

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

TUOTEKUVAUS: TAIVUTETUT JA TASOMAISET ERISTYSLASIT

Tämä tuotekuvaus on tehty standardin ISO 11485:2020 osat 1-3 ja EN ISO 1279 (soveltuvien osien) mukaisesti.

1. Tuoteperheet

1. Taivutetut float-eristyslasit
2. Karkaistut taivutetut turvaeristyslasit
3. Laminoidut taivutetut eristyslasit
4. Laminoidut taivutetut turvaeristyslasit
5. Luodin-, räjähd-, signaalisuojaus-, PLCD-, lämmitettävät eristyslasit
6. Näiden yhdistelmät

2. Eristyslasin valmistusmenetelmä

Taivutettu lasi laitetaan eristyslasien koontiin tarkoitettulle lasitelineelle. Lasiteline säädetään oikeaan korkeuteen, jolloin kasattu eristyslasi säilyttää oikean kaarevan muotonsa.

Jos lasi on tasomainen, kasausta tapahtuu lasitelineen tasaisella osuudella.

Suunnitelmissa ja tilauksissa, jotka koskevat lasin valmistusta silloin, kun lasin muoto on kartio- tai lieriöpinta (sylinteripinta), esitetään lasityyppi ja/tai lasirakenne, säde, lasin kaari ja lasin korkeus (tarvittaessa myös jännepituus, jännekorkeus ja avautumiskulma). Mitat ilmoitetaan yleensä lasin ulkopinnasta, kuperasta pinnasta mitattuina (kuva 2). Jos lasin muoto on epäsymmetrinen tai muunlainen, esitetään malli mittakaavassa 1:1 materiaalista, joka ei muutu kosteuden eikä lämpötilanvaihteluista johtuen. Lasin valmistaja ilmoittaa lasin muodon, koon ja paksuuden mukaan mahdolliset taivutussäteet (kts. kuva 1) ja toleranssit.

3. Yleistä eristyslaseista

Taivutettu/tasomainen lasi voidaan valmistaa float-lasista, pinnoitetusta lasista ja joistakin kuviolaseista. Taivutettu/tasomainen lasi voi olla karkaistu, laminoitu, lämpölujitettu, pinnoitettu tai keraamisesti pinnoitettu. Välilistan paksuus vaihtelee 6 mm – 32 mm ja myös välilistan materiaali voi olla pehmeää alumiinia tai edgetec- kumimaista. Eristyslaselementissä käytetään tiivisteaineena butyyli-nauhaa ja silikonimassaa, joka liimaa lasit keskenään paketiiksi. Välitila täytetään Argon-kaasulla yli 90 % tilavuudesta.

Kaikkien tasomaisten peruslasien on oltava vastaavien peruslasistandardien mukaisia, paitsi ISO 11485 -standardin tämän osan kattamien erityisten ominaisuuksien osalta tai silloin, kun voidaan osoittaa, että vastaavan standardin erityisvaatimusta ei voida soveltaa taivutettuun lasiin jostain syystä (ts. testaamalla tasomaiset näytteet vs. taivutetut näytteet).

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

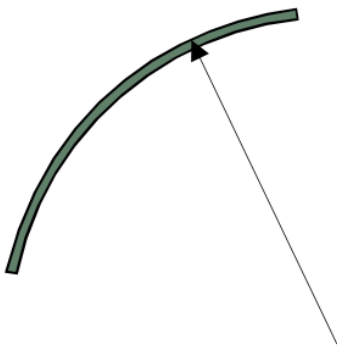
versio 1

Kun vastaavaa kansainvälistä standardia ei ole, sen sijaan voidaan käyttää mitä tahansa muuta kansallista standardia.

Kun testataan standardin lausekkeen 5 mukaisesti, taivutetun lasin on oltava lausekkeessa 4 annettujen laatuvaatimusten mukainen, yhteenvetona taulukossa 1.

Taivutettujen eristyslasien paksuuden toleranssin on vastattava standardissa ilmoitettua paksuuden toleranssia vastaavien perustuotestandardien mukaisesti, mutta pieniä muutoksia lasin paksuudessa voi kuitenkin esiintyä venymisen seurauksena muovaus- ja/tai muotoiluprosessin aikana.

Kuva 1. Float-lasin suositeltavat minimisäteet lasin paksuuden mukaan, kun taivutuskulma on pienempi tai yhtä suuri kuin 90 °. Mitoitus ilmoitetaan lasin ulkopintaan.



Taulukko 1. Suositellut taivutetun lasin minimisäteet

<i>Lasin paksuus (mm)</i>	<i>Suosittelvat minimisäteet lasin ulkopintaan (mm)</i>
12	500
10	350
8	230
6	160
4	120

Lasityypit ja kalvot, paksuudet:

Taivutettavat lasityypit, niiden paksuudet ja valmistajat löytyvät erillisestä asiakirjasta. Laminoinnissa käytettävät välikalvot, niiden paksuudet ja valmistajat löytyvät erillisestä asiakirjasta. Lasien toimittaja vastaa siitä, että lasit täyttävät jonkin seuraavista standardeista:

EN571-1 Soda lime Silicate Glass

EN572-2 Float Glass

(EN572-4 Drawn sheet Glass)

(EN572-5 Patterned Glass)

EN1096-1 Coated Glass

Toimittajista pidetään yllä hyväksytyjen toimittajien listaa. Listalle merkitään toimittajat, jotka on hyväksytty toimittaja-auditointiprosessin yhteydessä.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Taulukko 2. Lasin taivutusmuotoja, -kulmat ja tyytit. Numeroarvot ovat ohjeellisia.

