	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		1/21

1. Eristyslasien ja sähkölämmitteisten eristyslasien mitat ja toleranssit

Eristyslasien ja sähkölämmitteisten mitat:

Eristyslasien ja sähkölämmitteisten eristyslaseista käytetään tässä dokumentissa myöhemmin yleistä nimitystä eristyslasit. Eristyslasin sivupituuden toleranssit on esitetty taulukossa. Ne koskevat sekä kaksi- että kolmilasisia eristyslaseja.

			Mitat	
			Sivun pituus	Sivun pituus
Kaikki lasilevyt floatlasia				
Lasin paksuus enintään 6 mm			enint. 3,0 m	+/- 2 mm
			yli 3,0 m	+/- 3 mm
Lasin paksuus yli 6 mm			enint. 3,0 m	+/- 3 mm
			yli 3,0 m	+/- 4 mm
Vähintään yksi lasilevy lämpökarkaistua lasia, paksuudesta riippuen				
			enint. 2,0 m	+/- 3 mm
			2,0–3,0 m	+/- 4 mm
			yli 3,0 m	+/- 5 mm
Vähintään yksi lasilevy ornamenttilasia				
Lasin paksuus enintään 8 mm				+/- 4 mm
Lasin paksuus yli 8 mm				+/- 5 mm
Vähintään yksi lasilevy laminoitua lasia				
	Sivun pituus	Laminoidun lasin paksuus enint. 8 mm	Laminoitu, yli 8 mm paksu lasi	
			Kaikki lasit alle 10 mm	Kaikki lasit alle 10 mm
	Alle 1,1 m	+/- 2.0 mm	(+2.5/-2.0) mm	(+3.5/-2.5) mm
	1,1–1,5 m	(+3.0/-2.0) mm	(+3.5/-2.0) mm	(+4.5/-3.0) mm
	1,5–2,0 m	(+3.0/-2.0) mm	(+3.5/-2.0) mm	(+5.0/-3.5) mm
	2,0–2,5 m	(+4.5/-2.5) mm	(+5.0/-3.0) mm	(+6.0/-4.0) mm
	Yli 2,5 m	(+5.0/-3.0) mm	(+5.5/-3.5) mm	(+6.5/-4.5) mm

*Paksuudet on esitetty nimellisarvoina.

Eristyslasin ja leikatun lasin leveys B ja korkeus H mitataan jokaiselta sivulta enintään 20 mm:n etäisyydeltä kulmasta. Lasilevyn reunojen tulee olla samalla tasolla eristyslasin sen reunan kanssa, jonka päälle se lasitettaessa asetetaan.


Eristyslasien paksuus:

Eristyslasin paksuus mitataan puhdistetun lasin pinnasta eristyslasin kulmista ja reunojen keskikohdasta. Kaksilasisen paketin paksuustoleranssit on esitetty taulukossa.

I lasilevy	II lasilevy	Paksuustoleranssi
Floatlasi, kaikki paksuudet	Floatlasi, kaikki paksuudet	+/-1,0 mm
Floatlasi, kaikki paksuudet	Karkaistu lasi, kaikki paksuudet	+/-1,5 mm
Floatlasi, = < 6 mm	Laminoitu lasi, = <12 mm	+/-1,0 mm
Floatlasi, muut paksuudet	Laminoitu lasi, muut paksuudet	+/-1,5 mm
Floatlasi, kaikki paksuudet	Kuviolasi, kaikki paksuudet	+/-1,5 mm
Karkaistu lasi, kaikki paksuudet	Karkaistu lasi, kaikki paksuudet	+/-1,5 mm
Karkaistu lasi, kaikki paksuudet	Laminoitu lasi, kaikki paksuudet	+/-1,5 mm
Karkaistu lasi, kaikki paksuudet	Kuviolasi, kaikki paksuudet	+/-1,5 mm
Laminoitu lasi, kaikki paksuudet	Laminoitu lasi, kaikki paksuudet	+/-1,5 mm
Laminoitu lasi, kaikki paksuudet	Kuviolasi, kaikki paksuudet	+/-1,5 mm

*Paksuudet on esitetty nimellisarvoina.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		2/21
		27.8.2020

Kolmilasisten eristyslasiens kokonaispaksuuden toleranssi määritellään seuraavien sääntöjen perusteella:

- Määritellään jokaisen kerroksen paksuustoleranssit edellä mainitun eristyslasiens paksuutta kuvaavan taulukon mukaisesti.
- Korotetaan nämä arvot neliöön.
- Lasketaan neliöiden arvot yhteen.
- Otetaan tuloksesta neliöjuuri.

2. Eristyslasiens visuaalinen laatu

Tavoite

Tämän eristyslasiens laadun visuaalista arviointia koskevan määräyksen tavoitteena on yhtenäistää Toimittajan ja Tilaajan käyttämät laadunarvioinnin kriteerit, jotta asiakkaiden tyytyväisyys ja laatuvaatimusten noudattaminen voitaisiin taata.

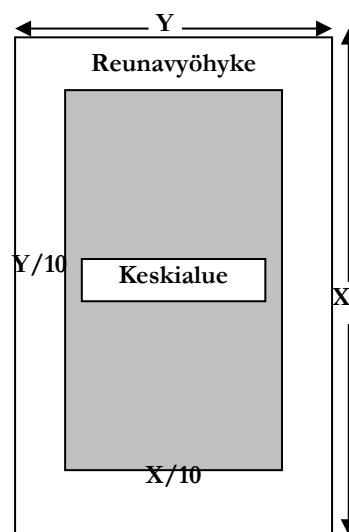
Puhtaus- ja laatuvaatimukset

Lasi on tuote, joka koostuu kalkista, kvartsista ja natriumkarbonaatista. Vaikka kyseiset raaka-aineet puhdistetaan hyvin huolellisesti, ei ole mahdollista välttää sitä, että lopputuotteessa esiintyy jonkinasteisia epäpuhtauksia. Vaikka eristyslasiens valmistaminen on erittäin huolellinen tuotantoprosessi, lasiens sisäpuolella ja pinnassa saattaa siitä huolimatta esiintyä pieniä naarmuja ja epäpuhtauksia.

Lasiens epäpuhtauksista esitetyt valitukset tarkastetaan jäljempänä tekstissä kuvatulla tavalla. Periaatteeksi otetaan se, onko lasiens epäpuhtaus epäolennainen, kuinka paljon se johtuu materiaaliens ominaisuuksista – ja ei siksi kuulu takuun piiriin – vai onko se niin merkityksellinen, että se antaa oikeuden uuteen vaihtolasiini.

Arviointikriteerit

Arvioitavia laseja tulee tarkastella 2,0 metrin etäisyydeltä sisäpuolelta ja kohtisuoraan tarkasteltavaan lasipintaan nähden. Arviointi tulee suorittaa hajavalossa (esimerkiksi pilvisellä ilmalla) ilman suoraa auringonvaloa tai keinovaloa. Virheitä, jotka eivät näy kahden metrin etäisyydeltä, ei käsitellä virheinä. Ulkoisen heijastuman tarkastamiseksi tarkasteluetäisyyden tulee olla 5 metriä lasista.




Taulukkoa 2.1 voidaan käyttää ainoastaan tietyin rajoituksin, sillä lasituotteista on paljon erilaisia muunnelmia. Siksi arviointi tulee suorittaa konkreettisen tuotteen mukaisesti. Esimerkiksi turvalasiens erityisominaisuuksia on arvioitava vasta käytön alkamisen ja asentamisen jälkeen. Tiettyjä ominaisuuksia arvioitaessa on otettava huomioon kyseisen lasiens ominaispiirteet.

Taulukko 2.1: Floatlasista valmistetun eristyslasiens visuaalisen arvioinnin kriteerit

	Sallitut näkyvät poikkeavuudet
Huullosalue 18 mm reunasta	Ulkoiset, tasaiset reunavirheet, jotka eivät vaikuta lasiens vahvuuteen eivätkä ylitä reunan sulkuleveyttä. Sisäiset reunavirheet, jotka on täytetty kitillä, ilman säröjä. Pistemäisiä ja tasaisia tuotejämiä ja naarmuja ei pidetä virheinä. Seuraavat reunavirheet ovat sallittuja: Enimmäisleveys ½ lasiens paksuudesta, pituus 10 mm ja leveys 2 mm. Jos särön leveys on alle 1/5 lasiens paksuudesta, suurin sallittu syvyys on 6 mm.
Reunavyöhyke 10 % lasiens reunan pituudesta lasiens reunasta mitattuna	Lasiens sisään jääneet kuprut, pilkut, tahrat yms. Lasiens pinta-ala < 1 m ² : enint. 4 kpl à Ø 3,0 mm. Lasiens pinta-ala > 1 m ² : enint. 1 kpl à Ø 3,0 mm lasiens reunan pituuden juoksumetriä kohden. Tuotejämmät (pistemäiset) lasiens välissä: Lasiens pinta-ala < 1 m ² : enint. 4 kpl à Ø 3,0 mm. Lasiens pinta-ala > 1 m ² : enint. 1 kpl à Ø 3,0 mm lasiens reunan pituuden juoksumetriä kohden.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		3/21
		27.8.2020

