattar regelbundet utförda värmetest och fuktprov med kondensation.

För isolerrutor utförs typprovning enligt EN ISO 1279-2 hos ett externt, godkänt provningsinstitut, och produktionen följs upp genom intern kontroll (FPC) för att påvisa överensstämmelse.

KVALITETSTABELL BÖJT ISOLERGLAS

Datum: 08.05.2024 Upprättad av: Rmä Granskad av: VJa Version: 1

Typprovningen omfattar långtidsprovning av gasläckagehastighet, gaskoncentration och fuktinträngning.

För isolerrutor utförs interna prov enligt EN ISO 1279-6.

Den interna produktionskontrollen omfattar regelbundet utförda fuktprov på distanslist, gasmätning, kontroll av massornas blandbarhet samt vidhäftningsprov.

5. Märkning av glas

För böjda isolerrutor finns ingen harmoniserad standard för märkning.

Vi märker glasen på distanslisten som är placerad vertikalt på glasets nedre del.

Av märkningen framgår isolerrutans uppbyggnad.