	<i>Lieriöpinta (sylinteripinta)</i>	<i>Pallopinta</i>	<i>Kartiopinta</i>	<i>Paraboloidipinta</i>
				
Taivutuskulma (ohjeellisia)	Karkaistu lasi Lämpölujitettu lasi $\leq 90^\circ$	$< 30^\circ$	Lasin taivutuskulma $< 90^\circ$ Kartion kulma $< 45^\circ$	tapauskohtainen
Lasin koko, paksuus (mm)	kaari x korkeus (ohjeellinen koko)	Lasketaan tapauskohtaisesti	Lasketaan kartion kulman mukaan	Lasketaan tapauskohtaisesti
Float-lasi 4-19 Karkaistu lasi 6-19 Lämpölujitettu lasi 4-8	3 m * 6 m 2 m * 3 m 2 m * 3 m			
Lasityypit	Float-lasi, ballistiset ja paineenkestävät Laminoitu lasi Karkaistu lasi Lämpölujitettu lasi Laminoitu ja karkaistu lasi Laminoitu ja lämpölujitettu lasi Eristyslasi Lämmitettävät PLCD-lasit	Float-lasi Laminoitu lasi Eristyslasi	Float-lasi Laminoitu lasi Eristyslasi	Float-lasi Laminoitu lasi Eristyslasi

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

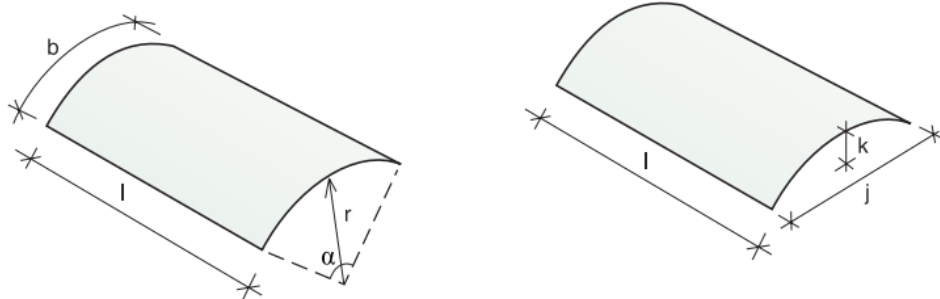
Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Kuva 2. Taivutettavan lasin mitat.



j = jännepituus

α = avautumiskulma

r = säde k = jännekorkeus

b = kaaren pituus

l = korkeus tai pituus

Laminoitu taivutettu lasi koostuu kahdesta tai useammasta lasilevystä, jotka on laminoitu yhteen yhden tai useamman PVB tai Sentry Glass kalvon kanssa, myös EVA ja PU mahdollistaa eri materiaalien käytön laminoinnissa lasien lisäksi.

Laminointiprosessi

Laminointi tehdään laittamalla kahden lasilevyn väliin muovikalvo. Tämän jälkeen tehdään esilaminointi, jonka jälkeen tehdään autoklaavaus. Laminoidussa lasissa voi olla myös useampia laseja, jolloin aina lasien väliin laitetaan kalvo tai useampia kalvoja päällekkäin.

4. Mitat ja toleranssit

Laminoidun lasin paksuus

Laminoidun lasin paksuusvaihtelut eivät saa ylittää käytettyjen lasien perustandardien määrittelemiä tai yhteenlaskettuja toleransseja. Lasien paksuustoleranssit on määritelty kohdassa 2 mainituissa tuotestandardeissa. Tässä käsitelty vain float-lasin toleransseja, koska vedettyä lasia ei käytetä laminoinnissa ja kuviolasien käyttö on harvinaista.

Taulukko 3. Lasin nimellispaksuus

<i>Lasin nimellispaksuus</i>	<i>Float-lasin paksuustoleranssi</i>
3-6 mm	$\pm 0,2$ mm
8-12 mm	$\pm 0,3$ mm
15 mm	$\pm 0,5$ mm

Kalvon vaikutusta paksuustoleransseja määriteltäessä ei oteta huomioon, mikäli kalvon paksuus on < 2 mm. Mikäli kalvon paksuus on ≥ 2 mm on toleranssi $\pm 0,2$ mm.

Esimerkiksi 3+3 (0,38 PVB) mm laminoidun lasin paksuustoleranssi on $0,2 + 0,2$ mm = $\pm 0,4$ mm ja lasin nimellispaksuus on 6,4 mm.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Laminoidun lasin paksuus mitataan seuraavasti: mitataan lasin paksuus kaikilta neljältä sivulta niiden keskikohdalta ja lasketaan mittaustuloksien keskiarvo. Mittaus suoritetaan 0,01 mm tarkkuudella ja keskiarvo pyöristetään lähimpään 0,1 mm. Lisäksi yksittäisten mittaustulosten pyöristettynä lähimpään 0,1 mm tulee olla sallituissa rajoissa.

Kun mitataan laminoituja laseja, joissa on kuviolasi, paksuudet mitataan levymäisellä mittalaitteella, jonka halkaisija on 55 ± 5 mm.

Taivutettujen lasien paksuuden toleranssin on vastattava standardissa ilmoitettua paksuuden toleranssia vastaavan perustuotestandardin mukaisesti, mutta pieniä muutoksia lasin paksuudessa voi kuitenkin esiintyä venymisen seurauksena muovaamisen ja/tai muotoilun aikana.

Lasimitat

Aina käsiteltäessä lasimittoja (esim. tilauksien yms. yhteydessä) on ensimmäinen annettu mitta lasin leveys ja toinen lasin korkeus. Muotolaseja seuraa asianmukainen kuva.

Kun lasin mitat on annettu, valmiin tuotteen mitat eivät saa alittaa tai ylittää mittatoleranssi- tai +toleranssiarvoa. Myös ristimitan on pysyttävä samoissa rajoissa (vrt. EN ISO 12543-5 kappale 3.2.1.).