	<p>Tuotejäämät (tasapintaiset) lasien välissä: Vaaleanharmaat tai läpinäkyvät sallittu enint. 1 kpl < 3 cm².</p> <p>Naarmut: Enint. 30 mm x 2 mm yhtä pituutta kohden, näkyvät 2 metrin etäisyydeltä. Yksittäisten naarmujen pituuksien summa enint. 90 mm.</p> <p>Hiusnaarmut: Sallittuja, mutta ei saa olla suurempina keskittyminä.</p>
Keskialue	<p>Lasin sisään jääneet kuprut, pilkut, tahrat yms. Lasin pinta-ala < 1 m²: enint. 2 kpl à < 2 mm Ø. Lasin pinta-ala > 1 m² ja ≤ 2 m²: enint. 3 kpl à < 2 mm Ø. Lasin pinta-ala > 2m²: enint. 5 kpl à < 2 mm Ø.</p> <p>Naarmut: Enint. 30 mm x 2 mm yhtä naarmua kohden. Yksittäisten naarmujen pituuksien summa enint. 90 mm.</p> <p>Hiusnaarmut: Sallittuja, mutta ei saa olla suurempina keskittyminä.</p>
Reunavyöhyke ja keskialue	<p>Sisäiset jäämät, kuprut, pilkut ja tahrat, joiden koko on 0,5 < 1,0 mm, ovat sallittuja lasin pinta-alasta riippumatta, paitsi jos niitä on paljon. Niitä on paljon, jos halkaisijaltaan < 20 cm:n alueella esiintyy vähintään 4 sisäistä jäämää, kuprua, pilkkua, tahraa yms. Sallittuja ovat virheet, joiden koko on alle 0,5 mm. Kyseisiin virheisiin liittyvän sallitun poikkeavuuden enimmäiskoko on 3 mm.</p>
	<p>Laminoitu lasi: Sallittu näkyvien virheiden esiintymistiheys reunavyöhykkeellä ja keskialueella on 50 % suurempi lasikerrosta kohden. Laminoiduissa laseissa voi esiintyä valmistuksesta johtuvaa aaltoilua.</p> <p>Karkaistu lasi: Suurin sallittu paikallinen kaarevuus 0,5 mm 300 mm:iä kohden. Suurin sallittu kokonaiskaarevuus 3 mm lasin reunan pituuden 1000 mm:iä kohden (pätee 6–15 mm:n karkaistuissa, valetuissa turvalaseissa).</p> <p>Valettu lasi ja ornamentit: Valuvirheitä ja kuvion yhtenäisyyteen liittyviä virheitä pidetään sallittuina poikkeamina.</p> <p>Koristelistat ja wieniläiset jakolistat: Lasin pinta-ala < 1 m²: sijainnin poikkeavuudet +/- 1 mm eristyslasin välilistan suhteen. Lasin pinta-ala > 1 m²: sijainnin poikkeavuudet +/- 2 mm eristyslasin välilistan suhteen.</p>

Lasituotteen ominaisuudet

Lasituotteiden ominaisuuksiin, kuten esimerkiksi äänen- ja lämmöneristyksen ja äänenjohtavuuteen, pätevät kriteerit liittyvät testistandardeihin. Konkreettiset mittaustulokset saadaan testiraporteista. Lasituotteen ominaisuudet saattavat vaihdella lasin mittojen, rakenteen, asennuksen ja ulkoisten vaikutusten vuoksi.

Pinnoitetut lasit

Pinnoitetuissa eristyslaseissa saattaa esiintyä ns. neulanreikiä, mikä on sallittu valmistusvirhe. Neulanreikien yleiset arviointikriteerit on esitetty taulukossa 2.2.

Heijastavuuteen liittyvät arviointikriteerit: Varjostumat, kaksoiskuvat, sävyerot, vääntymät ja vääristymät ovat sallittuja lasitetussa vapaassa lasipinnassa. Vääntymiä saattaa esiintyä karkaistussa lasissa.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		4/21

Taulukko 2.2: Pinnoitettu lasi

Reuna-alue	Neulanreiät pinnoitetussa lasissa: Ø 1 mm–1,5 mm 5 kpl/200 mm. Ø yli 1,5 mm ei sallittu.	Keskialue	Ø 1 mm–1,5 mm 2 kpl/m ² . Ø yli 1,5 mm ei sallittu.
-------------------	---	------------------	---

Valettu lasi ja ornamentit

Valuvirheitä tai kuvion yhtenäisyyteen liittyviä virheitä pidetään sallittuina poikkeamina.

Raudoitetussa lasissa saattaa esiintyä epäyhtenäisyyksiä metallilangan samansuuntaisuuden suhteen. Metallilanka ei saa olla hapettunut.

Oma värisävy

Lasituotteilla on oma värinsä, joka riippuu raaka-aineesta ja lasin paksuudesta. Pinnoitetuilla lasilla on oma värinsä, joka on erilainen lasin läpi katsottaessa tai heijastumia seurattaessa. Oma väri ja värivaikutelma saattavat erota toisistaan mm. lasin paksuuden, rautaoksidipitoisuuden, pinnoitetyypin ja pinnoitteen asennusprosessin vuoksi.

Koristelistoilla varustetut eristyslasit

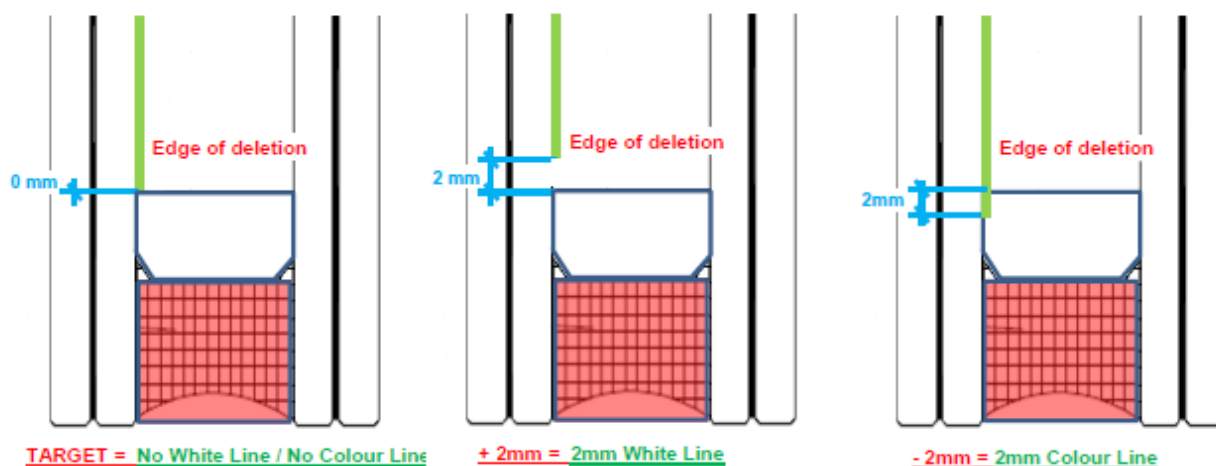
Ympäristön vaikutuksesta (esim. kaksinkertaisen lasin vaikutus) ja ravistelun tai käsin aiheutetun tärinän johdosta koristelistat saattavat pitää lonksuvaa ääntä. Näkyvät sahausreiät ja pienemmät alueet, joista maali on kuoriutunut pois, johtuvat tuotannosta. Koristelistojen puutteellinen suorakulmaisuus tulee myös arvioida ottaen huomioon valmistus- ja asennustoleranssit sekä yleisvaikutelman. Lasien välissä sijaitsevien koristelistojen lämpötilan muutoksista johtuvia pituuseroja ei ole mahdollista välttää.

Ulkopinnan virheet

Asennuksen jälkeen näkyviin jäävien ulkopinnan mekaanisten tai kemiallisten vaurioiden syyt tulee selvittää. Nämä voidaan tarkastaa esitetyn taulukon perusteella. Ulkopinnan mekaaniset tai kemialliset vauriot eivät ole Toimittajan vastuulla.

Eristyslasien reuna-alueella tehtävä pinnoitteen poisto


Off-line low-e ja auringonsuojapinnoitteet tulee poistaa eristyslasien reuna-alueelta pitkäaikaiskestävyyden saavuttamiseksi. Pinnoite poistetaan eristylasin kittauksen alta (edge deletion), sekä osittain butyylin alta. Mikäli asiakkaan kanssa ei ole erikseen muuta sovittu pinnoitteenpoiston leveydestä, käytetään siinä toleranssia ±2,0 mm. Tällöin valoaukossa näkyvällä osalla voi näkyä pinnoitteenpoisto max 2,0 mm (White line) ja vastaavasti butyylin alla sitä voi olla max 2,0 mm (red line).



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

Huomautus: Joskus nämä kuvatut toleranssit reuna-alueen pinnoitteen poistosta voivat ylittyä, mutta se voi ilmetä vain osittain eristyslasissa tuotannon jälkeen.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		5/21
		27.8.2020

Asennuksen jälkeen butyylin leveyteen vaikuttavat:

- lämpötila
- eristyslasien sääräsitus
- tuulikuormat
- Pintalistojen puristusaine lasien reuna-alueille

Tietyissä tapauksissa (SG lasi, limittaiset paketit jne.) paketin reuna (välilistan osa) jää näkyviin. Koska pinnoitettujen lasien pinnoitteet on poistettu lasin hiomalla reunoista, saattaa esiintyä hiontapinnan epätasaisuuksia (erityisesti jos hionta on yli 10 mm). Eristyslasin reunan tiivistysmateriaalit saattavat tuoda esiin hiomattoman pinnan värillisen juovan.

Lika eristyslasin lasien välissä

Tuotantoteknisistä syistä eristyslasin lasien väliin, välilistan päälle saattaa jäädä kuivatusainejäämiä, mikä ei voi olla pätevä peruste reklamaatiolle.

Seuraavat seikat/ilmiöt eivät ole poikkemia Laatuksiteereistä:

- heat soak – testaamattoman lämpökarkaistun lasin itsestään rikkoutuminen nikkelisulfidierkauman johdosta;
- interferenssi-ilmiöt;
- kaksoislasivaikutelma;
- anisotropia-ilmiöt;
- tiivistyneen veden muodostuminen ulkopinnoille (lasien hikoilu);
- kosteuden kerääntyminen lasien ulkopinnoille;
- sisäänrakennetut elementit ja niiden vaikutus (lyijylasit, hälytysjärjestelmät, rullakaihtimet yms.);
- rikkoutuminen teknisen jännityksen seurauksena.

Interferenssi-ilmiöt

Nämä ilmiöt esiintyvät epäyhtenäisinä sateenkaaren värinä raitoina. Niitä esiintyy tavallisesti silloin, kun lasia katsotaan tietystä kulmasta. Lisäksi ne saattavat liikkua, kun ikkunaa painetaan kevyesti. Ilmiötä esiintyy valetusta lasista valmistetuissa ikkunoissa erityisen hyvän sileyden ja lasien samansuuntaisuuden vuoksi.

Valo on aaltomaista liikettä, ja päivänvalon aallonpituus on 0,00035–0,00078 mm. Päivänvalo koostuu eri väreistä, joita on mahdollista nähdä ohjaamalla valo prisman läpi, jolloin valo erotellaan spektrin väreiksi. Kun valonsäteet liikkuvat lasin läpi, sisäisen heijastuman vuoksi jotkut valoaalot saattavat saada lyhyemmän tai pidemmän matkan. Kun aallot jälleen kohtaavat, niiden jakso ei ole enää samanlainen, ja mikäli epäyhtenäisyys vastaa esimerkiksi punaisen valon aallonpituutta, punainen väri muuttuu intensiivisemmäksi (interferenssi) ja se esiintyy silloin lasissa punaisena raitana. Sama koskee myös muita spektrin värejä.

Kaksoislasivaikutelma

Eristyslasit on täytetty reunakiinnikkeidensä vuoksi ilman ja kaasun seoksella, jonka paine riippuu valmistuspaikan ilmanpaineesta ja lämpötilasta. Asennettaessa eristyslaseja muissa korkeuksissa ja eri lämpötiloissa ja ilmanpaineessa (korkeapaine ja matalapaine), yksittäisiin lasihin muodostuu väistämättä koveruutta tai kuperuutta ja siten optisia vääristymiä. Eristyslasien pinnassa saattaa esiintyä moninkertaisia heijastumia. Niitä esiintyy usein esimerkiksi silloin, kun lasin takana oleva pinta on tumma tai jos lasit on pinnoitettu. Tämä ilmiö on fysiikan laki, joka pätee kaikkiin eristyslaseihin.


Anisotropiat

Anisotropia on fyysinen ilmiö lämpökäsitellyssä lasissa, ja se johtuu lasin sisäisen jännityksen jakautumisesta. Se näkyy katselukulmasta riippuen polarisoidussa valossa tai polarisoituvan lasin läpi katsottaessa tummina renkaina, viivoina tai alueina. Polarisoitua valoa esiintyy tavallisesti päivänvalossa. Polarisaation määrä riippuu ilmasta, auringon korkeudesta ja suunnasta. Ilmiö näkyy, kun katselukulma on pieni. Se näkyy myös lasijulkisivuissa, jotka sijaitsevat toisiinsa nähden kulmittain.

Tiivistyneen veden muodostuminen ulkopinnoille (lasien hikoilu)

Kondenssivettä muodostuu lasien pintoihin silloin, kun lasipinnan lämpötila on matalampi kuin ympäröivän ilman lämpötila. Kondenssiveden muodostuminen eristyslasien ulkopinnoille riippuu ilmankosteudesta, ilman liikkumissuunnasta ja lasin päällyspinnan lämpötilasta. Kondenssiveden muodostuminen eristyslasin huoneen

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		6/21
		27.8.2020

puoleiselle pinnalle johtuu suuresta ilmastokosteudesta, voimakkaista ikkunavalaisimista, verhoista, ruukkukasveista, kukkalaatikoista, rullaverhoista tai väärin asennetuista lämpöpattereista yms. Eristyslaseissa, joissa on suuri eristyskyky (pieni U-arvo), kondenssivettä voi muodostua ajoittain ulkopintoihin, jos ilmastokosteus ulkona on korkea ja ilman lämpötila on korkeampi kuin eristyslasin ulkopinnan lämpötila.

Kosteuden muodostuminen lasipintoihin

Kosteuden muodostuminen lasin pintaan saattaa vaihdella, ja se saattaa tuoda esiin jälkiä, jotka voivat johtua rullien tai sormien aiheuttamista jäljistä, etiketeistä, imuroinnista, kittijäämistä, voiteluaineista tai ympäristön vaikutuksesta. Rasvaisten tai muiden orgaanisten materiaalien käsittely luo lasiin ohuen, vettä hylkivän kerroksen. Jäljet voidaan tavallisesti poistaa tavallisella ikkunanpesuaineella. Lasin pinnassa saattaa olla myös pinttyneempiä jälkiä, jotka muodostavat kemiallisen sidoksen lasin pinnan kanssa ja joita on hyvin vaikea poistaa. Poistaminen voidaan tehdä hankausaineella tai kiillottamalla lasin pinta myöhemmin uudelleen. Tällaisen kuvion muodostuminen lasiin kondensaation vuoksi ei osoita, että lasi olisi huonolaatuinen. Se ei vaikuta lasin mekaanisiin tai fyysisiin ominaisuuksiin.

Sisäänrakennetut elementit

Toimittaja ei vastaa missään tapauksessa lisättyjen tai sisäänrakennettujen elementtien, kuten esimerkiksi julisteiden, kalvojen, lyijylasin, hälytysjärjestelmien, kaihdinten yms., korvaamisesta eikä eristyslasien vaurioista, jos vauriot johtuvat tällaisista lisätyistä tai sisäänrakennetuista elementeistä.

Radiosignaalisit

Radiosignaalisissa saattaa tietyssä valossa ja katselukulmassa esiintyä tuotteeseen kuuluvaa kuviota laseissa. Näiden kuvioiden visuaalinen näkyminen luovutushetkellä tai myöhemmin tulevaisuudessa näkyväksi muuttuminen ei anna syytä reklamaation. Myöskään kuvion sävyn muuttuminen myöhemmin tulevaisuudessa ei anna syytä reklamaatioon.

3. Karkaistun ja lämpölujitetun lasin laatuvaatimukset

Finnglassin valmistamat karkaistut lasit ovat standardin EN 12150 ”Rakennuslasit. Lämpökarkaistu soodakalkkisilikaattiturvalasi” vaatimusten mukaisia tai vaihtoehtoisesti erikseen asiakkaan tilaamana standardin EN 14179 ”Rakennuslasit. Heat soak -käsitelty lämpökarkaistu soodakalkkisilikaattiturvalasi” mukaisia. Finnglassin valmistamat lämpölujitetut lasi ovat standardin EN 1863 ” Rakennuslasit. Lämpölujitettu soodakalkkisilikaattilasi.” mukaisia.

Mitat


Nimellispaksuus ja paksuustoleranssit

Finnglassin karkaistu lasi, jonka nimellispaksuus on 4–19 mm. Karkaistavien lasien nimellispaksuus mitataan kaikkien neljän reunan keskikohdasta. Lasien paksuustoleranssit ovat seuraavat:

Taulukko 3.1. Karkaistun lasin paksuustoleranssit

Nimellispaksuus d, mm	Paksuustoleranssi, mm		
	Floatlasi	Konelasi	Koristelasi
3	± 0,2	± 0,2	± 0,5
4	± 0,2	± 0,2	± 0,5
5	± 0,2	± 0,3	± 0,5
6	± 0,2	± 0,3	± 0,5
8	± 0,3	± 0,4	± 0,8
10	± 0,3	± 0,5	± 1,0
12	± 0,3	± 0,6	Ei valmisteta
15	± 0,5	Ei valmisteta	Ei valmisteta
19	± 1,0	Ei valmisteta	Ei valmisteta
25	± 1,0	Ei valmisteta	Ei valmisteta

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		7/21
		27.8.2020

Mitat ja toleranssit

Finnglassissa karkaistavien lasien enimmäismitat ovat 3000x4800 mm ja vähimmäismitat 200x350 mm. Viimeistellyt mittatoleranssit:

Taulukko 3.2. Karkaistun lasin paksuustoleranssit

Leveyden B tai pituuden H nimellismitta, mm	Toleranssi t, mm	
	Lasin nimellispaksuus, $d \leq 12$	Lasin nimellispaksuus, $d > 12$
B tai $H \leq 2\ 000$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$
$2\ 000 < B$ tai $H \leq 3\ 000$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
B tai $H > 3\ 000$	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$

Pyöreän aukon halkaisijatoleranssit

Aukkojen halkaisijatoleranssit on esitetty alla olevassa taulukossa

Taulukko 3.3. Karkaistun lasin aukkojen sijaintitoleranssit

Nimellishalkaisija \emptyset , mm	Toleranssi, mm
$4 \leq \emptyset \leq 20$	$\pm 1,0$
$20 < \emptyset \leq 100$	$\pm 2,0$
$100 < \emptyset$	$\pm 2,0$

Pyöreiden aukkojen sijaintitoleranssit

Aukkojen sijaintitoleranssit ovat samat kuin lasilevyn leveyden B ja pituuden H toleranssit. Sijainti mitataan kaksikulotteisessa koordinaatistossa aukon keskiöstä lasin reunaan.

Tasaisuus

Paikallisten taipumien ja kokonaistaipumien suuruutta koskevat rajoitukset

Taulukko 3.4. Kokonaistaipuman ja paikallisen taipuman vääntymien suurimmat sallitut arvot:

Lasityyppi	Kokonaistaipuma, mm/m	Paikallinen taipuma, mm/300 mm
Floatlasi	3	0,3
Muu	4	0,5

Päätytaipumien suuruutta koskevat rajoitukset

Taulukko 3.5 Suurimmat sallitut arvot vaakaprosessoidun lämpökarkaistun lasin päätytaipumalle


Lasityyppi	Lasin paksuus mm	Enimmäistaipuma mm
Float lasi	4...5	0,4
	6...19	0,3
Muu	4...19	0,5

Karkaistun lasin visuaalinen laatu

Optiset ilmiöt

Vaakakarkaisumenetelmässä kuuma lasi taipuu koskettaessaan rullia, ja sen vuoksi lasipintojen tasaisuus vähenee. Tätä ilmiötä kutsutaan rullien aiheuttamaksi aaltoiluksi, ja se on havaittavissa heijastuman kautta. Ilmiö saattaa aiheuttaa optisia vääristymiä lasin läpi katsottaessa. Ilmiön vähentämiseksi suositellaan, että applikaatioissa käytetään mahdollisuuksien mukaan paksumpaa lasia. Ilmiötä auttaa vähentämään jonkin verran myös karkaisu-uunin parametrien muuttaminen.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		8/21
		27.8.2020

Yli 8 mm:n paksuisissa laseissa (pinnoitetuissa laseissa yli 6 mm:n paksuisissa laseissa) voidaan kulmasta katsottaessa havaita kuvioita tai jälkiä, jotka johtuvat lasin kosketuksesta teloihin (saattavat näkyä paremmin lasin ollessa kostea tai jos tausta on kontrastinen).

Lisäksi saattaa esiintyä anisotropiaa, joka johtuu lämpökäsiteltyjen lasien sisäisen jännityksen epätasaisesta jakautumisesta. Katselukulmasta riippuen anisotropia saattaa ilmetä tummina renkaina ja juovina polarisoidussa valossa.

Normaali päivänvalo sisältää aina tietyn määrän polarisoitua valoa. Polarisaatioaste riippuu ilmasta ja auringon sijainnista. Valon kaksinkertaisen taittumisen voi havaita parhaiten, kun katselukulma on matala. Sen voi havaita myös sellaisissa lasijulkisivuissa, jotka sijaitsevat toisiinsa nähden kulmittain.