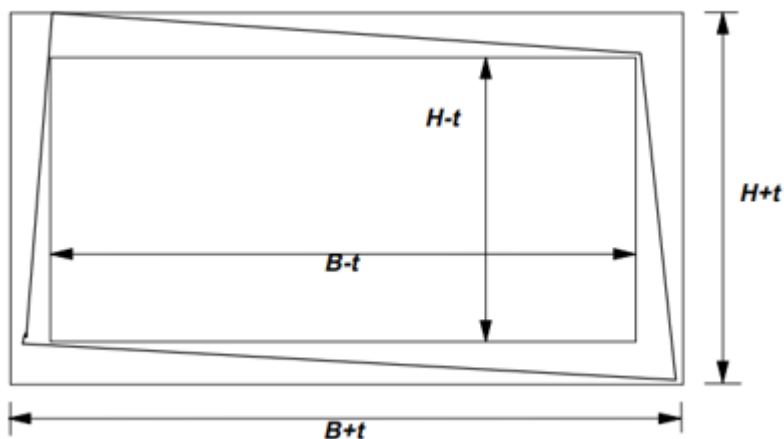
Suorakulmaisten määramittaisten lasien toleranssit ovat seuraavasti:

Taulukko 4. Lasimitat

Lasimitta (leveys tai korkeus)	Toleranssi kun lasin paksuus ≤ 8 mm	Toleranssi kun lasin paksuus > 8 mm	
		Joka lasi < 10 mm Väh. yksi lasi ≥ 10 mm	
< 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

Taulukko 4.

Suorakaiteen muotoisen levyn mittatoleranssit



LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Taivutetun laminoidun lasin mittatoleranssit

Paksuus

Laminoidun lasin kokonaispaksuuden on oltava yhtä suuri kuin komponenttien nimellispaksuuden summa.

Kokonaispaksuuden toleranssin on oltava yhtä suuri kuin asianomaisessa tuotestandardissa annettujen komponenttien toleranssien summa.

Välikerroksen ja kalvojen paksuuden ja toleranssien on oltava vähäisiä verrattuna yksittäisten lasien toleransseihin.

Paikalla valettujen hartsien välikerroksen hyväksytyn paksuuden toleranssin on oltava $\pm 0,2 \text{ mm} / \text{mm}$ välikerroksen paksuus (lukuun ottamatta yksittäisten lasien paksuuden toleranssia).

Kohdistus

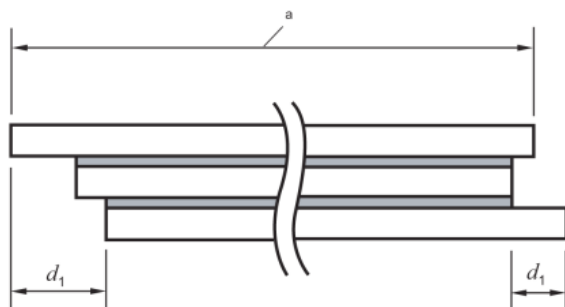
Suurin sallittu kohdistuksen poikkeama (d_1) yksittäisessä lasin reunassa (ks kuva 3) on esitetty taulukossa 5.

Taulukoissa L on taivutetun lasin korkeus tai pituus, ja G on taivutetun lasin kaaren pituus.

Lasien porrastus

Lasien porrastuksella tarkoitetaan lasien reunojen siirtymistä toisiinsa nähden (ks. kuva) = d_1 .

Kuva 3. Taivutetun laminoidun lasin porrastus



Taulukko 5. Taivutetun laminoidun lasin suurimmat sallitut porrastukset d_1 :

L tai G	Suurin sallittu poikkeama
$L \text{ tai } G \leq 1\,000 \text{ mm}$	$d_1 \leq 2 \text{ mm}$
$L \text{ tai } G > 1\,000 \text{ mm}$	$d_1 \leq 2 \text{ mm/m}$

Selite

$a = L \text{ tai } G$

Taivutettujen lasien muototarkkuuden, kaarimitan ja pituuden toleranssit

Kun mitataan standardin kohdan 5.1 mukaisesti, muodon tarkkuuden, kaarimitan ja pituuden toleranssien on oltava taulukon 6 mukaisia, selitteet on esitetty kuvassa 3.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Taulukko 6. Muototarkkuuden, ympärysmittan ja pituuden toleranssit

Parametri	Toleranssi	
	Paksuus < 10 mm	Paksuus ≥ 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 Mitattu kohtisuoraan lasiin nähden.

Jossa

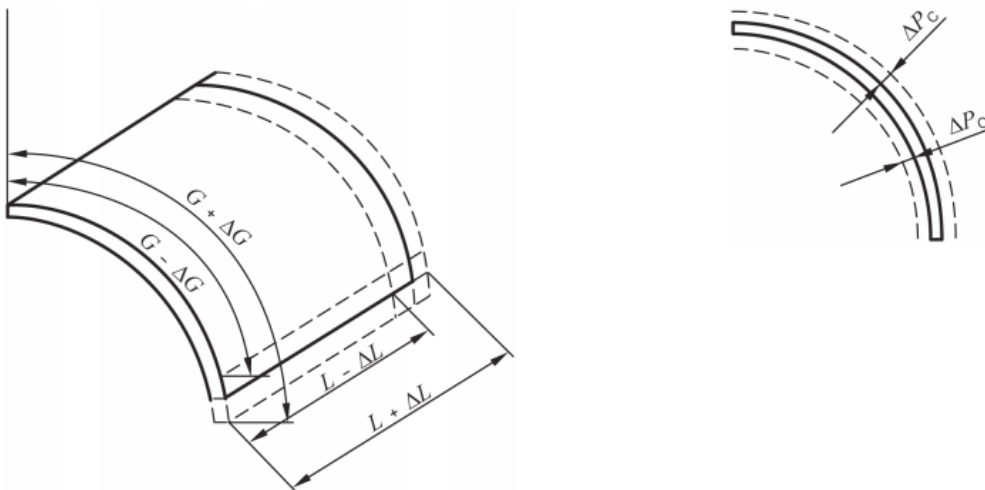
ΔPC on muodon tarkkuuden toleranssi;

ΔG kaaren pituuden kokonaispoikkeama; ja

ΔL on pituuden toleranssi.

p on lopputuotteen nimellispaksuus, kun taivutettu lasi on float-lasi, taivutettu karkaistu lasi, taivutettu karkaistu heat-soak-käsitelty lasi tai taivutettu laminoitu lasi, tai lasikomponenttien paksuus, kun ne kootaan taivutetuksi eristyslasiksi.