Arviointiperiaatteet

Karkaistun lasin visuaalista laatua arvioitaessa otetaan lähtökohdaksi seuraavat periaatteet:

- Kirkkaan, massavärjätyän ja pinnoitetun floatlasista valmistetun tai pintakäsitellyn karkaistun lasin pinnassa olevia alle 0,5 mm:n virheitä ei huomioida. Virheisiin liittyvän sallitun poikkeavuuden enimmäiskoko on 3 mm.
- Kirkkaan, massavärjätyän ja pinnoitetun koristelasista valmistetun karkaistun lasin pinnassa olevia alle 1,0 mm:n virheitä ei huomioida.
- Kirkkaasta, massavärjätystä ja pinnoitetusta floatlasista valmistetun karkaistun lasin arviointi suoritetaan yhden metrin etäisyydeltä lasin pinnasta.
- Kirkkaasta ja massavärjätystä koristelasista valmistetun karkaistun lasin arviointi suoritetaan 1,5 metrin etäisyydeltä lasin pinnasta lasin keskialueen korkeudella.
- Arviointi suoritetaan kulmittain, mikä vastaa yleisiä tilankäyttötapoja. Tavallisesti käytetään lasipintaan nähden ristiin arvioinnin menetelmää. Arviointi tapahtuu normaalissa hajavalossa (esimerkiksi pilvisellä säällä) ilman suoraa vastavaloa (kuten auringonvalo) tai keinovaloa.

Arvioinnissa käsitellään seuraavia virheitä:

- hiuksenhienot naarmut, joita ei voi havaita kynnen kärjellä
- kuplat ja sulkeumat
- kristallisoitunut sulkeuma (sulamaton lasimassan ainesosa)
- ulkoinen tasapintainen virhe nauhahiotun lasin reunassa
- sellainen pieni särö nauhahiotun lasin reunassa, joka ei vähennä lasin vahvuutta.

Arviointikriteerit

Arvioinnin yhteydessä todettujen poikkeamien hyväksyttävyyden määrittelemisessä otetaan huomioon virheiden sijaintialue sekä niiden koko ja esiintymistiheys yhtä karkaistun lasin yksikköä kohden. Virheiden arviointikriteerit koskevat poikkeuksetta kirkkaasta, massavärjätystä tai pinnoitetusta float- ja koristelasista valmistettuja karkaistuja tuotteita.

Virheiden hyväksyttävyyden arviointikriteerit virheiden sijaintialueen ja esiintymistiheyden mukaisesti on esitetty taulukoissa. Sallitut virheet karkaistun floatlasin eri alueilla.

Taulukko 3.6 Sallitut virheet karkaistun floatlasin eri alueilla

Alue*	Hiuksenhienot naarmut (huomaamattomat)	Suljetut kuplat	Kristallisoituneet sulkeumat	Tasainen virhe** nauhahiotussa reunassa	Pieni pala pois** nauhahiotusta reunasta
Huullos (V)	Sallittu	Sallittu	Sallittu	Sallittu	Sallittu
Reuna (S) 5 % lasin mitasta	Sallittu, jos ei ole useita vierekkäin	$\varnothing \leq 0,5$ mm, Sallittu alue ≤ 3 mm	$\varnothing \leq 0,5$ mm	Ei sallittu Sallittu, jos V = S	Ei sallittu Sallittu, jos V = S
Keski-alue (K)	Sallittu, paitsi jos useita vierekkäin tai jos niiden	Ei sallittu	Ei sallittu	-	-

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:


	LAATUKRITEERIT				Liite nro 2
					9/21
					27.8.2020

	kokonaispituus on ≥ 150 mm				
<p>*V = voimassa ainoastaan rakenteessa, jossa kaikki sivut on kiinnitetty kehykseen. Rakenteisiin, joissa ei ole kehyskiinnitystä, sekä kokolasioviin pätevät vain reuna- ja keskialueen arviointikriteerit (reunojen tulee olla vähintään hienoreunahiottuja).</p> <p>**Enintään 15 % lasin nimellispaksuudesta.</p> <p>Lämpökarkaisuprosessin luonteen vuoksi lasin pinnan kemiallisten ja mekaanisten ominaisuuksien muuttuminen (läiskien ja rullajälkien muodostuminen) on kyseisessä lasityypissä väistämätöntä.</p>					

Taulukko 3.7. Sallitut virheet yhtä karkaistun koristelasin yksikköä kohden:

Yksikkö	Hiuksen- hienot naarmut (huomaa- mattomat)	Pitkulainen valssauskupla	Suljettu pyöreä kupla	kupla	Tasainen vaurio nauha- hiotussa reunassa	Pieni pala pois* nauha- hiotusta reunasta
1 m ²	Sallittu koko pinnassa	Leveys ≤ 1 mm, pituus ≤ 20 mm Sallittu 1 kpl	$3 \leq \emptyset < 5$ mm Sallittu 1 kpl	$3 \leq \emptyset < 5$ mm	Sallittu	Sallittu
Koko lasin pinta		Leveys ≤ 1 mm, pituus ≤ 10 mm Sallittu koko pinnassa, paitsi ei useita vierekkäin	$\emptyset < 3$ mm Sallittu koko pinnassa, paitsi ei useita vierekkäin	Sallittu koko pinnassa, paitsi ei useita vierekkäin		
<p>*Enintään 15 % lasin nimellispaksuudesta.</p> <p>Koska koristelasin valmistus on erityinen tuotantoprosessi, pitkulaiset ja pyöreät sulkeumat ja kuplat kuuluvat tuotteen ominaisuuksiin. Muutoksia koristelasin kuvioissa ei voida aina välttää, joten ne eivät kuulu reklamaation piiriin.</p>						

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		10/21
		27.8.2020

4. Silkkipainettujen lasien laatuvaatimukset

Finnglassin valmistamat silkkipainetut lasit vastaavat eurooppalaista standardia EN 12150 ”Rakennuslasi. Lämpökarkaistu soodakalkkisilikaattiturvalasi”, standardia EN 14179 ”Rakennuslasit. Heat soak -käsitelty lämpökarkaistu soodakalkkisilikaattiturvalasi” tai standardia EN 1863 ”Rakennuslasit. Lämpölujitettu soodakalkkisilikaattilasi.”.

Tämä visuaalisen laadun arviointiohje on tarkoitettu kokonaisuudessaan tai osittain taustasävytetyille ja silkkipainetulle lasille, joka on valmistettu karkaistuna turvalasina tai lämpökarkaistuna lasina mineraalipohjaisia värejä käyttäen.

Lisäksi sovelletaan seuraavia standardeja:

- EN 12150 karkaistu turvalasi
- EN 1863 lämpölujitettu lasi
- EN 14179 karkaistu heat soak testattu turvalasi
- EN BS 6206
- EN 1096 – 1.

Tuotteen sopivuuden arviointia varten Toimittajalle on tilauksen yhteydessä ilmoitettava lasin **aiottu käyttötarkoitus**. Erityisesti seuraavat seikat on huomioitava:

- käyttö sisätiloissa
- heat soak -testausvaatimus painetulle tai taustasävytetyille karkaistulle lasille (julkisivuissa tapahtuvaan käyttöön)
- käyttö näkyvissä osissa (katsotaan molemmilta puolilta, esim. väliseinät, erilaiset julkisivulasit jne.)
- välitön taustavalaistus
- reunan laatu ja mahdolliset avonaiset reunat (avonaisissa reunoissa reunan on oltava hiottu tai kiillotettu)
- yksiosaisen lasilevyjen jatkokäsittely eristyslaseiksi tai laminoiduksi turvalasiksi (ainoastaan hyväksytyt värit)
- vertailu silkkipainetun lasin kanssa.

Mikäli taustasävytettyä ja/tai silkkipainettua lasia käsitellään edelleen laminoiduksi turvalasiksi ja/tai eristyslasiksi, jokin kainen lasi on arvioitava erikseen.

Selostukset/lisätiedot/ehdot

Taustamaalattu lasi ja/tai silkkipainettu lasi


Lasinpinta on kokonaan emaloitu erilaisin levitysmenetelmin. Värisävyä arvioidaan aina lasin lävitse maalaamattoman pinnan puolelta.

Mikäli lasia on tarkoitus katsella molemmilta puolilta, suosittelemme täysikokoisen mallikappaleen käyttämistä.

Taustamaalattu puoli on yleensä se puoli, joka ei altistu sään vaikutuksille. Valmistusprosessin ja taustamaalattun lasin sävyn mukaan lasin valonläpäisykyky on teholtaan joko pienempi tai suurempi, eikä lasi ole siitä syystä läpinäkymätön. Vaaleampien värisävyjen ollessa kyseessä valon läpäisevyys on aina suurempi kuin tummempia värisävyjä käytettäessä. Mikäli lasin tavanomaisen, katsottavan puolen, ja selkäpuolen välinen kirkkausero eli valoteho (päivänvalo) on merkittävä, lasissa näkyy optisia vaaleita/tummia varjoja selkäpuolelta katsottaessa.

Edellä mainitut asiat/seikat ovat tuotantoon liittyviä tekijöitä, jotka juontuvat värikerroksen sallituissa rajoissa olevasta paksuusvaihtelusta, eikä niitä voida välttää, mutta ne voivat kuitenkin häiritä silloin, kun lasia todennäköisesti käytetään paikoissa, joissa lasia katsellaan molemmilta puolilta.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		11/21
		27.8.2020

Parhaimman mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi myös silloin, kun lasia katsellaan molemmilta puolilta, on ole-massa erilaisia valmistusmenetelmiä, kuten:

Silkkipaino:

- Maalin paksuus on pienin.
- Valon läpäisevyys on suurin (värin mukaan).
- Paras värin yhtenäisyys, joskin neulanreikiä, varjoja ja kumitelan jälkiä.

Vetomenetelmä:

- Maalin paksuus on keskimääräinen.
- Valon läpäisevyys on pieni (värin mukaan).
- Värin yhtenäisyys ulkopinnalla on hyvä, mutta pintarakenteen suunta on kuitenkin sama kuin vedon suunta telan pienten urien vuoksi. Näkyy lasia takaa katseltaessa: pieniä viivoja näkyy silloin, kun lasi valaistaan takaa.

Jatkuva valu:

- Paksuin maalin paksuus.
- Pienin valon läpäisevyys (värin mukaan).
- Hyvä värin yhtenäisyys ulkoa katseltaessa, mutta päällyskerroksen erittäin suuren sallitun vaihtelun vuoksi varjoja on nähtävissä lasia takaa valaistaessa.

Tilajaan täytyy aina konsultoida Toimittajaa niissä tilanteissa silloin, kun lasi on tarkoitus asentaa näkyvälle paikalle (lasia katsellaan molemmilta puolilta), sillä taustamaalattu/silkkipainettu lasi ei yleensä ole hyvä vaihtoehto silloin, kun lasi valaistaan takaa. Poikkeamat ja tarkemmat tiedot, joita esitellään jäljempänä, riippuvat valmistustavasta.

Vetomenetelmä

Litettä lasilevy siirretään urilla varustetun kumitelan alle, ja tela levittää emalivärin lasin pintaan ilman minkäänlaisia liuottimia, joten menetelmä on ympäristöystävällinen. Lopputuloksena saadaan tasaisesti jakautunut värisävy (edellyttää täysin tasaista lasinpintaa, esimerkiksi valulasia ei voi yleensä käsitellä vetomenetelmällä), mutta värin levittämistä (paksuus, peittävyys) voidaan säädellä ainoastaan tiettyyn rajaan saakka. Yleensä telan urat jäävät näkyviin (maalatulla puolella). Nämä urat eivät kuitenkaan yleensä näy edestäpäin katsottaessa (lasin lävitse katseltaessa – ks. arviointime-netelmää koskeva kohta).

Kirkkaita värejä käytettäessä materiaalit (eristysmateriaalit, lasitiivisteet, lämmöneristysmateriaalit jne.), jotka on kiin-nitetty suoraan lasin takapuolelle (maalattu pinta), voivat jäädä näkyviin. Telan avulla emaloitu lasi ei sovi yleensä sellaisiin paikkoihin, joissa lasi on näkyvällä paikalla, joten Toimittajan kanssa on ehdottomasti keskusteltava lasin käyttämisestä tällaiseen tarkoitukseen ("neulanreiät"). Valmistuksen seurauksena tapahtuu lievää "värikerroksen valu-mista" kaikkiin reunoihin, ja pientä "aaltoilua" voi ilmetä erityisesti telan kanssa kohtisuoraan olevissa reunoissa. Ylei-sesti ottaen reunojen pinnat ovat kuitenkin virheetömiä.

Jatkuva valu

Lasilevy siirtyy vaakasuoraan niin sanotun valuverhon lävitse (värin ja liuotteen seos), joka levittää värin lasin pintaan. Valuverhon paksuutta ja väriseoksen virtausnopeutta säätämällä voidaan säädellä levittyvän värikerroksen paksuutta suhteellisen suurella alueella. Koska valureuna on hiukan epäyhtenäinen, lasiin voi muodostua paksuudeltaan erilaisia pystysuoria raitoja (valuuunnassa).


"Värikerroksen valuminen" reunoihin on huomattavasti suurempaa kuin vetomenetelmää käytettäessä.

Silkkipainatus

Väri painetaan lasin pintaan vaakasuoralla silkkipainopöydällä tiiviin, kehykseen pingotetun verkon lävitse ja levitetään kumitelalla, joskin levitettävän värikerroksen paksuutta voidaan muuttaa ainoastaan vähän verkon aukkojen koon avulla. Levitettävä värikerros on siitä syystä ohuempi kuin rullauksessa tai myös valettaessa, ja väri on enemmän tai vähemmän läpinäkyvä valitun värisävyyn mukaan. Materiaalit (eristysmateriaalit, lasitiivisteet, lämmöneristysmateriaalit jne.), jotka on kiinnitetty suoraan lasin takapuolelle (maalattu pinta), voivat jäädä näkyviin.

Mahdolliset pienet painosuunnan mukaiset viivat tai ristikkäiset viivat sekä satunnaiset "läikät" ovat tavallisia tätä val-mistusmenetelmää käytettäessä (värin ja levitystavan mukaan), ja ne johtuvat kehyksen puhdistamisesta tietyissä val-mistusprosessin vaiheissa.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		12/21
		27.8.2020

Silkkipainon sijaintipaikka valitaan levyn koon ja muodon mukaan (vertailu & väritön reuna). Lasin ja kehyksen sallittujen poikkeamien vuoksi korkeintaan 4 mm:n painamaton reuna on mahdollinen. Värikerroksen valuminen reunoihin riippuu menetelmästä.

Myös koostumukseltaan kevyttä lasia voidaan painaa, mutta asiasta on aina keskusteltava etukäteen Toimittajan kanssa.

Reunojen laatu

Mikäli värin ei tarvitse peittää reunoja ja ääriä, Tilaajan on ilmoitettava siitä itse, ja se voidaan toteuttaa ainoastaan silloin, kun reunat on kiiltoreunahiottu.

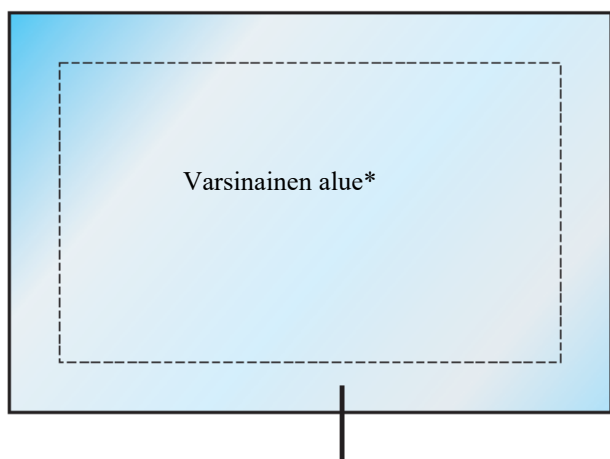
Silkkipainettujen lasien visuaalinen arviointi

Taustasävytetyn ja silkkipainetun lasin visuaalinen arviointi suoritetaan vähintään kolmen metrin päästä ja 90°:n kulmassa suhteessa lasin pintaan tavanomaisessa päivänvalossa ilman suoraan päälle paistavaa auringonvaloa ja taustavalaistusta.

Arviointi tapahtuu aina lasin sellaiselta puolelta, jota ei ole taustasävytetty tai silkkipainettu, tai se suoritetaan molemmilta puolilta silloin, kun tilattava lasi on tarkoitettu asentaa näkyvälle paikalle. Matta harmaa valosuojattu tausta asetetaan 50 cm:n päähän testattavan lasilevyn taakse. Virheitä ei saa merkitä erikseen arviointia varten.

Virheitä, jotka eivät näy kyseisen etäisyyden päästä, ei arvioida.

Float-lasille ominaisten virheiden visuaalinen arviointi suoritetaan karkaistua turvalasia koskevien arviointiohjeiden mukaisesti. Virheitä arvioidessa toisistaan erotetaan reuna-alue ja varsinainen alue seuraavan piirroksen osoittamalla tavalla.



Ympäröivä reuna-alue 15 mm

* Mikäli tilausta esitettäessä on pyydetty näkyviä reuna-alueita, reuna-alue jätetään pois ja varsinainen alue ulottuu lasin reunaan saakka. Visuaalista laatua koskevat vaatimukset on tarkennettu jäljempänä esitetyissä taulukoissa.

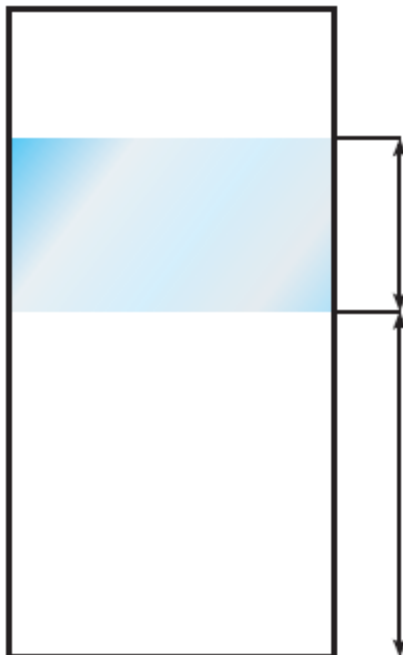
Piirros 4.1.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		13/21
		27.8.2020

Taulukko 4.1. Kokonaisuudessaan tai osittain taustamaalattun lasin sallitut virheet ja toleranssit

Virhe	Varsinainen alue	Reuna-alue
Maalin virheet: pisteet ja/tai viivat	Pinta: korkeintaan 25 mm ² Määrä: korkeintaan 3 kpl, joista yksikään ei ole ≥ 25 mm ²	Leveys: korkeintaan 3 mm, satunnaisesti 5 mm Pituus: ei ole rajoitettu
Epäselvyys / sameat kohdat / varjot	Ei sallittu	Sallittu / ei ole rajoitettu
Vesiläiskät	Ei sallittu	Sallittu / ei ole rajoitettu
Värin valuminen reunoihin	Ei arvioida	*Sallittu
Mittojen sallitut poikkeamat reunojen maalauksessa ja osittaisessa maalauksessa. Katso piirrosta 7. Maalikerroksen leveys: ≤ 100 mm ≤ 500 mm $\leq 1\ 000$ mm $\leq 2\ 000$ mm $\leq 3\ 000$ mm $\leq 4\ 000$ mm	Maalikerroksen leveyden mukaan: Sallittu poikkeama: $\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 3,0$ mm $\pm 4,0$ mm $\pm 5,0$ mm	
Maalin sallittu poikkeama sijaintipaikan mukaan** (ainoastaan osittainen orinttaus).	Painettu ala: ≤ 200 cm: ± 2 mm Painettu ala: > 200 cm: ± 4 mm	
Värisävyn poikkeamat	Katso kohtaa 5.	



Piirros 4.2.


* Kooltaan $\leq 0,5$ mm:n virheet ("neulanreiät" = erittäin pienet virheet silkkipainetussa lasissa) on sallittu, eikä niitä yleensä huomioida.

Virheiden korjaamiseen voidaan käyttää emaliväriä ennen karkaisua tai orgaanista väriä karkaisun jälkeen, mutta orgaanisia lakkoja ei saa käyttää, mikäli lasista tehdään eristyslaseja ja virhe sijaitsee eristyslasein kitin alla.

Korjatut virheet eivät saa näkyä kolmen metrin päästä katseltaessa.