Kuva 4. Muototarkkuuden, kaaren mitan ja pituuden toleranssit



Reunan suoruuden poikkeama (ΔRB)

Kun mitataan kohdan 5.2 mukaisesti, reunan suoruuden poikkeaman hyväksyttävien rajojen on oltava:

$\Delta RB \leq 3 \text{ mm / m}$ tai 2 mm , kumpi on suurempi.

HUOMAUTUS Esimerkki reunan suoruuden poikkeamasta on esitetty kuvassa 5.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

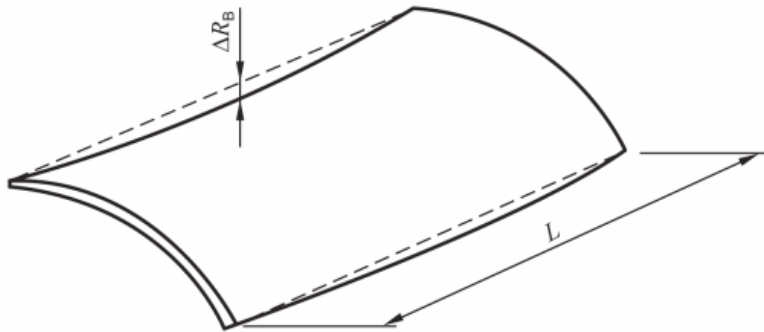
Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Kuva 5. Esimerkki reunan suoruuden poikkeamasta



Suurin sylinterimäisyyden poikkeama

Suurin sylinterimäisyyden poikkeama ei saa ylittää 4 mm/m.

Sylinterimäisyyden poikkeama on erotettava reunan suoruuden poikkeamasta.

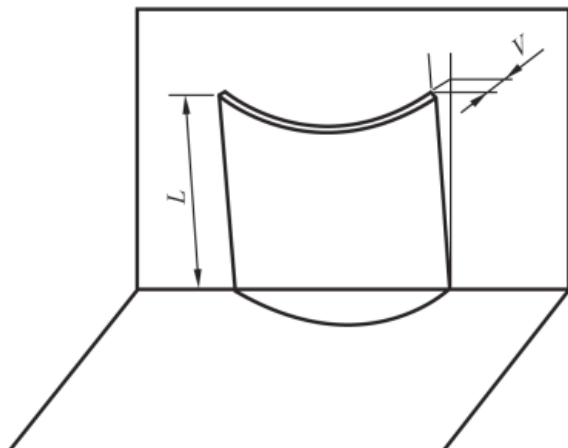
Suurin kierouspoikkeama (V)

Kierouden poikkeama ei saa olla suurempi kuin suurimmat sallitut toleranssit lasien paksuuksille ≤ 12 mm. Muiden paksuuksien osalta mahdollisista poikkeamista on sovittava erikseen tilaajan ja valmistajan kesken.

Taulukko 7. Suurimmat sallitut toleranssit kierouspoikkeamalle

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

Kuva 6. Kierouspoikkeama



LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

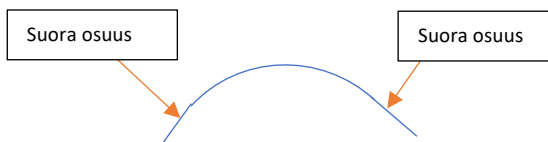
Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Erikoismuodot

Muodot, joita yllä olevassa ei ole kuvattu tai mainittu niiden lasien toleranssit sovitaan erikseen kuten piirrokseen kuvatussa muodossa.



Reunatyöstöt, reiät ja loveukset

Kaikki karkaistujen ja lämpölujitettujen lasien työstöt suoritetaan ennen karkaisua/lämpölujitusta. Karkaisemattomien lasien reunat voidaan myös jättää hiomatta => leikkuureuna. Lasi voidaan myös sahata määrämittaansa. Reuna näyttää hiotulta, mutta ei kiillotetulta. Lasit voidaan leikata määrämittaansa vesileikkurilla. Reuna näyttää hiotulta, mutta ei kiillotetulta.

Hiontamahdollisuuksia ovat:

Terävsärmähionta (TSH), jossa lasin terävät kantit hiotaan yleensä ristinauhahiomakoneella.

- reuna on hiottu koko pituudeltaan siten, että lasi ohenee max 20 %
- rosoista tai terävää V-muotoista reunaa ei sallita
- kuopalle hiotun kohdan suurin sallittu syvyys 1 mm
- suurin sallittu simpukan halkaisija 1,5 mm

Lasin reunahionta (KRH / RRH), lasin reuna ja terävät särmät hiotaan yleensä timanttilaikalla

- Hiontajälki matta sileä
- Hiomatonta kohtaa ei sallita
- Kiiltoreunahionta, lasin reuna ja terävät särmät hiotaan ja kiillotetaan
- Hiontajälki sileä kiiltävä
- Hiomatonta kohtaa ei sallita

Fasettihionta

- Hiontajälki kiiltävä
- Hiottu kulma ei saa ylittää 60°
- Nominaalimitoista häviää 2-3 mm

Reiät rajoituksia:

Lasiin työstettävä reiän min. halkaisija on lasin nimellispaksuus

Reiän sijaintiin lasissa vaikuttaa:

- nimellispaksuus

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

- lasin koko
- reiän halkaisija
- lasin muoto
- reikien lukumäärä

Reiän minimietäisyys lasin reunasta on 2 x lasin nimellispaksuus

Kahden reiän etäisyys toisistaan minimissään 2 x lasin nimellispaksuus

Reiän ulkohalkaisijan minimietäisyys lasin kulmasta on 6 x lasin nimellispaksuus

Reikien toleranssit seuraavasti:

Reikien sijainnille toleranssit ovat samoja kuin lasin mitalle kohdassa 3.2 tätä dokumenttia.