** Maalin sallittu sijaintivaihtelu mitataan vertailukohdasta.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		14/21

Taulukko 4.2. Silkkipainetun lasin sallitut virheet ja toleranssit

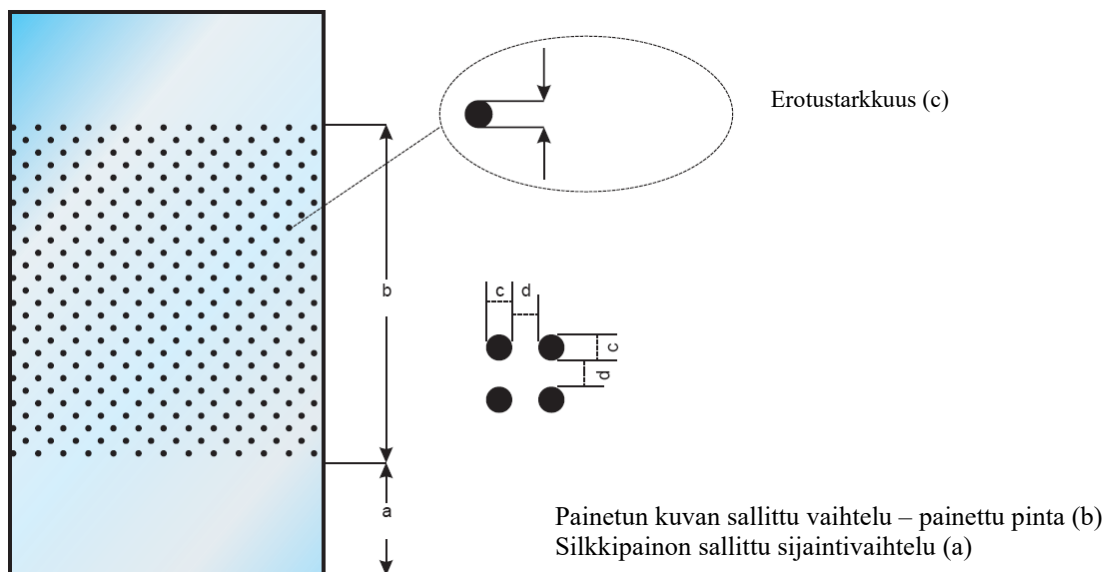
Virhe	Varsinainen alue	Reuna-alue
Silkkipainettujen lasien virheet: pisteet* ja/tai viivat	Pinta: korkeintaan 25 mm ² Määrä: korkeintaan 3 kpl, joista yksikään ei ole ≥ 25 mm ²	Leveys: korkeintaan 3 mm, satunnaisesti 5 mm Pituus: ei ole rajoitettu
Epäselvyys/läiskät/varjot	Sallittu	Sallittu / ei ole rajoitettu
Vesiläiskät	Ei sallittu	Sallittu / ei ole rajoitettu
Värin valuminen reunoihin	Ei arvioida	*Sallittu
Painetun kuvan sallittu poikkeama (b). Katso piirrosta 13. Painettu ala: ≤ 100 mm ≤ 500 mm $\leq 1\ 000$ mm $\leq 2\ 000$ mm $\leq 3\ 000$ mm $\leq 4\ 000$ mm	Painetun pinnan koon mukaan: $\pm 1,0$ mm $\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 3,0$ mm $\pm 4,0$ mm Katso piirrosta 3 ja piirrosta 4.	Ei ole rajoitettu
Virheiden määrä kuviota kohden***		
Silkkipainon sallittu sijainti poikkeama (a)**. Katso piirrosta 3.	Painettu ala: ≤ 200 cm: ± 2 mm Painettu ala: > 200 cm: ± 4 mm	
Erotustarkkuus (c ja d)****. Katso piirrosta 3. ≤ 30 mm ≤ 100 mm > 100 mm	Painetun pinnan koon mukaan: $\pm 0,8$ mm $\pm 1,2$ mm $\pm 2,0$ mm	
Värisävyn poikkeamat	Katso kohtaa 5.	

* Kooltaan $\leq 0,5$ mm:n virheet ("neulanreiät" = erittäin pienet virheet silkkipainetussa lasissa) on sallittu, eikä niitä yleensä huomioida.

** Painetun kuvan sallittu poikkeama mitataan vertailukohdasta.


*** Virheiden keskinäinen vähimmäisetäisyys on 250 mm. Toistuvat virheet eivät ole sallittuja (virheiden toistuminen samassa kohdassa useammassa perättäisissä lasissa).

**** Sallitut poikkeamat voivat kasaantua.



Piirros 4.3.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		15/21

Toistuvat virheet (mitoiltaan ja muodoltaan samanlaisissa lasissa)

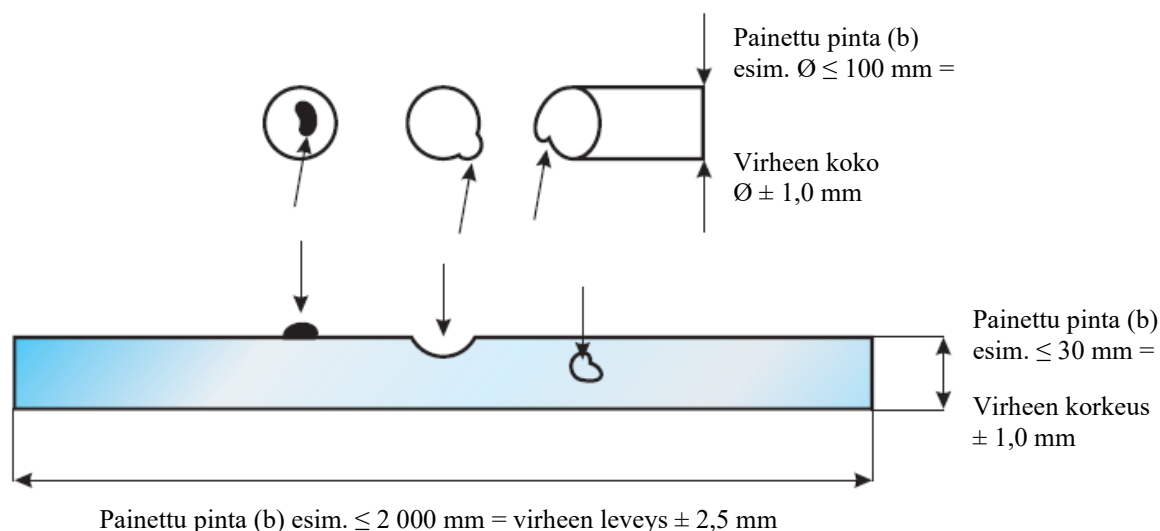
Mikäli korkeintaan kolmessa samanlaisessa lasissa on virhe samassa paikassa, kyseessä ei ole toistuva virhe. Toistuvaksi virheeksi katsotaan kuitenkin samassa paikassa oleva virhe kolmessa mitoiltaan ja muodoltaan samanlaisessa lasissa.

Geometrinen kuvioiden ja/tai niin sanottujen koodattujen reikälevyjen ollessa kyseessä alle 3 mm tai luokittelussa 0–100 % ja niin sanotun muovipainatuksen leikkausvaran ollessa kyseessä edellä mainittujen määritelmien vaihtelu sallituissa rajoissa voi olla häiritsevää. 1:1:n mallikappaleen valmistamista suositellaan:

- Geometrinen kuvioiden vaihtelut tai etäisyyden vaihtelu 1/10 mm:n verran katsotaan vakaviksi poikkeamiksi.
- Tällaisten toiveiden toteutettavuudesta on aina keskusteltava erikseen Toimittajan kanssa.

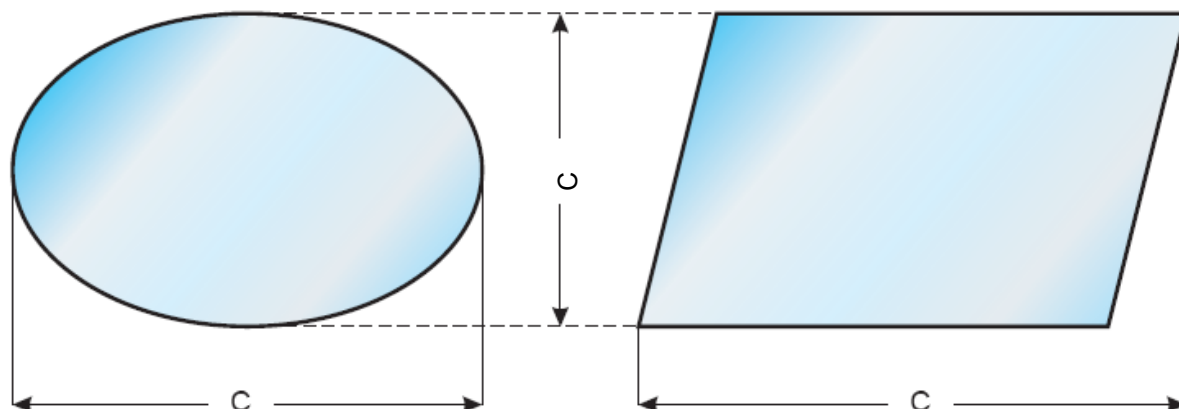
Taulukkoa 4.2 voidaan periaatteessa käyttää myös ”painovirheiden” arviointiin.

Kuvion geometria (erotustarkkuus) Arviointi: virheiden määrä kuviota kohden




Piirros 4.4.

Geometrinen kuvioiden arviointi



Piirros 4.5.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		16/21
		27.8.2020

Erikoisvärit

Voidaan valmistaa myös metalliväreillä, happosyövytetyillä väreillä tai liukastumattomalla pinnoitteella päällystettyjä tai monivärisiä painatuspintoja. Tällaisista erikoisominaisuuksista tai tuotteen ulkoasusta sovitaan yksityiskohtaisesti Toimittajan kanssa. Seuraavat sallitut määritelmien vaihtelut eivät koske niiden peittämiseen käytettäviä menetelmiä. Mallikappaleen valmistamista suositellaan.

Metallivärit voivat valmistusmenetelmän ja värjäytymisen vuoksi aiheuttaa merkittäviä sävyeroja, eikä niillä saavuteta yhtenäistä lopputulosta vierekkäisissä lasipinnoissa. Se on metallivärien erityisominaisuus, jonka ansiosta julkisivu näyttää ”elävältä” myös eri kulmista katsottaessa.

Havaittavan värin arviointi

Yleisesti ottaen värisävyn poikkeamia ei voida sulkea pois, sillä ne voivat juontua useasta eri tekijästä, joita ei voida välttää. Jäljempänä esitellään tekijöitä, joiden vuoksi tietyissä valaistus- ja arviointiolosuhteissa voi ilmetä merkittäviä värieroja (joita katsoja voi pitää hyvin subjektiivisesti joko häiritsevinä tai häiritsemättöminä).

Pohjalasi ja värin vaikutus

Yleensä pohjalasina käytetään float-lasia, eli lasin pinta on tasainen ja heijastaa valoa tehokkaasti. Lisäksi lasissa voi olla erilaisia pinnoitteita, kuten aurinkosuoja (tehostaa valon heijastumista lasipinnasta) ja heijastusta vähentäviä kerroksia, ja lasi voi myös olla hiukan kohokuvioitu, kuten esimerkiksi koristelasi.

Edeltävän lisäksi on huomioitava niin sanottu lasin luonnollinen sävy, joka riippuu ennen kaikkea lasin paksuudesta ja tyypistä (esim. sävylasi, värjätty lasi jne.).

Lisätietoja myöhemmistä toimituksista:

Emaliväri koostuu epäorgaanisista aineista, jotka antavat lasille sävyn ja joissa esiintyy pieniä vaihteluja. Nämä aineet sekoitetaan sulaan lasimassaan, jotta väri sulautuisi karkaisun aikana ja kiinnittyisi vakaasti lasiin. Lopullinen värisävy paljastuu vasta karkaisun jälkeen.

Värisävyjä ”parannellaan”, jotta ne sulaisivat pinnan sisään 2–4 minuutissa, eli silloin kun lasipinnan lämpötila on noin 600–620 °C. Tämä lämpötilaväli on hyvin rajoitettu, eikä sitä voi ylläpitää pitkään erityisesti suurikokoisia lasilevyjä käsiteltäessä.

Lisäksi värisävyn havaitsemiseen vaikuttaa olennaisesti myös levitystapa. Silkkipainossa kerrokset ovat ohuita, joten silkkipainatuksessa värisävyn peittävyys on heikompi sellaisiin tuotteisiin verrattuna, jotka on valmistettu vetomenetelmällä, jolloin lopputulos on paksumpi ja värisävy on tiheämpi.

Valaistus, jossa tuotetta arvioidaan

Valaistusolosuhteet muuttuvat jatkuvasti vuodenajan, kellonajan ja sääolosuhteiden vaikutuksesta. Se tarkoittaa, että valon spektrin värisävyt, jotka voivat näkyä värisävyssä eri tavoin (ilma, ulkopinta, lasimassa), vaihtelevat teholtaan näkyvissä olevan spektrin puitteissa (400–700 nm). Ensimmäinen pinta heijastaa osan kohdistuvasta valosta, ja se riippuu merkittävästi kyseisen valon kulmasta.

Värikerrokseen kohdistuvat ”spektrivärit” heijastuvat osittain tai imeytyvät väriin (väripigmenti). Siitä syystä värisävy näyttää erilaiselta valonlähteen mukaan.


Arvioija tai arviointimenetelmä

Ihmisen silmä reagoi eri väreihin eri tavoin. Pienikin sävyero sinisissä värisävyissä näkyy selvästi, mutta vihreiden värisävyyden sävyerot ovat huomaamattomampia.

Toiset muuttuvat tekijät ovat esimerkiksi katselukulmat, kohteen koko ja erityisesti kahden vertailtavan kohteen välinen etäisyys toisistaan.

Sävyerojen objektiivinen visuaalinen havainnointi ja arviointi ei ole mahdollista edellä mainituista syistä. Objektiivisen arvioinnin saavuttamiseksi sävyerot on mitattava edeltävästi tarkoin määriteltyjen ehtojen mukaisesti (lasin tyyppi, väri,

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		17/21
		27.8.2020

valonlähde). Tilanteissa, joissa Tilaja vaatii objektiivisia arviointistandardeja tietyille värisävyille, koko prosessista on sovittava etukäteen Toimittajan kanssa. Yleisesti ottaen se tarkoittaa seuraavaa:

- yhden tai useamman värin kokeilu
- yhden tai useamman värin valinta
- Tilajan toimesta suoritettava sallittujen poikkeamien edeltävä määrittely jokaisen värin osalta, esimerkiksi värin sallittu poikkeama:
 $\Delta L^* \leq \dots \Delta C^* \leq \dots \Delta H^* \leq \dots$ CIELAB-värijärjestelmässä, mitattu valonlähde D 65 (päivänvalo) d/8° sfäärigeometrialla, 10° vakiovärimittauksella, mm. kiilto
- toteutettavuuden määrittely Toimittajan toimesta, ottaen huomioon määritellyt sallitut poikkeamat (tilauksen koko, raaka-aineiden saatavuus jne.)
- 1:1:n mallikappaleen valmistus ja Tilajan hyväksyntä
- tilattujen tuotteiden valmistus sallittuja poikkeamia noudattaen. Mikäli määritellyistä arviointikriteereistä ei ole sovittu, mittauksessa noudatetaan $\Delta E^* \leq 3$:a edellä kuvatun mittausmenetelmän mukaisesti.

Käyttömahdollisuuksia koskevat lisätiedot

- Mikäli taustasävytettyä tai osittain taustasävytettyä lasia tai silkkipainettua tai osittain silkkipainettua lasia väripuoli laminointikalvoon päin halutaan käyttää laminoidussa turvalasissa, on toteutettavuudesta keskusteltava edeltävästi Toimittajan kanssa. Siten on toimittava silloin, kun välikerroksessa käytetään happosyövytettyjä värisävyjä, sillä happosyövytettyjen värisävyjen optinen tiheys voi heikentyä merkittävästi ja happosyövytettyjen värisävyjen teho säilyy ainoastaan silloin, kun sitä käytetään ensimmäisessä tai neljännessä pinnassa.
- Taustasävytettyä ja silkkipainettua lasia voidaan valmistaa ainoastaan karkaistuna turvalasina tai lämpölujitettuna lasina.
- Lasityypistä riippumatta kaikenlainen jatkokäsittely voi vaikuttaa merkittävästi tuotteen ominaisuuksiin eikä ole sallittua.
- Taustasävytettyä lasia voidaan käyttää yksiosaisina levyinä tai yhdistelmissä: laminoiduissa turvalaseissa tai eristyslaseissa. Tällöin käyttäjän on noudatettava asianmukaisia määräyksiä, vaatimuksia sekä ohjeita.
- Taustasävytettyä lasia HST-karkaistuna turvalasina käytettäessä voidaan suorittaa heat soak -testi. Käyttäjä varmistaa julkisivulasin heat soak -testin tarpeellisuuden ja ilmoittaa siitä Toimittajalle. Taustasävytetyn lasin tekniset ominaisuudet eivät ole verrattavissa painamattoman tai emaloimattoman lasin ominaisuuksiin.

Sidoksen 1 värit

Sidoksen 1 värit on kehitetty erityisesti ensimmäisellä pinnalla tapahtuvaan käyttöön. Emalit ovat kemiallisesti tavanomaista kestävämpiä ja kestävätkin paremmin erilaisia sääolosuhteita. Pääasiassa on seurattava silkkipainettua lasia koskevia laatuvaatimuksia. Poikkeuksena on lasin arviointi väripuolelta tai molemmilta puolilta silloin, kun lasi on tilattu näkyvälle paikalle.


Sallittua väripoikkeamaa $\Delta E^* \leq 3$ sovelletaan ainoastaan toimitushetkellä. Säästä johtuva ikääntyminen aiheuttaa värimuutoksia ja riippuu värisävyistä. Siitä syystä seuraavia sallittuja sävy muutoksia sekä maksimaalisia kuviokokoja sovelletaan lasien asentamisen jälkeen.

- Vaaleat sävyt: Valkoinen emali $\Delta E^* \leq 3$ (viivat ≤ 10 mm, pisteet ≤ 12 mm)
- Keskisävyt: sininen, keltainen, vihreä, punainen emali $\Delta E^* \leq 5$ (viivat ≤ 2 mm, pisteet ≤ 4 mm)
- Tummat sävyt: harmaa, musta (mustan osuus värisävyistä on yli 10 %) $\Delta E^* \leq 10$

Sävyeroja koskevat reklamaatiot hyväksytään ainoastaan silloin, kun sävy muutokset ovat tapahtuneet tavanomaisten ympäristövaikutusten vallitessa ainoastaan osassa rakennusta ja Tilaja tai loppukäyttäjä on noudattanut seuraavia puhdistusta koskevia ohjeita:

- Julkisivu on pestävä vähintään kaksi kertaa vuodessa teollisuuskäyttöön tarkoitetuilla puhdistusaineilla. Suolahappoja sisältäviä puhdistusaineita ei saa käyttää.
- Saastuneessa ympäristössä (suurkaupunkien keskustat tai teollisuusalueet) lasien tehopuhdistus hiovilla puhdistusaineilla (esim. Radora Brilliant) voi olla tarpeen.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

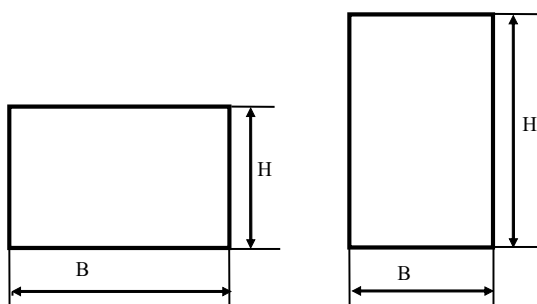
	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		18/21
		27.8.2020

5. Laminoitujen lasien laatuvaatimukset

Finnglassin valmistamat laminoitunut lasit vastaavat eurooppalaista standardia EN 14449 ”Rakennuslasi. Laminoitu lasi ja laminoitu turvalasi”.

Mitat

Mikäli laminoitunut lasin mitat muistuttavat suorakaiteen muotoista levyä, ensimmäisen mitan on oltava leveys B ja toisen pituus H, kuten piirroksessa 1.