Loveuksia ja muita reunatyöstöjä voidaan tehdä erilaisia. Niiden rajoitteista ja toleransseista sovitaan tapauskohtaisesti.

Eristyslasille ei voida myöntää pitävyystakuuta, jos eristyslasissa on reikiä. Erikoiskohteisiin valmistetaan reiällisiä elementtejä, joiden reikien tiivistys tehdään manseteilla. Mansetin tiivistysaineena käytetään butyyylimassaa ja liimausaineena silikonimassaa.

Asennuskohteesta riippuen pitävyystakuuta ei voi antaa, jos eristyslasia käytetään laboratoriossa, sauna- tai kylpytilassa, jääkaapissa tai muissa epänormaaleissa olosuhteissa olevissa paikoissa.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Ulkonäkö, taivutetut laminoidut lasit (ISO 11485-2):

Pistemäiset virheet

Läpinäkyvyys vaikuttaa lasin taipumiseen, ja lasin paksuudesta sekä geometriasta riippuen pinnoitteeseen voi ilmestyä jälkiä.

Kaarevan lasin heijastus eroaa aina tasolasin heijastuksesta optisten lakien vuoksi ja se on sallittua edellyttäen, että ne eivät ole näkyvissä 3 metrin etäisyydeltä hajavalossa ja esteettömässä näkymässä, jolloin lasiin ei synny heijastuksia eikä myöskään kohdistu suoraa auringon valoa.

Pistemäisten virheiden koko, määrä, ryhmämäisyys, lasin koko ja lasien/kerroksien lukumäärä vaikuttavat pistemäisten virheiden sallittavuuteen.

Alle 0,5 mm pistemäisiä virheitä ei oteta huomioon.

Yli 3,0 mm pistemäisiä virheitä ei sallita.

Taulukko 8. Pistemäiset virheet

Virheen koko mm		0,5<d<1,0	1,0 < d ≤ 3,0			
Lasin koko m ²		Kaikki koot	A ≤ 1	1 < A ≤ 2	2 < A ≤ 8	A > 8
Sallittujen virheiden määrä	2 lasia	Ei rajoitusta, mutta ryhmämäisiä muodostelmia ei sallita	1	2	1 /m ²	1,2 /m ²
	3 lasia		2	3	1,5 /m ²	1,8 /m ²
	4 lasia		3	4	2 /m ²	2,4 /m ²
	≥ 5 lasia		4	5	2,5 /m ²	3 /m ²

Ryhmämäinen virhe on kyseessä, jos vähintään 4 pistemäistä virhettä sijaitsee alle 200 mm:n etäisyydellä toisistaan kaksilasisessa lasissa. Enimmäisetäisyys kolmilasisilla on 180 mm, nelilasisilla 150 mm ja viisi- tai useampilasisissa 100 mm.

Taulukossa esitettyjä sallittavien virheiden lukumäärää lisätään yhdellä kutakin yli 2 mm paksuista laminointikerrosta kohti.

Viivamaiset virheet

Viivamaisia virheitä ovat yli 30 mm pituiset lasipinnan naarmut, vieraat kappaleet tms. Lasin näkyvällä osalla sallitaan virheitä seuraavasti:

Taulukko 9. Viivamaiset virheet

Lasin pinta-ala	Sallitut yli 30 mm pituiset virheet
≤5 m ²	ei sallittu
5 – 8 m ²	1
yli 8 m ²	2

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Lasien reuna-alueiden virheet listoitetuissa rakenteissa

Kohdan 5.7 mukaisessa tarkastuksessa mahdollisesti havaitut virheet sallitaan reuna-alueella, jos virheen halkaisija on enintään 5 mm.

Jos lasin koko on enintään 5 m², reuna-alue on 15 mm, ja jos lasin koko on yli 5 m², reuna-alue on 20 mm. Reuna-alueilla saa mahdollinen laminoinnin kuplinut ala olla korkeintaan 5 %.

Reuna alueen kuvaus



Halkeamat

Halkeamia ei sallita.

Rypyt ja juovat

Kalvon rypyyisyyttä tai juovaisuutta ei sallita näkyvällä osalla.

Eristyslasien reuna-alueella tehtävä pinnoitteen poisto

Pinnoitelasit ja auringonsuojapinnoitteet tulee poistaa eristyslasien reuna-alueelta butyylin tarttuvuuden saavuttamiseksi ja eristyslasin pitkäikäisyyden takaamiseksi. Pinnoite poistetaan eristyslasin kittauksen alta + butyylin alta. Mikäli asiakkaan kanssa ei ole erikseen muuta sovittu pinnoitteen poiston leveydestä, käytetään siinä toleranssia +2,0 mm, -3,5 mm.

Tällöin valoaukon puolella voi näkyä pinnoitteenpoisto max. 2,0 mm ja vastaavasti butyylin alla sitä voi olla korkeintaan 3,5 mm eli välilistan puoleen väliin. Butyylin ollessa osittain pinnoitteen päällä voi värieroa näkyä riippuen pinnoitetyypistä, väri voi vaihdella punainen-vihreä-sininen riippuen katselukulmasta.

Butyyli yhtenäinen ja vähintään 3 mm leveä ohuimmasta kohden, butyyli ei saa sijaita valoaukon puolella.

Nurkka-alueilla nämä toleranssit eivät ole sovellettavissa. Nurkka-alueeksi luetaan alue, joka ulottuu 150 mm päähän lasin nurkasta.

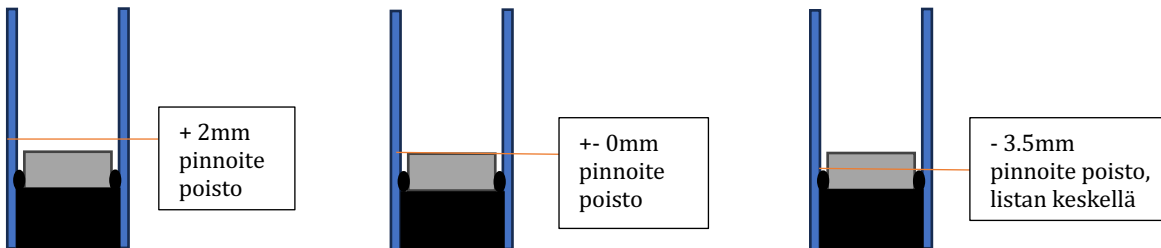
LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1



SG asennettavien lasien reuna-alueet

Eristyslasit asennetaan yleensä listoitetuilla järjestelmillä. Mikäli lasia ei asenneta karmeihin sen reunat voivat olla:

- Hiotut
- Hiotut ja kiillotetut
- Massavara täytetty mustalla silikonimassalla
- Alumiini (ontto) tai pehmeä välilista (umpi)

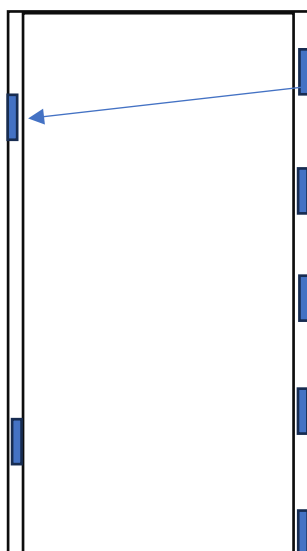
Standardin EN ISO 12543-5, EN ISO 1279, EN 14449, EN 11485-2 mukaisesti

Näissä olosuhteissa simpukkamaisia virheitä, muotin jälkiä, kuplia, kalvovirheitä ja sisäänvetäytynyttä kalvoa ei lasketa virheiksi, mikäli ne eivät näy kohdassa 5.7 kuvatussa testissä.

Välilistan suoruuden poikkeama 3 mm korkeintaan 3,5 m matkalla, yli 3,5 m sallitaan 6 mm.

Butyyli yhtenäinen ja vähintään 3 mm leveä ohuimmasta kohden, butyyli ei saa sijaita valoaukon puolella, butyylin suoruus ja leveys voi vaihdella välilistan päällä, kun edellä olevat kriteerit täyttyvät. Välilistaan laitettava kaasuaukon sulkeva butyyli teippi ei saa näkyä (alumiinipinta).

Silikonimassan syvyys 9 mm minimissään. Jos U-profiili, profiilin syvyys + 3 mm massavara profiilin ja välilistan väliin minimissään, lasin ja profiilin väliin minimissään 2 mm massavara.



U-profiilit

Alumiinipalojen pituudet, leveydet, paikoitukset riippuvat lasin asennustavasta.

Profiilien paikoitus lasin korkeussuunnassa +5 mm

profiilien syvyys paikoitus +1 – 2 mm

Profiilien keskitys lasien välissä +2 mm

U-palat käsitellään aktivaattorilla ennen massausta, silikonimassan valmistus ohjeen mukaisesti.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Karmiin asennettavien lasien reuna-alueet

Eristyslasit, jotka asennetaan karmiin siten, että listat peittävät massa-alueen eikä lasille kohdistu leikkaavaa kuormaa tai UV-säteilyä, voidaan massana käyttää polysulfidia, polyuretaania tai silikonია. Tiivistämme eristyslasit aina silikonilla sekä käytämme 9 mm massavaraa. Yli 80 asteen taivutuksissa sekä 3K-eristyslaseissa tämän massavaran toleranssikerroin on -0,7 +1,4 riippumatta massavaran leveydestä.

- Lasin reunat hiottu terävsärmähionnalla tai
- hiotut ja kiillotetut
- Tiivistysmassa: silikonია, väri musta
- Välilista: alumiini (ontto) tai pehmeä välilista (umpi)

Standardin EN ISO 12543-5, EN ISO 1279, EN 14449, 11485-2 mukaisesti

Reuna alue on enintään 12mm, reuna alueella sallitaan simpukkamaisia virheitä, kuplia, muotin jälkiä, kalvovirheitä ja sisään vetäytyntä kalvoa.

Ulkonäkö

Kun testataan standardin 5.5 kohdan mukaisesti, taivutetun lasin ulkonäön on oltava hyväksyttävän taulukossa 10 annetut kriteerit.

Taulukko 10. Ulkonäön kelpoisuusvaatimukset

<i>Vian tyyppi</i>	<i>Hyväksyttävyys</i>
Halkeama (kylmähalkeama)	Ei yhtään
Sälöytyminen	Peitettävä reuna: Ei sälöä, jonka leveys tai pituus ylittää lasin nimellispaksuuden. Paljaat reunat: Ei sälöä, joka haittaa huollettavuutta.
Muotin jäljet	Tapauksissa, joissa lasin nimellispaksuus on 6 mm tai vähemmän, jälkiä saa olla vain 8 mm:n päässä lasireunasta kuvan 4 mukaisesti. Jos nimellispaksuus on yli 6 mm, sallitaan jäljet lasin paksuuden sisällä + 2,0 mm kuvan 4 mukaisesti. Paksummissa laseissa tai lasipakoissa muotin jälkiä saa olla niin, että 2 metrin etäisyydeltä kohtisuoraan tarkasteltuna valkoista taustaa vasten ei havaittuja jälkiä lasketa virheiksi. Virheiden kasaumaa ei kuitenkaan sallita; vähimmäisetäisyyden on oltava 150 mm.
Rakkula	Rakkuloiden halkaisija ei saa ylittää 2,0 mm.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

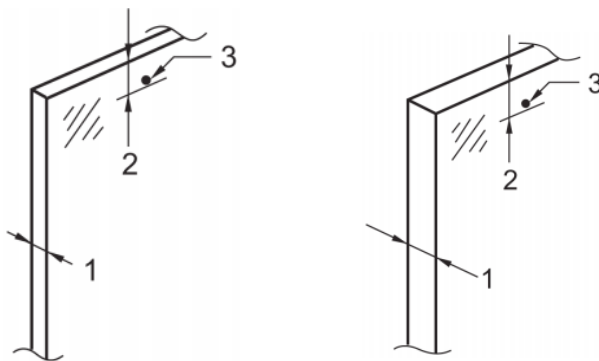
Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

Jäljet kehällä	Tapauksissa, joissa valmis lasi asennetaan kehykseen, joka peittää lasin reunan/reunat, merkkejä voi olla reunan (reunojen) sisällä. Tapauksissa, joissa lasin reunan/reunat ovat näkyvissä lopullisessa asennuksessa, jäljet lasireunoilla ovat hyväksyttäviä vain asianomaisten osapuolten harkinnan mukaan, kun lasin paksuus on + 2,0 mm.
----------------	---

Kuva 7. Muotin jäljet



Selite

1 nimellispaksuus 6 mm tai vähemmän	1 nimellispaksuus yli 6 mm
2 8 mm maks.	2 nimellispaksuus + 2 mm maks.
3 Muotin jälki	3 Muotin jälki

Interferenssi-ilmiö, anisotropia ja värimuutokset

Float-lasista valmistettujen eristyslaselementtien poikkeamat voivat näkyä spektrivaikutuksina, ja vaikutusta voimistavat eri pinnoitteet. Värimuutokset voivat ilmetä, kun julkisivua tarkastellaan eri kulmista. Tätä aiheuttavat mm. pinnoitteiden erilaiset paksuudet, pinnoitteiden sävyerot sekä lasin taivutuskulma. Jos eristyslaseit sisältävät lämpökäsiteltyjä laseja, saattaa esiintyä visuaalisia ilmiöitä, kuten anisotropiaa.

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

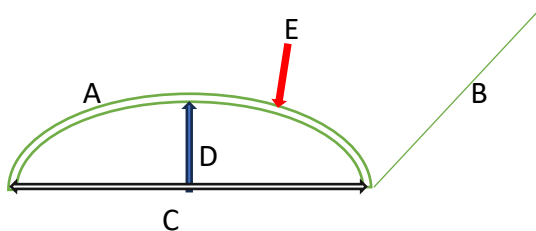
versio 1

Mittapoikkeamat

KOKO

Taivutettujen eristyslasiä mitat ilmoitetaan seuraavassa järjestyksessä

- A) ensimmäisenä kaari,
- B) toisena korkeus,
- C) kolmantena jännepituus,
- D) neljäntenä jännekorkeus,
- E) viidentenä kaaren ulkosäde.



Mittapoikkeamat

Mitat A ja B:

- alle 2000 mm ± 3 mm
- alle 3500 mm ± 4 mm
- alle 5000 mm ± 5 mm

Mitat D:

- ± 3 mm, kaari alle 3500 mm
- ± 5 mm, kaari yli 3500 mm

PAKSUUS

2K ja 3K -eristyslaseissa, kun taivutuskulma (F) on alle 90 astetta

- float-laseilla kasattuna: paksuustoleranssi -2 mm $+3$ mm
- laminoiduilla tehtynä: -2 mm $+5$ mm

Kun taivutuskulma muuttuu yli 90 astetta, paksuustoleranssit määritellään tapauskohtaisesti.

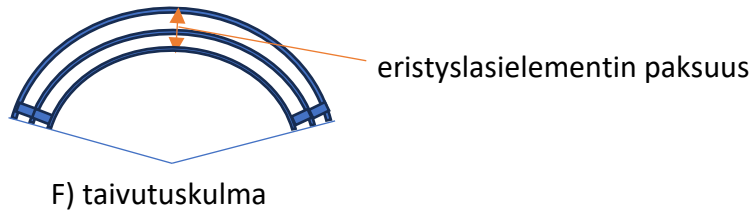
LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

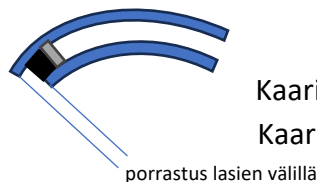
Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1



Porrastus

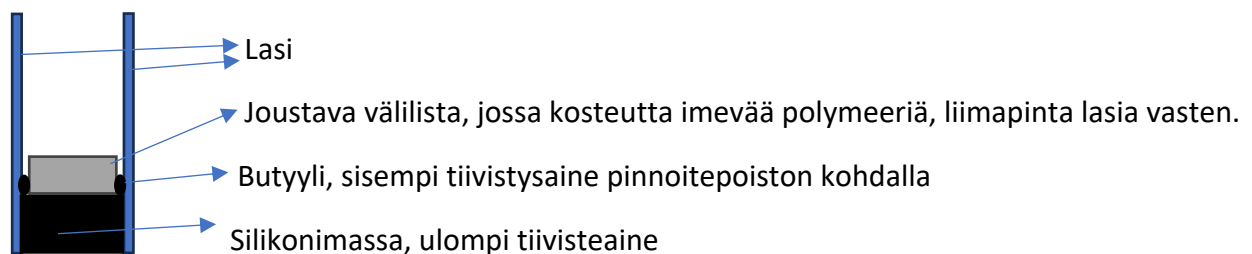


Kaari alle 1000 mm: sallittu porrastus alle 3 mm,
Kaari yli 1000 mm: sallittu porrastus 3 mm/m

RAKENNE

Eristyslaselementti, jossa on tehdasvalmisteinen joustava välilista.

Sisempi tiivistysaine on valmiina listassa (butyyli).



VÄLILISTAN SUORUUDET JA ASEMOINTI

Välilistan suoruuden poikkeama 4 mm korkeintaan 3,5 m matkalla, yli 3,5 m sallitaan 6 mm.

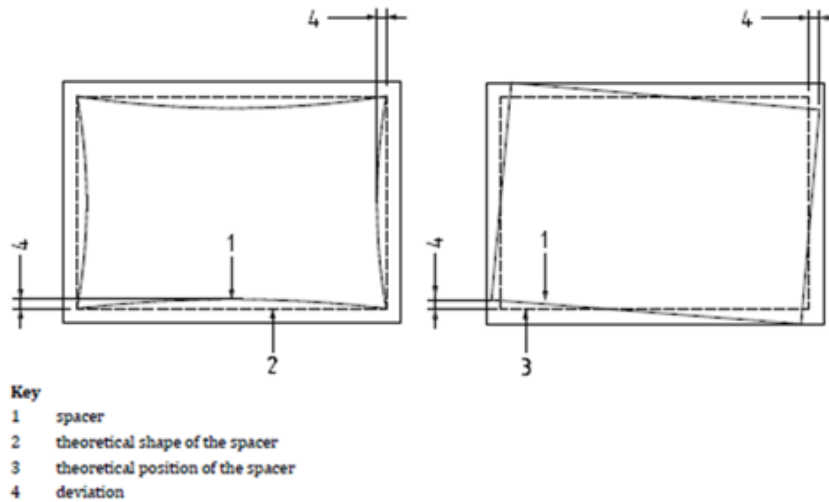
LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

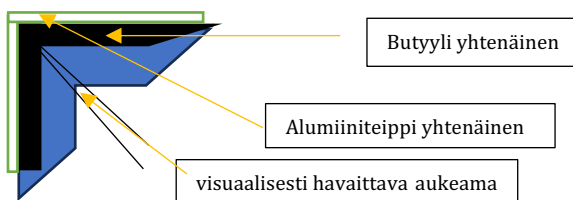
Tarkastaja: VJa

versio 1



VÄLILISTAN KULMAT

Edgetech-listalla valmistetussa eristyslasissa kulma-alueen sisäosassa, eli välitilan puolella, voi esiintyä pieni aukeama. Tämä sallitaan, jos butyyli ja alumiiniteippi ovat yhtenäisiä.



Taivutetun eristyslasin ulkonäön testausmenetelmä

Suorita silmämääräinen tarkastus 3,0 metrin etäisyydellä lasituotteesta, pystysuorassa asennossa, päivänvalossa; ilman suoraa auringonvaloa tai taustavaloa. Mittaa ulkonäkövirheen pituus tai halkaisija käyttämällä metalliviivainta 0,5 m: n välein.

Tuotteen laadunvalvonta

Laminoiduille lasille tehdään EN ISO 12543-3 mukainen Tyypitestaus (ITT) ulkopuolisella hyväksytyllä laitoksella sekä seurataan tuotantoa sisäisin tarkastuksin (FPC) vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi. Laminoiduille turvalaseille tehdään testit EN ISO 12543-2 mukaisesti. Heiluritestit ei

LAATUTAULU - TAIVUTETTU ERISTYSLASI

Pvm: 08.05.2024

Laatija: Rmä

Tarkastaja: VJa

versio 1

kuulu taivutettujen lasien testausohjelmaan, jolloin sovelletaan tasomaisen laminoidun testausta ja rakennetta.

Tyypitestaukseen kuuluu korkean lämpötilan testi (EN ISO 12543-4), kosteudenkestotesti ja säteilytystesti. Laminoiduilla turvalaseilla lisäksi heiluritestit (EN 12600).

Tuotannon sisäinen laadunvarmennus sisältää säännöllisesti tehtävän lämpötestin ja kosteustestin kondensaation kanssa.

Lämpötesti tehdään kootusti kerran viikossa ja kosteustesti näytteelle joka toinen viikko, näytteiden ollessa kaksi viikkoa kosteustestissä.

Eristyslaseille tehdään EN ISO 1279-2 mukainen tyypitestaus ulkopuolisella hyväksytyllä laitoksella sekä seurataan tuotantoa sisäisin tarkastuksin (FPC) vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi.

Tyypitestaukseen kuuluu pitkäaikaistestimenetelmä, kaasunvuoto nopeudelle, kaasupitoisuudelle ja kosteuden tunkeutumiselle.

Eristyslasille tehdään sisäiset testit EN ISO 1279-6 mukaisesti.

Tuotannon sisäinen laadunvarmennus sisältää säännöllisesti tehtävät välilistan kosteustestit, kaasunmittauksen, massan sekoittuvuuden mittauksen sekä tarttuvuustestin.

5. Lasien merkitseminen

Taivutettujen eristyslasien merkinnälle ei ole harmonisoitua vaatimusta.

Merkitsemme lasit pystysivulla olevaan välilistaan, joka sijaitsee lasin alaosassa.

Merkinnästä näkee eristyslasin rakenteen.