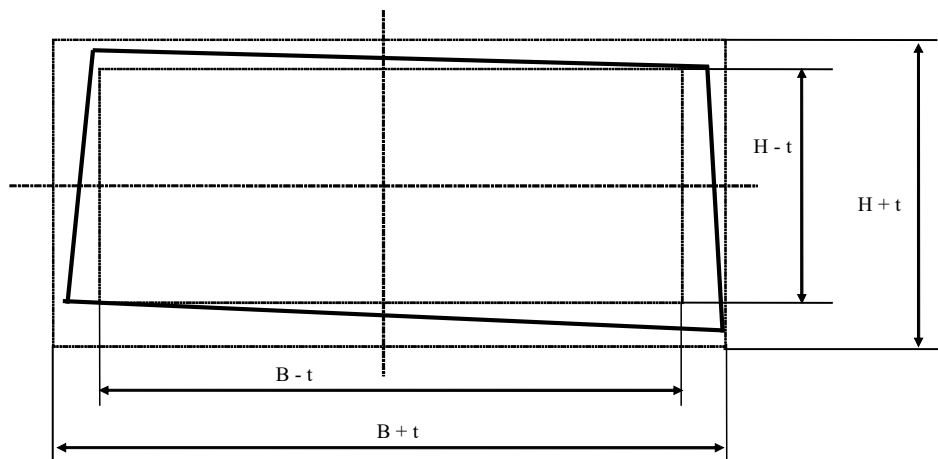


Piirros 5.1. Leveys B ja pituus H lasilevyn suhteen

Mitat on ilmoitettava millimetreinä. Kaikkien mittojen on oltava sallittujen toleranssien rajoissa.


Mitat ja suorakulmaisuuuden mittausmenetelmät

Nimellismittojen leveyden B ja pituuden H määriteltyjen arvojen mukaisesti lasilevy ei voi olla suurempi kuin laskennallinen suorakaide, joka muodostuu, kun nimellismittoja vähennetään sallitun miinustoleranssiarvon verran. Laskennallisten suorakaiteiden sivut ovat samansuuntaisia suhteessa toisiinsa, ja niillä on sama keskipiste. Nelikulmaisuuuden rajat on määritelty näillä suorakaiteilla (piirros 2)



Piirros 5.2. Suorakaiteen muotoisen levyn mittatoleranssit

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		19/21

Mittatoleranssit

Leveyden B ja pituuden H viimeistelyjen mittojen toleranssit esitellään taulukossa 5.1 ja mallikappaleiden mittojen osalta taulukossa 5.2.

Taulukko 5.1. Viimeistelyjen mittojen toleranssit

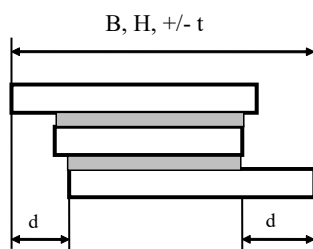
Toleranssit leveydelle B (t) ja pituudelle H			
Nimellismitta B v. H mm	Nimellispaksuus $H \leq 8$ mm	Nimellispaksuus > 8 mm	
		Jokainen lasilevy < 10 mm	Vähintään yksi lasilevy ≥ 10 mm
$< 1\ 100$	+2,0 -2,0	+2,5 -2,0	+3,5 -2,5
$< 1\ 500$	+3,0 -2,0	+3,5 -2,0	+4,5 -3,0
$< 2\ 000$	+3,0 -2,0	+3,5 -2,0	+5,0 -3,5
$< 2\ 500$	+4,5 -2,5	+5,0 -3,0	+6,0 -4,0
$> 2\ 500$	+5,0 -3,0	+5,5 -3,5	+6,5 -4,5

Taulukko 5.2. Mallikappaleiden toleranssit

Toleranssit leveydelle B (t) ja pituudelle H			
Toleranssit B v. H	Nimellispaksuus $H \leq 8$ mm	Nimellispaksuus > 8 mm	
		Jokainen lasilevy < 10 mm	Jokainen lasilevy ≥ 10 mm
Korkeintaan 6 000 x 3 210	+5,0 -3,0	+6,0 -4,0	+8,0 -6,0

Siirtymä

Siirtymät ovat laminaatin muodostavien lasilevyjen reunojen keskinäisiä siirtymiä (piirros 3).



Piirros 7.3. Siirtymä laminoidussa lasi

Suurimmat sallitut siirtymät on esitetty taulukossa 7.3. Leveys B ja pituus H on huomioitava erikseen.

Taulukko 5.3. Suurin sallittu siirtymä.


Nimellismitta B v. H, mm	Suurin sallittu siirtymä d, mm
$B, H < 1\ 000$	2,0
$1000 < B, H \leq 2\ 000$	3,0
$2000 < B, H \leq 4\ 000$	4,0
$B, H > 4\ 000$	6,0

Paksuus

Nimellispaksuus

Laminoidun lasin nimellispaksuus on lasin muodostavien lasilevyjen ja laminointikalvojen nimellispaksuuden yhteenlaskettu summa.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		20/21
		27.8.2020

Paksuustoleranssit

Laminoidun lasin paksuustoleranssi ei saa ylittää lasin muodostavien lasilevyjen paksuustoleranssien summaa. Lasilevyjen toleranssit on määritelty perusmateriaalin standardissa EN 562 osat 2–6. Kalvon paksuustoleransseja ei huomioida, lukuun ottamatta tapauksia, joissa yksittäisen kalvon paksuus on yli 2 mm, jolloin toleranssina huomioidaan +/- 0,2 mm.

ESIMERKKI: Laminoitu lasi on valmistettu 2 x float-lasista, jonka nimellispaksuus on 3 mm, ja niiden välissä olevasta kalvosta, jonka paksuus on 0,76 mm. EN 572 – 2 mukaan 3 mm:n float-lasin toleranssi on +/- 0,2 mm. Siten laminoidun lasin nimellispaksuus on 6,8 mm ja toleranssi +/- 0,4 mm.

Paksuuden mittaaminen

Lasilevyn paksuus lasketaan neljän mittauksen keskiarvona ja mittaukset tehdään neljän sivun keskipisteistä. Mittaukset on suoritettava 0,01 mm:n tarkkuudella ja keskiarvo pyöristetään lähimpään 0,1 mm:iin. Yksittäisten mittausten tuloksien on 0,1 mm:n tarkkuuteen pyöristämisen jälkeen vastattava määriteltyjä toleransseja.

Visuaalinen laatu

Tarkastusmenetelmä

Tarkastettava laminoitu lasi asetetaan pystysuoraan ja samansuuntaisesti harmaan matan ruudun eteen, joka valaistaan epätarkalla päivänvalolla tai samanarvoisella muulla valolla. Arvioija on kahden metrin päässä lasista ja tarkistaa lasin poikittain suhteessa pintaan (matta näyttö on toisella puolella lasia). Virheet sallitaan silloin, kun ne eivät näy kyseisen etäisyyden päästä.

Mikäli laminoitu lasi on asennettu ilman kehystä, PVB voi imeä vettä korkeintaan 15 mm:n päässä reunasta, mikä voi muuttaa PVB:n värisävyä (yleensä harmaaksi). Siitä ei voi reklamoida.

Pistemäiset virheet laminaatin pinnassa

Pistemäisten virheiden sallittavuus riippuu seuraavista tekijöistä:

- virheen koko
- virheiden tiheys
- lasilevyn koko
- lasilevyjen määrä laminoidussa lasissa.

LISÄTIETOJA: Pistemäisten virheiden sallittavuus laminoidussa lasissa ei riipu yksittäisten lasilevyjen paksuudesta. Alle 0,5 mm:n virheitä ei huomioida. Yli 3 mm:n virheitä ei hyväksytä.

Taulukko 5.4. Sallitut pistevirheet näkyvässä pinnassa

Virheen koko, mm		0,5<d≤1,0	1,0<d≤3,0			
			A≤1	1<A≤2	2<A≤8	A>8
Lasilevyn koko, m ²		Kaikki koot				
Sallittujen virheiden lukumäärä	2 levyä	Rajoituksia ei ole, mutta virheet eivät saa kertyä.	1	2	1/m ²	1,2/m ²
	3 levyä		2	3	1,5/m ²	1,8/m ²
	4 levyä		3	4	2/m ²	2,4/m ²
	≥ 5 levyä	*	4	5	2,5/m ²	3/m ²


*) Virheiden kertymistä tapahtuu silloin, kun neljän tai useamman virheen välinen etäisyys on alle 200 mm. Kolmesta levystä koostuvan laminaatin ollessa kyseessä kyseinen etäisyys on 180 mm, neljän levyn osalta 150 mm ja viiden tai useamman levyn osalta 100 mm.

Taulukossa esitetty sallittujen virheiden määrä voi kasvaa yhdellä jokaista välissä olevaa sellaista laminointikalvoa kohden, jonka paksuus on yli 2 mm.

Viivamaiset virheet näkyvässä pinnassa

Viivamaisia virheitä ei sallita lasissa, joiden koko on alle 5 m². 5 m²:n ja 8 m²:n lasilevyjen välissä sallitaan yksi viivamainen virhe. Yli 8 m²:n lasilevyissä sallitaan kaksi viivamaista virhettä.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä:

	LAATUKRITEERIT	Liite nro 2
		21/21
		27.8.2020

Viivamaiset virheet sallitaan silloin, kun niiden arvioitava pituus on alle 30 mm edellä kuvattua tarkastusmenetelmää käytettäessä.

Virheet kehystettävän lasin reunoissa.

Alle 5 mm:n virheet sallitaan reuna-alueilla. Alle 5 m²:n lasilevyjen reuna-alue on 12 mm. Yli 5 m²:n lasilevyjen reuna-alue on 20 mm. Mikäli reuna-alueella havaitaan kuplia, kuplien pinta ei saa olla yli 4:ää % reuna-alueen pinta-alasta.

Halkeamat

Halkeamia ei sallita. Laminoitun lasin asennuksen jälkeinen rikkoutuminen ei kuulu Toimittajan takuun piiriin.

Välikalvon virheet

Kalvo voi kutistua reunasta korkeintaan 6 mm. Näkyviin jäävässä pinnassa ei saa olla laskoksia eikä viivoja.

Kehystämättömän lasin reunavirheet

Mikäli laminoitu lasi asennetaan ilman kehystä, lasin reuna voi olla

- koneellisesti hiottu reuna
- kiillotettu reuna
- fasettahiottu reuna.

Näiden ehtojen mukaan halkeamat, kuplat, laminoitikalvon virheet ja kutistuminen ovat sallittuja, mikäli ne eivät näy edellä kuvattua tarkastusmenetelmää noudatettaessa.

Laatija: Markku Manninen	Allekirjoitus:	Päivämäärä:
Vahvistaja: Timo Saukko	Allekirjoitus:	Päivämäärä: