

# LASIN MAAILMA

1 / 2026 | LASI- JA METALLIRAKENTAMISEN ERIKOISLEHTI  
WWW.TASOLASIJHDISTYS.FI

Assi-sairaalan suuret ikkunat

Saunan lasit  
– kun maisema on osa löylyä

Lasivuorimaa  
75 vuotta

Rakennuslasin poikkeamat:  
virhe vai ominaisuus?

# LASISEMINAARI 2026

Tampere-talo 25.3.2026

## OHJELMA

- 8.30 Ilmoittautuminen ja aamupala sekä näyttelyyn tutustuminen
- 9.00 Tilaisuuden avaus – järjestäjät**
- 9.05 Katsaus kotimaan rakentamiseen, Markku Riihimäki, Forecon Oy
- 9.35 Vastuullisuus ja hiilijalanjäljen ohjaus rakentamishankkeessa, Charlotte Nyholm, Granlund Oy
- 10.00 Rakennustiedon työkalut hiilijalanjäljen ohjaukseen ja laskentaan rakentamishankkeissa, Kosti Kuronen, Rakennustieto Oy
- 10.45 Laminoituneen lasin laatu, Mika Eronen, Global Glass Specialists Ltd
- 11.15 Lounas**
- 12.30 Lasikaiteiden vaatimukset – urakoitsijan näkökulma, Heikki Paakinaho, Lumon Suomi Oy
- 13.00 Tuulikuorman perusteet, Juha Soini, Sweco Finland Oy
- 13.30 Pohjoisesplanadi 37 lasikattorakenne, haasteet ja laadunhallinta, Jani Nieminen, Teräselementti Oy
- 14.15 Kahvi**
- 14.45 Pohjoisesplanadi 37 lasirakenteet, Timo Saukko, Finnglass Oy
- 15.15 Hirsitalot ja lasiarkkitehtuuri, Anne Mäkinen, Honkarakenne Oyj
- 15.50 Yhteenveto ja päätös

Ilmoittautuminen 11.3.2026 mennessä alla olevan osoitteen kautta tai skannaamalla vieressä oleva QR-koodi:

<https://forms.office.com/e/LV0YTCqXMJ>

Osallistumismaksu 150 €/hlö, joka veloitetaan ennen tilaisuutta. Jos joudut peruuttamaan osallistumisesi, ilmoitathan siitä sähköpostilla osoitteeseen toimisto@tasolasiyhdistys.fi 16.3. mennessä.



SUOMEN TASOLASIYHDISTYS RY.

JULKAISIJA JA KUSTANTAJA  
Suomen Tasolasiyhdistys ry  
Tuulimyllynkatu 3  
30100 Forssa

PÄÄTOIMITTAJA JA ILMOITUKSET  
Jenni Heikkilä  
puhelin 0400 697 391  
jenni.heikkila@tasolasiyhdistys.fi  
facebook.com/tasolasiyhdistys/

TAITTO  
Karo Junell  
Viestipaino Oy

PAINO  
Viestipaino Oy  
Tampere

KANNEN KUVA  
Kari-Matti Ruhanen  
Savon Lasituote Oy

# Sisällysluettelo

- 6** Saunan lasit – kun maisema on osa löylyä
- 10** Ikkunat, betonirakenteet ja kuuluvuus
- 11** Eristyslasien kestävyys — kohti 50 vuoden käyttöikä?
- 13** Milloin rakennuslasin poikkeama on virhe ja milloin sallittu ominaisuus?
- 15** Luonnonvalo ja suuret ikkunat isossa roolissa uudessa Assi-sairaalassa
- 17** 75-vuotias perheyritys: Lasivuorimaa
- 20** Kansallismuseon sisäpihan lasikatto
- 23** Lasinikkarin palsta

Kuva: Jenni Heikkilä



## Blue Device Solar Smart Window – älylasia ja aurinkoenergiaa yhdistävä innovaatio

Kuva: ces.tech

Rakennetun ympäristön energiatehokkuuden kehittäminen nojaa yhä vahvemmin uusiin materiaaliratkaisuihin ja integroituihin teknologioihin. Tähän kehitykseen asettuu luontevasti myös lasi, jonka rooli rakennusten toiminnallisuudessa on viime vuosina laajentunut merkittävästi. CES 2026 -messuilla Innovation Awards -palkinnon sai Blue Device Solar Smart Window, jonka ratkaisussa älylasin ohjaus ja energiantuotanto on integroitu suoraan lasirakenteeseen ilman erillistä sähkösyöttöä tai kaapeloiteja.



### Älylasin kehitysaskleet

Blue Device Co., Ltd:n kehittämä Solar Smart Window perustuu patentoituun nanopartikkelitekniikkaan, joka on integroitu suoraan lasirakenteeseen. Kerros kerää auringonvaloa ja muuntaa sen sähköenergiaksi, jota hyödynnetään lasin omien toimintojen ylläpitämiseen. Ratkaisu toimii myös hajavalossa ja sisävalaistuksessa, mikä laajentaa sen käyttömahdollisuuksia erilaisissa kohteissa.

Teknologia mahdollistaa aurinkoenergian talteenoton ilman erillisiä paneeleita tai ulkoisia komponentteja. Kerätty energia riittää lasin omien toimintojen ylläpitämiseen, minkä ansiosta ratkaisu toimii ilman ulkoista sähkösyöttöä tai kaapeloiteja.

Koska älytoiminnallisuus ei perustu erillisiin kalvoihin tai ulkoisiin komponentteihin, järjestelmä on rakenteellisesti yksinkertainen ja huoltovapaa. Tämä tekee ratkaisusta kiinnostavan erityisesti kohteisiin, joissa pitkä käyttöikä ja helppo asennettavuus ovat keskeisiä vaatimuksia.

Solar Smart Window tukee rakennuksen energiatehokkuutta säätelemällä auringonsäteilyn vaikutusta sisätiloihin ja vähentämällä älylasin tarvitsemää ulkoista energiaa. Blue Devicen mukaan ratkaisu mahdollistaa merkittäviä säästöjä sekä energiankulutuksessa, jopa 20-40 %, että asennuskustannuksissa verrattuna perinteisiin sähköä vaativiin älylasijärjestelmiin.

Innovaation palkitseminen CES 2026 -tapahtumassa korostaa kehitysuuntaa, jossa rakennuslasi nähdään yhä useammin aktiivisena osana rakennuksen energiajärjestelmää, ei pelkästään vaipan läpinäkyvänä elementtinä.

Lähde: <https://www.ces.tech/ces-innovation-awards/2026/blue-device-solar-smart-window/>

## Pilkington Italia kierrättää kuluttajilta kerätyn lasin tasolasiteollisuuteen

Pilkington Italia on toteuttanut menestyksekkäästi kunnianhimoisen kiertotalouden pilottihankkeen yhdessä muiden toimijoiden kanssa. Rakennusten käytöstä poistettujen ikkunoiden ja julkisivujen lasi on hankkeessa kerätty talteen ja käytetty uuden tasolasin raaka-aineena. Kuulostaa yksinkertaiselta, mutta yleensä tämä on ollut mahdoton tehtävä moninaisten epäpuhtauksien takia.

Arvioiden mukaan alle 1 % maailmanlaajuisesta tasolasista kierrätetään tällä hetkellä, vaikka tasolasin talteenoton ja kierrätyksen hyödyt ovat hyvin tunnetut, tieteellisesti todistettu ja se on taloudellisesti järkevää. Yksi tonni sirua säästää 1,2 tonnia neitseellisiä raaka-aineita ja 700 kg hiilidioksidipäästöjä ilmakehään. Suomessa lasinjalostajien lasijätteen keräys ja kierrätys on ollut toimivaa ja vakiintunutta vuosikymmenien ajan. Toimintatapojen muutos tarvitaan rakennusjätteen lajittelussa ja keräyksessä ja sitä kautta lasijätteen kierrätyksessä.

Pilkington Italian edistämässä renew: glass -hankkeessa tavoitteena oli lisätä kierrätetyn tasolasin vastuullista käyttöä, vähentää kaatopaikkasijoitusta ja edistää alan CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämistä. Lasinkierrätysprosessi laajennettiin kattamaan lasinjalostajien vakiintuneesta käytännöstä myös rakennusteollisuuteen. Lasimurska, sisältäen ikkuna- ja ovituotteiden lasit, kerättiin talteen omana jakeenaan pilottiprojektissa Bergamon maakunnassa sijaitsevalla rakennustyömaalla. Lasi kerättiin talteen purkamisen aikana: kehykset asetettiin omiin astioihinsa ja eristyslaselementit omiinsa. Lasinkierrätysyrityksessä eristyslaseista poistettiin muut partikkelit kuten kumi, metalli ja alumiini. Puhdistettu lasisiru lähetettiin Pilkingtonin Italian tehtaalle, jossa sirun laatu vielä tarkistettiin, jotta se täyttää tasolasille asetetut korkeat laatustandardit. Hyväksytyt erät otettiin tuotantoprosessiin.

- "Tämä pilottihanke vahvisti jälleen kerran, että tasolasin kiertotalous rakennusteollisuudessa ei ole vain teoriassa mahdollista, vaan se on myös käytännössä saavutettavissa jäsennellyn, jäljitettävän toimintamallin avulla, joka täyttää korkeimmat laatustandardit", sanoo Arturo Benini, Pilkington Italian markkinointi- ja tuotepäällikkö. "Yhteistyö toimitusketjun kumppaneiden kanssa on ollut ratkaisevan tärkeää kuluttajalasin talteenoton monimutkaisuuden ratkaisemisessa ja sen muuttamisessa tehokkaaksi ja toistettavaksi teolliseksi käytännöksi."

Hanke vahvistaa Pilkington Italian sitoutumista entisestään kiertotalouteen ja kestävämpään teolliseen malliin, mikä edistää lasirakenteen vaihtamisesta syntyvän jätteen vähentämistä ja ympäristöystävällisemmän rakennusteollisuuden kehittämistä.



Eristyslasiä kerättyä erikseen ja odottamassa käsittelyä lasinpuhdistuslaitoksella Forssassa.

## Lasialan keskeiset trendit 2026

Vuosi 2026 alkoi Suomessa hyytävässä säässä; kovassa pakkasessa ja lumituiskussa. Hyytävää katsottavaa on myös Suomen talousluvut, vaikka kuinka povataan varovaista käännettä parempaan. Jos julkisyhteisöt ovat eläneet velaksi vuodesta 2009 lähtien, niin oletettavaa on, että jonkinlainen kurimus pitää otteessa vielä jatkossakin. Samalla rakentaminen uudistuu mm. resurssitehokkaammaksi, ympäristöystävällisemmäksi, vastuullisemmaksi ja muuntojoustavammaksi luoden alalle uusia mahdollisuuksia.

Vuoteen 2026 siirryttäessä lasialan kehitystä ohjaavat samanaikaisesti rakentamisen suhdanne, sääntely sekä teknologinen uudistuminen. Ala kohtaa yhä tiukemmat vaatimukset energiatehokkuudelle, kestävyydelle ja toiminnallisuudelle. Täten on tärkeää kehittää uusia tuotteita ja prosesseja, investoida kestävyteen, turvata tulevaisuuden osaaminen ja paikallinen materiaalitarronta. Lasin jatkojalostus Suomessa on ympäristöystävällisin vaihtoehto.

### Energiaa säästävät ratkaisut nousevat entistä keskeisemmiksi

Energiatehokkuus on edelleen alan keskeisin ajuri. Rakennusten ilmasto- ja energiatavoitteet kohdistuvat yhä voimakkaammin vaipparakenteisiin, ja lasilla on niissä ratkaiseva rooli. Korkean suorituskyvyn eristyslasit, matalaemissiiviset pinnoitteet sekä kehittyneet monilasiratkaisut ovat jo vakiinnuttaneet asemansa, mutta vaatimustason odotetaan nousevan edelleen. Lasin on vastattava sekä lämmöneristykseen että aurinkoenergian hallintaan liittyviin tavoitteisiin ilman kompromisseja arkkitehtuurissa.

Samalla korjaus- ja energiasaneerausrakentamisen merkitys kasvaa. Uudisrakentamisen elpyessä hitaasti painopiste siirtyy yhä enemmän olemassa olevan rakennuskannan parantamiseen. Ikkunoiden ja julkisivujen uusiminen tarjoaa merkittävän mahdollisuuden parantaa rakennusten energiatehokkuutta nopeasti ja kustannustehokkaasti. Tämä korostaa myös asennusosaamisen, suunnitteluyhteistyön ja koko toimitusketjun laadun merkitystä.

### Älylasitekniologiat ja dynaamiset pinnat

Toiminnallisuus ja teknologinen integraatio muokkaavat lasin roolia. Älylasit, dynaamiset sävyratkaisut ja muut reagoivat pinnat eivät ole enää vain erikoiskohteiden ratkaisuja, vaan ne etenevät vähitellen kohti laajempaa markkinaa. Lasista tulee yhä useammin aktiivinen osa rakennuksen kokonaisjärjestelmää – ei pelkkä läpinäkyvä pinta, vaan energivirtoja, valaistusta ja käyttömukavuutta säätelevä elementti.

### Kestävyys ja kiertotalous ohjaavat tuotekehitystä

Lasituotteiden valmistuksessa korostetaan yhä enemmän ympäristövaikutusten minimointia ja kierrätysmateriaalien käyttöä. Kierrätetyn lasin, vähähiilisten tuotantoprosessien ja materiaali-tehokkuuden hyödyntäminen kasvattavat suosiotaan. Asiakkaat, suunnittelijat ja viranomaiset odottavat yhä useammin mitattavaa ja todennettavaa tietoa tuotteiden ympäristövaikutuksista. Tämä muuttaa myös kilpailua: vastuullisuus ei ole enää lisäarvo, vaan perusedellytys.

### Julkisivu ja suurikokoiset lasipinnat

Arkkitehtuurin suunta tukee lasin näkyvää roolia. Suuret julkisivupinnat, valoisuus ja avoimuus säilyvät keskeisinä suunnitteluperiaatteina, mutta rinnalle nousevat lisääntyvät vaatimukset turvallisuudesta, akustiikasta ja käyttömukavuudesta. Tämä lisää erikoislasien, laminoitujen ja monitoimiratkaisujen kysyntää sekä edellyttää entistä tiiviimpää yhteistyötä suunnittelun ja toteutuksen välillä.

### Integraatiot uusiin teknologioihin

Lasit integroituvat yhä laajemmin muihin järjestelmiin, kuten aurinkoenergiaa tuottaviin BIPV-ratkaisuihin (Building Integrated Photovoltaics) ja älykkäisiin rakennusautomaatioihin, mikä laajentaa lasien funktioita perinteisestä ikkuna- ja julkisivutoteutuksesta kohti energiajärjestelmien osia.

Vuosi 2026 näyttäytyy rakennuslasialalle ennen kaikkea sopeutumisen ja mahdollisuuksien vuotena. Ne toimijat, jotka pystyvät yhdistämään teknisen osaamisen, laadukkaan toteutuksen ja muuttuvat vaatimukset, ovat vahvoilla. Lasin rooli rakennuksissa kasvaa – ei niinkään määrällisesti, vaan merkitykseltään.

Jenni Heikkilä

Päätoimittaja

Suomen Tasolasiyhdistys ry



Lucia-lasisauna, **Savon Lasituote Oy**.  
Suuri ikkuna tuo saunaan valoa,  
avaruutta ja vahvan yhteyden  
ympäristöön.

# Saunan lasit –

LUCIA  
LASISAUNA

## kun maisema on osa löylyä

Teksti: Jenni Heikkilä  
Kuvat: Kari-Matti Ruhanen,  
Jenni Heikkilä, Honkatalot/  
Hans Koistinen

Saunan lauteilla kelpaa istuskella, kun löylyn pehmeä lämpö hivelee ihoa ja silmien edessä avautuu laaja näkymä suomalaisen luontoon. Vanhan perinteen mukaan löylyä heitetään vasta, kun ensimmäinen hikipisara tipahtaa. Välillä käydään vilvoittelemassa raikkaassa ulkoilmassa tai pulahtamassa kylmään veteen, ja puita palaa helposti useampikin pesällinen.

Kun sauna sijaitsee paikassa, jossa naapurit eivät ole näköetäisyydellä, nähdään yhä useammin ratkaisuja, joissa saunan ulkoseinät ovat lähes kokonaan lasia – lattiasta kattoon. Suuret ikkunapinnat tuovat valoa, avaruutta ja ainutlaatuisen yhteyden ympäröivään maisemaan. Jotta lopputulos on toimiva myös teknisesti, vaatii lasisauna huolellista suunnittelua.

### Riittävän iso kiuas on kaiken perusta

Seinä- ja kattorakenteiden lämmöneristys vaikuttavat olennaisesti saunan tasaisen sisälämpötilan saavuttamiseen. Hyvin eristetty sauna lämpenee nopeammin ja kuluttaa vähemmän energiaa. Jos kiukaan tehoa ei ole mitoitettu suhteessa lasi- ja laattapintoihin, voi löyly jäädä vaisuiksi.

Kiukaan teho mitoitetaan perinteisesti saunan kuutiotilavuuden mukaan, mutta lasipinta-ala on huomioitava erikseen. Lasitus eristää heikommin kuin massiivinen seinärakenne, ja jokainen lasineliö lisää niin sanottua "lämmitettävää tilavuutta".

- 1K-lasi: 1 m<sup>2</sup> vastaa noin 1,5 m<sup>3</sup> lisätilavuutta
- 2K-eristyslasi: 1 m<sup>2</sup> vastaa noin 0,75 m<sup>3</sup> lisätilavuutta
- 3K-eristyslasi: 1 m<sup>2</sup> vastaa noin 0,5 m<sup>3</sup> lisätilavuutta

Käytännössä tämä tarkoittaa, että kiukaan huonekokuuokkaan lisätään lasituksen mukainen kuutiomäärä. Esimerkiksi 2 m<sup>2</sup> kokoinen 2K-ikkuna lisää 8 m<sup>3</sup> (2 x 2 x 2 m) saunassa noin 1,5 m<sup>3</sup> lämmitettävää tilavuutta. Kokonaistilavuus nousee tällöin noin 10 m<sup>3</sup>:iin. Vastaavasti 3K-rakenteella lisäys on noin 1 m<sup>3</sup>, jolloin kokonaisuus jää noin 9 m<sup>3</sup> tasolle, mikä vastaa tyypillisesti 6–9 kW kiuasta.

Sisäläsideinän pinta-ala lisätään suoraan saunan kuutioihin suhteella 1m<sup>2</sup>=1m<sup>3</sup>.

Oikein mitoitettu kiuas varmistaa, että sauna lämpenee nopeasti ja lämpötila pysyy vakaana. On kuitenkin muistettava, että heikko eristys seinissä, katossa, lattiasa tai ovissa lisää lämpöhäviöitä entisestään. Myös ikku-



noiden karmien ja liitosten tiiveys on olennaista. Erittäin suurilla ikkunoilla tai heikommalla eristyksellä voi olla perusteltua valita 0,5–1 kW tehokkaampi kiuas.

## Saunaan sopiva lasirakenne

Saunatiloissa käytetään lämpökarkaistua turvalasia, joka kestää hyvin suuria lämpötilavaihteluita. 3K-eristyslasissa on suositeltavaa, että sisin ja keskimmäinen lasi ovat karkaistua turvalasia. Jos keskimmäinen lasi on float-lasia, sen reunojen on hyvä olla vähintään hienoreunahiottu. Uloin lasi voi olla float-lasia, mikäli siihen ei kohdistu törmäysvaaraa ulkopuolelta.

Ulkoseinän lasirakenteessa kannattaa tavoitella mahdollisimman alhaista U-arvoa.

- 3K-eristyslasilla U-arvo voi olla noin 0,4 W/m<sup>2</sup>K
- 4K-eristyslasilla jopa noin 0,3 W/m<sup>2</sup>K

4K-rakenteessa lasin paino kasvaa kuitenkin merkittävästi, mikä asettaa suuremmat vaatimukset tukirakenteiden mitoitukselle.

Jos saunassa kaivataan lisää yksityisyyttä, voidaan uloin lasi toteuttaa lievästi peilaavana. Samalla siihen voidaan lisätä lintuystävällinen kuviointi, mikä on suositeltavaa erityisesti vesistöjen ja viheralueiden läheisyydessä. Vaihtoehtoisesti lasitus voidaan sijoittaa korkeammalle ja pienentää sen kokoa.

## Sähkölasi ja sisälasitukset

Sähkölämmitteinen eristyslasi ulkoseinässä lyhentää saunan lämmitysaikaa ja pitää näkymän kirkkaana löylyjen aikana. Tavallisessa saunassa kosteus kuitenkin viipyy 3K-lasin pinnalla vain hetken, joten tarve sähkölasiin on tapauskohtainen.

Sisälasituksissa hyvä ja kestävä ratkaisu on hieman normaalia paksumpi, esimerkiksi 10 mm karkaistua turvalasi. Se parantaa turvallisuutta ja voi tarjota myös paremman ääneneristyksen. Vakio väri vaihtoehtoja ovat kirkas, pronssi- ja savulasi. Lisäksi saatavilla on etsattuja, huurrettuja ja kuvioituja vaihtoehtoja.

## Lämpörikkoriski ja turvallisuus

Suuret lasipinnat, vaativat lämpöolosuhteet ja isot tilat edellyttävät huolellista suunnittelua. Yksi merkittävimmistä riskeistä on lasin lämpörikko. Riskiä voidaan pienentää valitsemalla 3K-eristyslasissa sisin ja keskimmäinen lasi karkaistusta turvalasista.

Jos lasin takana on yli metrin pudotus, kannattaa harkita karkaistua laminoitua turvalasia. Yli 2,2 metrin korkeuserolla laminoitu lasi on jo pakollinen. Laminoitu lasi voidaan asentaa myös ulomaksi lasiksi – mikään määräys ei sitä estä.

Perinteinen ratkaisu, jossa vain sisin lasi on karkaistua, ei aina riitä. Käytännössä on nähty tapauksia, joissa eristyslasin keskimmäinen lasi on rikkoutunut. Erityisesti kapeat ja pitkät lasielementit on syytä toteuttaa karkaistuin. Varjostavat tekijät, auringonpaiste ja eristyslasin sisäinen paine vaikuttavat osaltaan rikkoriskiin. Myös lasin reunahionnalla on merkitystä. Lisäksi matalarautainen kirkas lasi kestää auringon lämpösäteilyä hieman paremmin kuin tavallinen float-lasi (läpäisykyky suurempi, absorptio pienempi).



Pieni maisemaikkuna sopii kaupunkisaunaan. Oulun Asuntomessut 2025.

## Etäisyydet ja detaljit

Puukiukaan suojaetäisyydet palaviin rakenteisiin ovat hyvä lähtökohta myös lasirakenteiden suunnittelussa, etenkin jos lasin tukirakenteet ovat puuta:

- poistoputkesta sivulle 500 mm
- kiukaan verkosta sivulle 100 mm
- tulipesän kaulasta sivulle 250 mm

Lasiseinää ei suositella asennettavaksi suoraan lauteita vasten, vaan väliin kannattaa jättää 50–150 mm siivoursako.

Jos katolla on aurinkopaneeleja tai kattoikkunoita, hormista mahdollisesti sinkoavat kuumat partikkelit voivat aiheuttaa lasin pintaan pysyviä jälkiä. Siksi hormin ja lasipintojen sijoitteluun on syytä kiinnittää huomiota jo suunnitteluvaiheessa.

**Lasiratkaisut vaativiin kohteisiin**

Eristys-, turva- ja palonsuojalasit yksilöllisesti toteutettuna. **Kotimaista laatua, osaavaa ja luotettavaa palvelua** sekä TPS-BU-eristyslasielementeille **jopa 20 vuoden takuu.**

**SELOY.FI**



## Suurten saunaikkunoiden edut

- luonnonvalo lisää viihtyisyyttä ja vähentää ahtauden tunnetta
- pieni sauna näyttää suuremmalta ja avarammalta
- lasi ja maisema muodostavat sisustuksen katseenvangitsijan
- yhteys luontoon vahvistuu ilman, että saunomisen perinne käärsii

Hyvä suunnittelu huomioi kuitenkin aina lämpöhäviöt, rakenteiden eristyksen ja kiukaan lisätehon tarpeen.

## Sauna, joka sulautuu maastoon

Honkatalojen toteuttama yksilöllinen rantsauna istuu suojassa kallion kolossa – jopa siinä määrin, että lauteet on sijoitettu suoraan kallioon ja eristyslasi muotoiltu seuraamaan kiven luonnollisia muotoja. Kohteen on suunnitellut arkkitehti **Seppo Mäntylä**.

Mäntylä kertoo, että hankkeen alussa kallio ja ympäröivä puusto mitattiin tarkalla 3D-skannauksella, minkä pohjalta arkkitehti- ja rakennesuunnittelu etenivät tiiviissä yhteistyössä Honkatalojen Harri Isomäen kanssa.

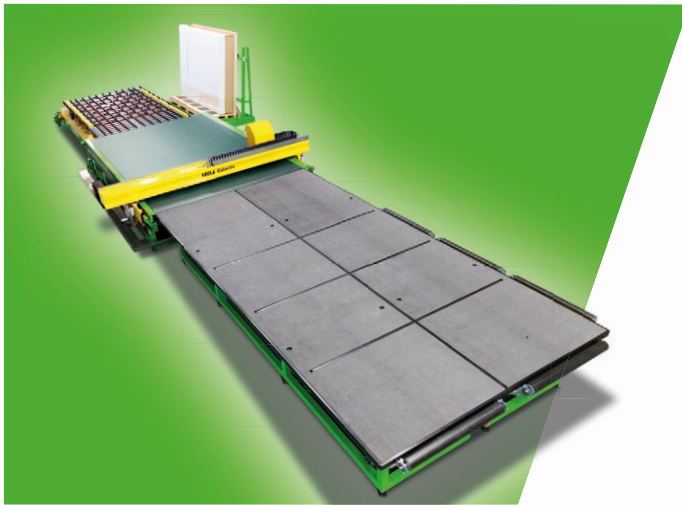
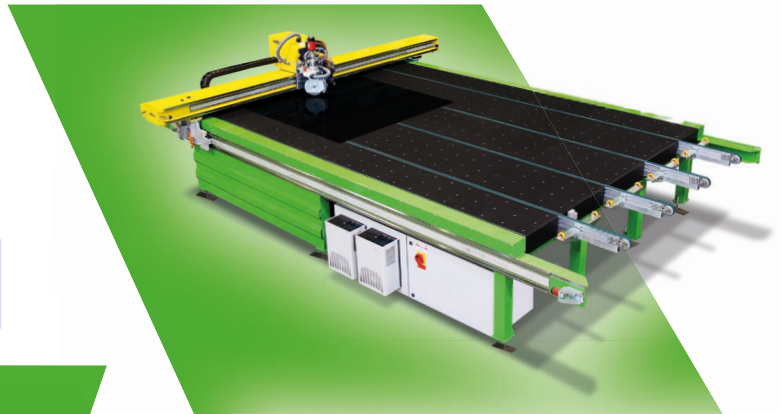
”Kallioon sahattiin valoaukkoa varten ura, johon muotoiltu eristyslasi upotettiin osittain. Uraa suunniteltaessa huomioitiin huolellisesti kosteuden- ja vedenpoiston tekniset vaatimukset, ja sekä kallion sahaus että ikkunan mitoitus voitiin optimoida suoraan 3D-mallista saadun tiedon perusteella”, kuvaa Seppo Mäntylä. Näin saunarakennus saatiin sovitettua hienovaraisesti kallionkoloon.

Kuvat: Honkatalot / Hans Koistinen.  
Kun maiseman muodot jatkuvat sisätiloissa, syntyy jotain poikkeuksellista.



# Nelinkertaista osaamista

## Asiakkaan yksilöllisiin ratkaisuihin



### Yhdistettyä tietotaitoa tulevaisuuden ratkaisuillesi

HEGLA-koneilla ja -laitteistoilla saavutat parhaan mahdollisen tarkkuuden, laadun ja automaation. Tehokkaat ohjelmistoratkaisut optimoivat kaikkien liiketoiminta- ja valmistusprosessiesi menestyksen. Innovaatiot, kuten lasertuettu lasinjalostus lintuystävällisten lasien valmistukseen tai paremman matkapuhelinverkon varmistamiseen parantavat arvonlisäystä vielä entisestään. QR-koodin lisääminen lasermerkinnällä tekee laseistasi aina jäljitettävät koko prosessin aikana, milloin vain ja missä vain - tuotteen koko elinkaaren ajan.

# Ikkunat, betonirakenteet ja kuuluvuus – uusi tutkimus paljastaa syyt ja ratkaisut

Teksti: Jenni Heikkilä

**M**atkapuhelinverkon kuuluvuus sisätiloissa on nykyään olennainen osa arjen toimivuutta. Monissa uusissa asuinkerrostaloissa käyttäjät ovat kuitenkin havainneet, että verkko ei kanna odotetusti sisälle asti. **Ari Aspin** väitöstutkimus, valmistunut Tampereen yliopistossa vuonna 2024, tarkastelee tätä ilmiötä järjestelmällisesti ja tarjoaa uutta ymmärrystä sekä toimivia ratkaisulinjoja asuntojen rakenteiden vaikutuksesta kuuluvuuteen.

## Miksi kuuluvuus on heikko uusissa rakennuksissa?

Yleinen käsitys on ollut, että energiansäästölasit – erityisesti selektiivipinnoitetut ikkunat – aiheuttavat suurimman osan kuuluvuusongelmista. Pinnoitteet parantavat ikkunan lämmöneristystä, mutta ne myös lisäävät radiotaajuisten signaalien vaimennusta. Tutkimuksessa kuitenkin osoitetaan, että tämä on vain osa totuutta.

Asuintalojen ulkokuoren kaksi pääkomponenttia, betonielementit ja ikkunat, vaikuttavat merkittävästi signaalin kulkuun. Väitöskirjassa on analysoitu laajasti sekä rakenteiden materiaali- että kosteusvaikutuksia signaalin vaimentumiseen eri taajuuksilla – ei vain suhteessa ikkunan lasiin.

## Tutkimuksen keskeiset havainnot

### 1. Ikkunoiden selektiivipinnan muokkaaminen voi parantaa kuuluvuutta

Perinteisesti selektiivipinnoite on nähty kuuluvuusongelmien suurimpana syynä. Asp kuitenkin osoittaa, että selektiivipinnan ominaisuuksia voidaan muokata siten, että signaalin vaimennusta voidaan vähentää merkittävästi. Laboratoriomittaukset, simulaatiot ja kenttäkokeet osoittavat, että muokatulla pinnoitteella varustettu ikkuna voi olla jälleen paras reitti signaaleille ulkoa sisälle ilman, että energiatehokkuutta menetetään olennaisesti.

Tämä tarkoittaa sitä, että ikkunat eivät ole enää este vaan potentiaalinen väylä kuitutason kuuluvuuteen, kun rakenteet optimoidaan radiotaajuuksille sopiviksi.

### 2. Betonirakenteet vaimentavat signaalia merkittävästi – ja vaihtelevasti

Tutkimus osoittaa myös, että betonielementit ovat tärkeä signaalin vaimenemisen tekijä, erityisesti korkeammilla taajuuksilla. Betonilaatujen fyysiset ominaisuudet ja kosteus vaikuttavat siihen, miten rakennuksen seinät käyttäytyvät radiotaajuuksien suhteen. Eri taajuuksilla betonin vaimennus vaihtelee, ja kosteus voi lisätä vaihtelua entisestään.

Erityisen kiinnostava havainto liittyy myös rappausverkon käyttöön ulkoseinien peruskorjauksissa. Vaikka rappauslaastin oma vaimennus voi olla kohtalainen, rappausverkko itse vaimentaa signaalia voimakkaasti erityisesti matalissa taajuuksissa. Tämä voi vaikuttaa esimerkiksi IoT-verkkojen toimintaan tulevaisuudessa.

### 3. Ikä ja rakenne vaikuttavat

Tutkimuksessa käy ilmi, että vanhemmissa rakennuksissa signaaliongelmia ovat harvinaisempia, sillä vanhemmissa rakenteissa ei ole selektiivipinnoitettuja ikkunoita eikä yhtä massiivisia betonirakenteita kuin nykyaikaisissa elementeissä. Signaalivaimennus on siten ollut alhaisempi ja signaalin kulku sisään ollut helpompaa.

## Ratkaisuja kuuluvuusongelmiin ikkunoiden näkökulmasta

Tutkimus tarjoaa useita konkreettisia toimenpide-ehdotuksia, jotka ovat relevantteja sekä suunnittelijoille että ikkuna- ja julkisivutoimittajille:

#### 1. Valitse signaali-ikkunat

Energiansäästö on tärkeää, mutta pinnoitteiden koostumusta voidaan optimoida siten, että ne ovat vähemmän radiosignaaleja vaimentavia ilman energiakustannusten merkittävää kasvua.

#### 2. Suunnittele betonielementtien ja ikkunoiden yhteisvaikutus

Jo suunnitteluvaiheessa kannattaa arvioida rakenteiden radiotaajuusvaikutukset kokonaisuutena, ei pelkästään ikkunoiden. Betonilaatujen valinta, kosteuden hallinta ja rappausmateriaalit vaikuttavat merkittävästi kuuluvuuteen.

#### 3. Toteuta kenttämittauksia ja simulointeja

Rakenteiden vaikutus radiotaajuuksiin ei ole lineaarinen tai yksinkertainen. Rakenteiden mallintaminen ja mittaaminen eri taajuusalueilla voi auttaa löytämään parhaan ratkaisun juuri kyseessä olevassa rakennuksessa.

## Johtopäätös

Ari Aspin väitöskirja osoittaa selvästi, että ikkunoiden energiaominaisuudet eivät yksin selitä sisätilojen kuuluvuusongelmia – kyse on rakenteiden kokonaisvaikutuksesta, johon liittyvät ikkunat, betonirakenteet, kosteus ja pinnat. Optimoimalla ikkunoiden pinnoitteet ja ottamalla radiotaajuuksien toiminta aktiivisesti huomioon suunnittelussa, voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia kuuluvuuteen ilman kompromisseja energiatehokkuuden kanssa.

Lähde:

**Asp, A. 2024.** *Elementtipohjaisten asuinkerrostalojen ulkokuoren signaalivaimennus nykyisten ja lähitulevaisuudessa käytössä olevien matkaviestinverkkojen taajuuksilla*, väitöskirja. Tieto- ja sähkötekniikan tohtoriohjelma, Tampereen yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-3417-8>

# Eristyslasien kestävyys — kohti 50 vuoden käyttöikää?

**T**utkimus haastaa vakiintuneet oletukset ja avaa uusia näkökulmia lasirakentamisen kestävyteen.

## Eristyslasi osana rakennuksen elinkaarta

Eristyslasin (engl. Insulating Glass Unit, IGU) kehitys on kulkenut pitkän matkan siitä, kun ensimmäinen kaksilasinen ikkuna patentoitiin 1940-luvulla. Nykyajan eristyslasit ovat olennainen osa energiatehokasta rakentamista ja arkkitehtuuria, ja niiden toimivuudella on suora vaikutus rakennuksen sisäolosuhteisiin, energiankulutukseen ja elinkaarikustannuksiin.

Pitkään eristyslasin käyttöiän lähtökohtana on pidetty noin 25 vuotta. Tuore pohjoismainen tutkimus kuitenkin osoittaa, että tämä oletus ei välttämättä vastaa nykyaikaisten eristyslasien todellista teknistä potentiaalia.

WeBuild Danmarkin ja Tanskan teknillisen yliopiston (DTU) vuonna 2025 julkaisema raportti Service Life of Insulated Glass Units tarkastelee eristyslasin käyttöikää, siihen liittyviä testausmenetelmiä ja alan vakiintuneita käytäntöjä. Raportin keskeinen viesti on selkeä: nykyinen käyttöikäoletus ei välttämättä vastaa eristyslasin todellista teknistä potentiaalia.

Rakennusten elinkaariajattelun vahvistuessa eristyslasin käyttöikä ei ole enää vain valmistajan tai suunnittelijan tekninen oletus, vaan osa rakennuksen kokonaiskestävyyttä. Mitä pidempi eristyslasin todellinen käyttöikä on, sitä harvemmin lasit joudutaan vaihtamaan, ja sitä pienemmät ovat materiaalien, energian ja logistiikan aiheuttamat ympäristövaikutukset.

## Kehitystä ja haasteita

Lasi materiaalina on erittäin pitkäikäinen, mutta eristyslasi on monikomponenttinen tuote. Sen käyttöikä ei rajoita itse lasi, vaan ennen kaikkea reunarakenteen ja tiivisteiden pitkäaikainen toiminta.

Eristyslasiteollisuudessa yksi merkittävimmistä kehitysaskelista viime vuosikymmeninä on ollut tuotannon laaja automatisointi. Reunatiivisteiden levitys ja kokoonpano tehdään yhä useammin robotiikan avulla, mikä on parantanut tasalaatuisuutta ja vähentänyt yksittäisiä virheitä.

Raportissa kuitenkin todetaan, että nykyinen testauskehikko – joka osoittaa toimivuuden 25 vuodelle – ei välttämättä kannusta hyödyntämään täysimääräisesti kaikkein pitkäikäisimpiä materiaaleja, jos lisäpanostus ei näy vaatimustasossa. Tämä nähdään rakenteellisena kehityshaasteena, ei yksittäisten toimijoiden toimintana.



## Reunatiivisteiden ikääntyminen

Eristyslasin kaasutiiviyys ja kosteudenkestävyys perustuvat reunatiivisteeseen. Kun tiiviste menettää elastisuuttaan tai tiiveytään, kaasutäyttö alkaa karata ja kosteutta voi päästä lasien väliin. Tämä heikentää sekä lämmöneristystä että visuaalista laatua.

## Ympäristörasitukset

UV-säteily, lämpötilavaihtelut, kosteus, sade ja ilmanpaineen muutokset kuormittavat reunarakennetta jatkuvasti. Erityisesti suuret lämpöliikkeet aiheuttavat mekaanista rasitusta tiivisteisiin.

## Käyttöolosuhteiden vaihtelu

Rakennuksen sijainti, ilmansuunnat, korkeus sekä paikalliset sääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi eristyslasin vanhenemisnopeuteen. Kaikki eristyslasit eivät altistu samalle rasitustasolle.

## Standardi määrittää testauksen – ei teknistä ylärajaa

Nykyinen standardi EN 1279 perustuu testimenetelmiin, joiden avulla eristyslasille voidaan osoittaa noin 25 vuoden käyttöikä. Raportin mukaan tämä ei kuitenkaan tarkoita, että eristyslasi lakkaisi toimimasta tämän ajanjakson jälkeen.

Standardi määrittää:

- testausmenetelmät
- vaatimustason
- sen, mille aikajänteelle toimivuus voidaan osoittaa

Se ei määritä eristyslasin absoluuttista teknistä käyttöikää.

## 50 vuoden käyttöikä – tekninen mahdollisuus?

Raportin mukaan eristyslasin käyttöiän pidentäminen jopa 50 vuoteen on teknisesti mahdollista, mikäli tuotannossa ja suunnittelussa hyödynnetään parhaita käytettävissä olevia ratkaisuja.

Keskeisiä tekijöitä ovat:

- korkealaatuiset ja pitkäikäiset tiivistemateriaalit
- tasainen ja hallittu tiivisteiden levitys (automaatio)
- laadunvalvonta ja prosessinhallinta
- innovatiiviset välilistaratkaisut
- huolellisesti suunnitellut karmit ja liittymät

Lisäksi eristyslasin koko, muoto ja paksuudet sekä liittyminen muihin rakenteisiin vaikuttavat reunarakenteeseen kohdistuviin rasituksiin.

On tärkeää todeta, että virheet asennuksessa – esimerkiksi puutteellinen tuulettuminen – sekä huollon laiminlyönti voivat lyhentää eristyslasin käyttöikää merkittävästi riippumatta tuotteen laadusta.

## Testaus ohjaa koko toimialaa

Raportti painottaa, että testausvaatimusten kehittäminen on keskeinen keino pidentää eristyslasin käyttöikää koko toimialalla.

Kun testausvaatimuksia kehitetään:

- tuotteiden laatu kehittyy
- valmistajat investoivat kestävämpiin ratkaisuihin
- suunnittelijat ja rakennuttajat voivat tehdä päätöksiä luotettavamman tiedon pohjalta

Raportin mukaan monissa nykykohteissa eristyslasit toimivat moitteettomasti vielä selvästi yli 25 vuoden jälkeen.

## Käyttöikä ei ole sama asia kuin takuu tai vastuu.

Käyttöikä tarkoittaa ajanjaksoa, jolle toimivuus voidaan testein osoittaa – ei lupausa rikkoontumattomuudesta.

## Muuttuvat ilmasto-olosuhteet

Raportissa nostetaan esiin myös muuttuvien ilmasto-olosuhteiden vaikutus. Runsaammat sateet, voimakkaammat tuulet ja kasvava ilmankosteus voivat lisätä eristyslaseihin kohdistuvaa rasitusta tulevaisuudessa.

Tämän vuoksi raportissa esitetään kysymys, kattavatko nykyiset testausmenetelmät myös tulevaisuuden ilmasto-olosuhteet, vai tarvitaanko lisätestejä ja tarkennuksia standardeihin.

## Kestävyys ja elinkaariajattelu

Eristyslasien käyttöiällä on merkittävä vaikutus sekä ympäristöön että talouteen. Lyhyempi käyttöikä lisää uusien lasielementtien valmistuksen tarvetta, mikä kuluttaa energiaa ja kasvattaa rakennusten hiilijalanjälkeä. Esimerkiksi 3K eristyslasin valmistuksen hiilijalanjälki on tyypillisesti noin 57 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> (A1-A3 raaka-aineet ja valmistus). Kun eristyslasin käyttöikä pitenee, nämä päästöt jakautuvat pidemmälle ajanjaksolle ja korvausinvestointien tarve vähenee.

## Johtopäätökset

Raportti osoittaa, että eristyslasin käyttöikä ei ole pysyvä tekninen raja, vaan kehittyvä ominaisuus. Kun materiaalit, tuotanto, suunnittelu ja standardit tukevat toisiaan, on realistista tavoitella nykyistä pidempää käyttöikää.

Eristyslasin elinkaaren pidentäminen tukee rakennusalan kestävyttä, vähentää ympäristökuormitusta ja vahvistaa lasin asemaa pitkäikäisenä ja vastuullisena rakennusmateriaalina.

Suurimmat vauriomekanismit liittyvät edelleen kaasutiiviyden heikkenemiseen ja kosteuden pääsyyn lasien väliin – ei itse lasiin. Samalla on perusteltua kehittää EN 1279 -standardia niin, että se huomioi myös tulevaisuuden ilmasto-olosuhteet ja elinkaaritavoitteet.

### Lähde:

Service Life of Insulated Glass Units, Argumentation and suggestion for service life expectations beyond 25 years. 02/2025. Tekijät: **Naja Kastrup Friis, Christian Anker Hviid**. Luettavissa: [https://webuilddenmark.dk/wp-content/uploads/2025/02/Service-Life-of-Insulated-Glass-Units\\_Version1.pdf](https://webuilddenmark.dk/wp-content/uploads/2025/02/Service-Life-of-Insulated-Glass-Units_Version1.pdf)

### **Psst! Lisäys viime lehteen:**

Viime Lasin Maailma -lehdessä (4/2025) kirjoitimme artikkelin **Katajanokan Laituri** -rakennuksesta, joka voitti **Arkitehtuurin Finlandia 2025** -palkinnon. Artikkelistamme jäi uupumaan tieto rakennuksen puupalolasisien toimittajasta, joka oli **Vitrea Oy**. Lasitaitteen rakennukseen toteutti **Baiba Glass**.



## LASIURAKOINTIA VASTUULLISESTI

### VIIHTYISÄ JA ENERGIATEHOKAS JULKISIVU

Lasirakentaminen on yksi Constin vahvoista erikoisosaamisen alueista.

Toteutamme laadukkaat lasirakenteet uudis- ja korjauskohteisiin, myös vaativiin olosuhteisiin. Lisäksi huolehdimme huoltokorjauksista, uusintasaumauksista ja tiivistystöistä ammattitaidolla. Valitse varma ja kestävä ratkaisu.

Rakentamisen moniosaaja  
[WWW.CONSTI.FI](http://WWW.CONSTI.FI)

**CONSTI**

# Milloin rakennuslasin poikkeama on virhe

Teksti ja kuvat: Jenni Heikkilä

## ja milloin sallittu ominaisuus?

**R**akennuslasi on luonnonmateriaaleista valmistettu teollinen tuote, jonka ulkonäköä ja laatua säätelee laaja joukko eurooppalaisia EN-standardeja. Näiden standardien tehtävänä ei ole taata täysin virheetöntä pintaa, vaan määrätellään, millaiset poikkeamat ovat sallittuja ja milloin kyse on virheestä.

Rakennuslasien tarkastelua monimutkaistaa se, että yksittäinen rakenne oli se sitten ikkuna, eristyslasi tai kaide, voi sisältää useita eri lasityyppejä – esimerkiksi pinnoitettuja, karkaistuja ja laminoituja lasia. Jokaisella on omat standardinsa ja laatuksensa.

Tässä artikkelissa käydään läpi keskeiset rakennuslasityypit, niiden tarkasteluperiaatteet ja tyypillisimmät sallitut poikkeamat, esimerkkien avulla.

### Näin lasia tarkastellaan käytännössä

Yhteistä lähes kaikille rakennuslasien standardeille on, että tarkastelu tehdään kuivasta lasipinnasta normaalissa päivänvalossa, ilman suoraa auringonpaistetta tai häiritseviä heijastuksia. Tarkastelusuunta on yleensä kohtisuoraan lasipintaan nähden, ja etäisyys vaihtelee lasityypin mukaan:

- eristyslasit: vähintään 3 m
- yksittäinen lasi (1K): 2 m
- peilit: 1 m

Lisäksi lasipinta jaetaan alueisiin:

- R (reuna-alue) – kehyksen alle jäävä osa
- E (näkyvä reuna-alue) – tyypillisesti 50 mm
- M (keskialue) – visuaalisesti tarkin osa

Aluejako on keskeinen, sillä sama poikkeama voi olla sallittu reunassa, mutta virhe keskialueella.

### Float-lasi ja yksittäinen lasi (SFS-EN 572)

Yksittäistä float-lasia koskevat standardit SFS-EN 572-2 ja 572-8. Niissä erotetaan toisistaan:

- optiset virheet (kohteen vääristyminen lasin läpi katsottaessa)
- visuaaliset virheet (pisteet, naarmut, jäljet)

Rakennuskohteessa tarkastelu tehdään soveltaen, sillä standardin laboratoriomenetelmät (esim. seepra-tausta) eivät ole käytännössä mahdollisia.

### Yksinkertaistettu esimerkki: pistemäiset virheet float-lasissa

Virheen koko	Sallittavuus
< 1,5 mm	sallittu
1,5–3,0 mm	rajoitettu määrä lasin koon mukaan
> 9 mm	ei sallittu

Viivamaiset virheet (naarmut) eivät ole sallittuja lopulliseen kokoonsa leikatussa lasissa, kun tarkastelu tehdään ohjeiden mukaisesti.



Monesti lasissa olevat jäljet/tahrat näkyvät vain suorassa auringonpaisteessa tai valon heijastuessa lasiin.

### Eristyslasit – miksi 3K ei ole sama kuin 2K?

Eristyslaseja koskee standardi SFS-EN 1279-1:2018. Rakenne tarkastellaan aina kokonaisuutena, ei yksittäisinä lasina. Arviointi tehdään pääsääntöisesti sisäpuolelta ulospäin.

Tärkeä käytännön periaate on, että sallittujen poikkeamien määrä kasvaa lasikerrosten lukumäärän mukana:

- 2K = perusmäärät
- 3K = 2K × 1,25
- 4K = 2K × 1,5

### Esimerkki: pistemäiset virheet 3K-eristyslasissa (monoliittiset lasit)

Alue	Virheen koko	Sallittavuus
E-alue	1–3 mm	5 kpl (ala < 1m <sup>2</sup> )
M-alue	0–2 mm	3–7 kpl lasin koon mukaan
	> 2 mm	ei sallittu

Hiusnaarmut ovat sallittuja, kunhan ne eivät muodosta selkeää virhekeskittymää. Kerääntymäksi voidaan katsoa tilanne, jossa yli

kolme hiusernaarmua samassa kohdassa yhdessä lasilevyssä ja naarmujen keskinäinen etäisyys toisistaan on enintään 20 mm.

Lisäksi on hyvä muistaa, että esimerkiksi 2K+1 avettava MSE-ikkuna luetaan kolmelasiseksi eristyslasiksi, ja laminoitu lasi kasvattaa lasilevyn lukumäärää edelleen.



Välilista valoaukossa. 3K-rakenteessa sallittu välilistan suuruuden mittapoikkeama on 3–6 mm riippuen sivun pituudesta.

## Karkaistu ja laminoitu lasi – eri ilmiöt, eri säännöt

### Karkaistu lasi (SFS-EN 12150-1)

Karkaistulle lasille sallittuja ominaisuuksia:

- tela-aalloista johtuvat optiset vääristymät
- anisotropia (näky polarisoidussa valossa)

Eli nämä ovat sallittuja ominaisuuksia, eivät virheitä. Karkaistu lasi ei ole yhtä tasomaista kuin float-lasi. Vääristymät havaitaan yleensä heijastuksena, jolloin karkaistun lasin optisia ominaisuuksia tarkastellaan epäsuorasti taipumien perusteella.

### Laminoitu lasi (SFS-EN ISO 12543)

Laminoidussa lasissa keskeinen laatutekijä on kalvon kiinnittyminen.

Delaminaatio näkyvällä alueella on aina poikkeama.

Pistemäisiä virheitä sallitaan standardin mukaan rajattu määrä, joka riippuu:

- lasikerrosten lukumäärästä
- lasin pinta-alasta
- virheiden keskittymisestä

## Pinnoitettu lasi – heijastus ei ole virhe

Pinnoitettujen lasien tarkastelu perustuu standardiin SFS-EN 1096-1. Pinnoitetussa lasissa voi näkyä:

- värisävyeroja
- heijastuksen vaihteluita
- haze-ilmiö vinossa katselukulmassa

Nämä ovat lähtökohtaisesti sallittuja ominaisuuksia, elleivät ne ole selvästi visuaalisesti häiritseviä standardin mukaan 3 m etäisyydeltä tarkasteltuna (30° katselukulma). Yli 3 mm pistemäiset virheet eivät kuitenkaan ole sallittuja.

Peili asunto-messutalossa vuonna 2021.



## Peili – tiukimmat visuaaliset vaatimukset

Hopeapinnoitettuja peilejä koskee standardi SFS-EN 1036-1, ja niiden tarkastelukriteerit ovat selvästi tiukemmat kuin muilla rakennuslaseilla.

Peili tarkastellaan:

- 1 m etäisyydeltä
- kohtisuoraan
- päivänvalossa (300–600 lx)

### Esimerkki: pistemäiset virheet peilissä

Alue	Sallittavuus
Keskialue	ei > 0,5 mm
Reuna-alue	ei > 1,0 mm
Naarmut	ei sallittu

Peilin optinen laatu on erityisen kriittinen, minkä vuoksi pienetkin poikkeamat voivat johtaa hylkäykseen. Standardia ei sovelleta jatkuvasti kosteisiin tiloihin, kuten saunoihin ja uimahalleihin.

### Lopuksi: virhe vai ominaisuus?

Rakennuslasien laadunarviointi ei ole mielipidekysymys, vaan standardipohjainen tekninen tarkastelu, jossa ratkaisuvia ovat:

- lasityyppi
- rakenne
- tarkasteluolosuhteet
- poikkeaman sijainti ja koko

Kaikkeä näkyvää ei luokitella virheeksi ja kaikki poikkeamat eivät ole reklamaatioperusteita. Oikein sovelletut standardit auttavat sekä tilaajaa että toimittajaa erottamaan toisistaan hyväksyttävät ilmiöt ja todelliset laatuvirheet.



## Luonnonvalo ja suuret ikkunat isossa roolissa uudessa Assi-sairaalassa

Teksti: **Marika Rantala**  
Kuvat: **Jenni Heikkilä**

**K**anta-Hämeen uusi keskussairaala, **Ahveniston sairaala**, lempinimeltään Assi, on valmistunut Ahveniston luonnonpuiston kupeeseen Hämeenlinnaan. Kanta-Hämeen hyvinvointialue Oma Häme otti sairaalan vastaan suunnittelijoiden ja rakentajien allianssilta syyskuun 2025 lopussa. Sairaala otetaan käyttöön vaiheittain keväällä 2026.

Ahveniston sairaala koostuu kolmesta rakennusosasta: vuodeosastorakennuksesta, kiireettömän hoidon tiloista sekä ns. kuumasta sairaalaosasta, missä ovat leikkausosasto, päivystys- sekä tehohoidon yksiköt. Luonnonvalon maksimointi, suuret ikkunat ja näkymät ulos tukevat sairaalan potilaiden toipumista ja autonomian tunnetta isossa rakennuksessa.

(Alla.) Sisäläsisseinien luontoaiheisia teippauksia.

### Sairaalan lasipinnoilla tärkeä rooli

Assin pääsuunnittelija, johtava arkkitehti **Nina Väistö One Architects Oy:stä** kertoo, että rakennuksen lasipinnoilla ja lasiseinillä on merkittävä funktio rakennuksessa erityisesti kuumassa sairaalassa mahdollistamalla luonnonvalon siilautumisen syvärunkoisen rakennuksen uumeniin asti. Käytäväkseliston päissä ovat suuret ikkunat ja heräämössä luonnonvalo on suuressa roolissa. Väistöön mukaan sisäläsisseinien teippaukset ovat erinomaisia, ja ansaitsevat tulla julki isommalle yleisölle.



(Oik.) Sisäläsisöven teippaus sairaalan vastaanottohuoneen ovelsa.





Rakennuksen lasipintoja.

Allianssimallilla toteutetun sairaalan arkkitehtiryhmässä ovat olleet mukana myös **Arkkitehtitoimisto Harris ja Kjisik** sekä **Swecon** arkkitehdit. Rakentamisesta on vastannut **Skanska** ja teknisestä suunnittelusta **Sweco**.

## Lasivalmistajat kohteessa

Ahveniston sairaalan laaja ja monimuotoinen lasiratkaisujen kokonaisuus edellytti useiden eri osa-alueiden toimittajia. Julkisivujen ja ikkunoiden ratkaisuihin korostuvat energiatehokkuus, näkymät ympäröivään luontoon sekä sairaalakäytössä vaadittava kestävyys ja turvallisuus. Sisätiloissa lasilla on merkittävä rooli tilojen hahmotettavuudessa, valon siirtymisessä sekä hoitotilojen avoimuuden ja yksityisyyden tasapainossa.

Sairaalan MSE-ikkunat on toimittanut **Pihla Group Oy**. **FP-Tuotteet Oy** vastasi siirtoseinäratkaisuihin, jotka tukevat tilojen muuntojoustavuutta. Puusisäikkunat ovat **Salmisen Puutyö Oy:n** ja **Hatrick Oy:n** toteuttamia. **PLG** valmisti Pyrobel-palolaseja Hatrickin puisiin sisäpaloikkunoihin. **Lasiliiri** toimitti kohteeseen peilejä sekä **Salmisen Puutyön** kautta älylasi-eristyslaseja. Savunpoistoikkunoista ja osasta julkisivulasituksia vastasi **Raami Nordic Oy Ab**, jolle eristyslaseja toimitti muun muassa **Rakla Tampere Oy**. Sisäänvedetyt tuulikaapit sekä metallilaseinät ja -ikkunat toteutti **Avekmet Oy**, ja niiden eristyslaseit valmistaa **Lasiluoto Oy**. Nivelalueiden lasikatteet ovat **Vitrea Oy:n** käsialaa. **Kenset Oy** vastasi sisäovista, liu-

kuovista sekä säteilysuojatuista pB-ovista, ja järjestelmälaseinät toimitti **HSL Group Oy**, jonka lasitoimittajana toimi **Lasipack Oy**. **Jura-Lasi Oy** asensi kohteeseen peilejä ja turvapeilejä.

Yhdessä nämä ratkaisut muodostavat sairaalaympäristön, jossa lasi ei ole vain rakennusmateriaali, vaan keskeinen osa hoitotilojen toiminnallisuutta, viihtyisyyttä ja inhimillisyyttä.

## Lasitusratkaisut tukemassa toipumista ja hyvinvointia

Sairaalsuunnittelussa lasituksilla on keskeinen rooli sekä potilaiden että henkilökunnan hyvinvoinnin tukemisessa. Laajat lasipinnat ja huolellisesti sijoitetut sisälaseitukset tuovat tiloihin luonnonvaloa, jonka on tutkimuksissa todettu vähentävän stressiä, tukevan vuorokausirytmää ja edistävän toipumista. Samalla nykyaikaiset lasiratkaisut vastaavat myös tiukkoihin toiminnallisiin vaatimuksiin: eristyslaseit parantavat energiatehokkuutta ja ääneneristystä, turva- ja suojalaseit lisäävät turvallisuutta, ja helposti puhdistettavat lasipinnat tukevat hygieniää sekä infektioiden hallintaa. Sisätiloissa lasiseinät mahdollistavat näkyvyyden ja valon kulun ilman, että yksityisyydestä tarvitsee luopua, ja erilaiset teippaukset, sävyt ja älylasiratkaisut tarjoavat joustavuutta tilojen käyttöön. Näin lasi toimii sairaalaympäristössä samanaikaisesti sekä teknisenä että inhimillistä kokemusta parantavana rakennusmateriaalina.



Pitsivalas  
päärakennuksen  
aulassa.

# Lasivuorimaa

Teksti: Pekka Mäntylä  
Kuvat: Lasivuorimaa

## 75-vuotias perheyrittys erikoistui perinneikkunoihin

Kotkalainen **Ikkunatehdas Lasivuorimaa** vietti marraskuussa 75-vuotisjuhliaan. 4500 neliön toimitiloissa ope-roivalle yritykselle on ehtinyt tapahtua paljon sen jälkeen, kun **Jouko Vuorimaa** perusti Kotkansaaren Opistokadulla yhden miehen lasiliikkeen kerrostalon kellariin vuonna 1950.

Jouko Vuorimaa lasitti uusia ikkunoita, korjasi rikkoutuneita lasseja, asensi tuulilaseja ja valmisti jopa peilejä. Lasivuorimaa on tänäkin päivänä perheyrittys – sellainen se on ollut vuodesta 1951, jolloin **Taisto Vuorimaa** tuli töihin veljensä avuksi.

1960-luvulla toiminta kasvoi, ja työntekijöitä palkattiin lisää. Ah-taata tilat kellarissa aiheuttivat kuitenkin rajoitteita. Lasi varas-toitiin kerrostalon kahdessa autotallissa, ja lasin leikkaaminen ja tuulilasiens asennukset tehtiin aina sään sallimassa talon pihamaal-la kevyen pöydän päällä.

- Vuonna 1970 toiminta siirtyi nykyiseen paikkaansa, Lasivuo-riimaan nykyinen hallituksen puheenjohtaja **Jari Vuorimaa** kertoo yrityksen toimistossa, jonka ikkunoista näkyy valtatie E18.

Moottoritie vie idässä kohti Venäjän rajaa ja lännessä Helsinkiä. Nyt Hakamäen teollisuusalueella on lukuisia yrityksiä, mutta kun Lasivuorimaa muutti tontille ensimmäisenä, perille vei vain kärry-polku. Sähkö kiinteistölle tuli, vettä ja viemäreitä ei.

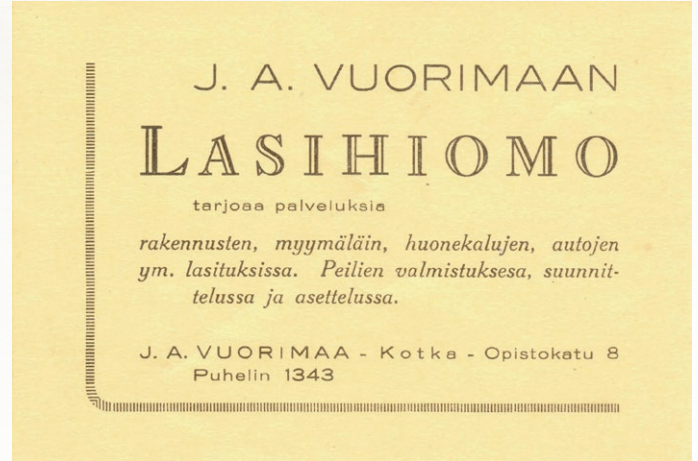
- Hakamäessä leikattiin ja varastoitettiin lasia, mutta Opisto-kadun kellarissa säilyivät edelleen hiomotilat, jossa tehtiin vettä vaativat hiomotyöt.

Kova työ vaati veronsa. Vuonna 1964 Jouko Vuorimaa sai sydä-ninfarktin, jonka hoitokeinoksi 60-luvulla määrättiin kuukauden mittainen pakkolepo. Tuolloin Joukon vaimo **Eila**, eli nykyisen omistajakolmikön Jarin, **Jukan** ja **Jorman** äiti, hyppäsi yrityksen avuksi ja jäi töihin eläköitymiseensä asti.

- Olen ihan viime vuosinakin kuullut vanhoilta asiakkailta, kuinka hyvin isä ja äiti täydensivät toisiaan. Isä oli leppoisa ja äiti jämäkän määrätietoinen, Jari kertoo hymyillen.



Jukka, Jorma ja Jari Vuorimaa sekä heidän äitinsä Eila olivat vastaanotta-massa Kotkan kaupungin yrittäjäpalkintoa 1992.



Nykyisen omistajakolmikön isä Jouko perusti yhden miehen lasiliikkeen kerrostalon kellariin 1950.

75 vuoteen mahtuu tietenkkin lukuisia suhdannevaihteluita. La-moja ja huippuvuosia. Yrityksen pitkän historian tiukimmaksi paikaksi Jari Vuorimaa nostaa kuitenkin isänsä kuoleman, jon-ka aiheutti toinen sydäninfarkti 1978. Jouko oli kuollessaan vain 59-vuotias. Jukka ja Jorma olivat jo firman leivissä, mutta silti oli tarkkaan mietittävä, kuinka Lasivuorimaan tarina jatkuu.

Kolmen veljeksien työnjako muotoutui lopulta luontevasti, jo-kaiselle on ollut oma tonttinsa. Jari ehti hakea vuosikymmenen verran oppia muualta, mm. **Sunilan selluloosatehtaan** kirjanpi-

40-vuotisjuhlailmoitus lehdessä.

toteutavissa, ja hän onkin vastannut Lasivuorimaan "toimistopuolesta" eli hallinnosta ja kirjanpidosta. Jukan erikoisalaa on puu, Jorman lasi. Toimitusjohtaja yrityksellä on ollut perheen ulkopuolelta vajaan vuosikymmenen ajan.

Tänä päivänä Lasivuorimaa on alumiini-ikkunoiden lisäksi erikoistunut **VARI**-perinneikkunoihin, joita tarvitaan vanhojen, suojeltujen arvotalojen remonteissa tasaisesti ympäri Suomea.

Kun katselee menneeseen 2020-luvun kurkistusikkunasta, ikkunoiden operointi työmailla oli aikoinaan lähes epätodellisen tehotonta.

- Vielä 1950- ja 60-luvuilla puuseppä toimitti ensin puuosat työmaalle. Siellä kirvesmies asensi ikkunan, pislari eli heloittaja helotti ikkunapuitteet, lukot ja saranat ja maalari maalasi pohjamaalit. Sitten lasimies lasitti, ja maalari veteli päälle pintamaalit. Joku varmaan lisäsi tiivisteetkin siinä välissä. Eli todella monta henkilöä, toki alojensa ammattilaisia, ja usein todella huonoissa olosuhteissa. On se ollut aikamoista hommaa verrattuna siihen, että nyt tehtaassa ikkuna tehdään alusta loppuun asti valmiiksi, Jari Vuorimaa miettii.

1980-luvulla isot ikkunatehtaat toivat markkinoille täysin valmiit ja varustetut puuikkunat. Lasitus alettiin toteuttaa tehtaalla, mikä kavensi lasiliikkeiden markkinaa. Lasivuorimaa rakennutti tässä vaiheessa toisen hallin, jossa aloitettiin puuikkunoiden valmistus. Niiden myyminen toi mukanaan valmistukseen oleellisesti liittyvät asennuspalvelun ja asennustyöntekijät. Kun asentajatkin olivat Lasivuorimaan palkkalistoilla, työntekijöitä oli enimmillään 45.

Vuonna 1990 toiminta laajeni kolmanteen halliin, jossa aloitettiin PVC-muovi-ikkunoiden valmistus. Muovi-ikkunat eivät kuitenkaan Suo-



Harjakaisväkeä 1970-luvulla, kun yritys oli muuttanut Hakamäen uudelle teollisuusalueelle.

messä yleistyneet, ja Lasivuorimaaallakin niiden valmistus päättyi vain viiden vuoden jälkeen. Vuonna 1995 yritys aloitti alumiini-ikkunoiden ja -ovien valmistamisen kotimaisilla **Purson** profileilla.

Myös muut alumiini-lasi-rakenteet, kuten pientalojen lasiterassit ja lasikaiteet, ovat työllistäneet Lasivuorimaa tähän päivään asti.

Nykyään työntekijöitä on 25, ja Kotkan seutu on ollut työvoiman löytymisen kannalta otollinen alue. Moni on tullut tehtaalle oppiin, kasvanut työhön ja jäänyt. Vuosikymmenien mittaisia työuria on Lasivuorimaaalla lukuisia, nykyistenkin joukossa on kolme yli 30 vuotta työskennellyttä ja vielä useampi yli 20 vuotta ahkeroinutta.

Jari Vuorimaa toteaa, että alumiini-ikkunoiden markkina on tätä nykyä tiukasti kilpailtu, ja näkymät tulevaan ovat varsin "sumuiset". Perinneikkunoissa piileekin 2020-luvulla Lasivuorimaan erityinen vahvuus ja suurimmat ylpeydenaiheet. Hommat lähtivät liikkeelle 2000-luvun alussa Haminassa **RUK:n päärakennuksen** valtavasta peruskorjauksesta.

- Olemme saaneet olla toteuttamassa ikkunoita lukuisiin hienoihin kohteisiin esimerkiksi Turun **Kakolassa** entisen vankilan alueella, jossa valtava urakka kesti neljä vuotta. Nyt Helsingin ytimeen on valmistumassa uusrenessanssia edustavan **Alexi-Hermes-arvokiinteistön** hieno julkisivuremontti.



Kakolan ikkunoiden uusiminen oli Lasivuorimaaalle valtava urakka, kun ikonisesta vankilasta muokattiin asuntoja ja muita toimitiloja.

# Alumiini valtaa alaa puulta ikkunateollisuudessa



Lasivuorimaa on kasvanut 50 vuodessa kellaripajasta vientiyritykseksi.

## KOTKA

Kymen Sanomist  
ANTERO ALA-KIISKILÄ  
Kuva  
SARI TAURU

Kun Jonko Vuorimaa 50 vuotta sitten perusti pienen lasiliikkeen Opistokatu 8:n kellarin, oli moni asia toisin kuin tänään. Esimerkiksi rakennustyömailla ikkunoiden valmistus teetti työtä.

Puuseppi teki ensin puuosat, sitten kirvesmies heloitti ja asensi ne työmaalla, lasimies lasitti ja maalari maalasi puosat.

- Vuosien varrella työtavat ovat radikaalisti muuttuneet. Tänä päivänä kaikki tehdään tehtaalla valmiiksi. Asennus on enää pieni operaatio, sanoo Joukon poika Jari Vuorimaa, Lasivuorimaan toimitusjohtaja.

Atuksi Opistokadun lasiliike oli Kotkan lasiromussa taiton hankkineen Jouko Vuorimaan yhden miehen yritys. Kovan suurin mittoinen niissä tiloissa yritys ei ollut mahdollisuutta kasvaa.

Vuonna 1970 lasiliike muutti pienestä ja epäkäytännöllisestä tiloista Sutean Hakamäkeen, jonne valmistui 400 neliön teollisuushalli. Seuraava suuri harppaus tehtiin 1982, jolloin varsinaisesti aloitettiin valmiiden ikkunoiden valmistus. Syntyi ikkunatehdas.

## Vienti elpymässä

Yhden miehen lasiliikkeestä on kasvanut tällä hetkellä 45 henkilöä työllistävä yritys, joka

on mukana myös vientitoiminnassa. Viime vuonna liikevaihto oli runsaat 22 miljoonaa markkaa. Tänä vuonna arvioidaan päästävän 24 miljoonaa markkaan.

Ulkomaankauppaliiton vienninromuissa mukana ollut Lasivuorimaa pääsi kiinni Venäjälle suunnattavaan viennin 90-luvun puolivälin jälkeen. Parhaimmillaan viennin osuus oli puolet yrityksen liikevaihdosta.

Ruplan romahdus pudotti kuitenkin viennin lähes olemattomiin. Venäjän elpyn talouden myötä vienti on taas päässyt käyntiin niin, että sen osuus liikevaihdosta on 20 prosenttia luokkaa.

- Pientä kasvua viennissä voi vielä odottaa, mutta en usko, että koskaan pääsemme sille tasolle, missä parhaimmillaan olimme, Vuorimaa sanoo.

## Kotimaassa hyvät näkyvät

- Kotimaan markkinat sen sijaan vaikuttavat aika hyviltä. Rakennustoiminta on kohtuullisen vilkasta erityisesti päikänpunkisella, ja sinne mekin pyrimme.

Lasivuorimaa aloitti nelisen vuotta sitten alumiini-ikkunoiden ja -ovien valmistuksen. Alumiini onkin suosittuun kysytyksi materiaaliksi.

- Tällä hetkellä markoissa laskettuna alumiini-ikkunoiden myynti on samalla tasolla kuin perinteisten puuikkunoiden myynti, Salomaa sanoo.

Tosin puuikkunoihin käytetään jo hyvin usein alumiini-terhoista.

Vuorimaa uskoo jatkossa alumiinin osuuden tulevan kasvamaan. - Ehkä sen suosio jatkuu siitä, että arkkitehdit suosivat tänä päivänä läpinäkyviä rakenteita. Siihen alumiini kantavana rakenteena sopii erinomaisesti. Se on huoltovapaa, siisti ja siro rakenne.

**Poka pitää.** Jari Vuorimaan johtaman ikkunatehtaan 50-vuotispäivänä ensi maanantaina tehtaalla vietetään avoimien ovien päivää.

50-vuotissynttärin kunniaksi tehty haastattelu Kymen Sanomissa vuonna 2000.

Perinneikkunoissa tehdään tiivistä yhteistyötä **Museoviraston** kanssa. Nykyajan rakenteet ja tekniikan sisältävä ikkuna saadaan mittatilaustyönä näyttämään alkuperäiseltä.

- Käytännössä projekti etenee useimmiten niin, että taloyhtiö palkkaa remontille suunnittelijan, joka tekee piirustukset ja lähettää ne kunnan rakennusvalvontaan, joka pyytää lausunnon museovirastolta. Jos virasto hyväksyy suunnitelman, useimmiten meiltä vaaditaan ensin yksi malli-ikkuna, jolle suoritetaan kohteessa katselmus. Siinä vaiheessa saatetaan vielä muuttaa vaikkapa väriä tai heloja. Kun hyväksyntä on saatu, tulee lupa valmistaa loput.

Veljeksistä Jari ja Jukka ovat ehtineet osa-aikaeläkkeelle, joten perheyhtymän tulevaisuutta on ehditty miettiä jo pidempään. Omistajakolmikolla on kaksi lasta kullakin, mutta perhepiiristä jatkajaa ei yritykselle löydy, joten haussa on ulkopuolinen ratkaisu.

Mutta onko omistaja kokenut painetta pitkäikäisen perheyhtymän menestymisestä?

- Onhan sitä joskus joutunut pohtimaan, että yrityksen nimen pitäisi säilyä, ja mielellään maineenkin. Että miten olemme leiviskäämme hoitaneet, olemmeko hoitaneet perintöämme hyvin, Jari Vuorimaa pohtii.

Ainakin ulkopuolisen silmin rohkenee todeta, että hyvinhän se on mennyt. Lasivuorimaan tarina jatkuu kohti 100 vuoden merkkipalua.

## SMRY:n merkitys ja konkarin opetus

Jari Vuorimaa on pitkän linjan yrittäjä mutta myös aktiivinen yhdistystoimija. Lasivuorimaa Oy on jäsenenä **Suomen Metall- ja Lasirakenneyhdistyksessä (SMRY)**, **Puu-teollisuus ry:ssä** ja oli aiemmin pitkään myös **Lasitus- ja Hiomoliitossa**.

- Yhdistystoiminta on ollut yhdistävä tekijä. Esimerkiksi SMRY:ssä saa koulutusten lisäksi säännöllisesti tavata kollegoja, mikä on erittäin tärkeä juttu. Kun on tutustunut, voi myös helpommin pyytää kollegalta apua tai neuvon, vaikka kilpailijoita ollaankin. Yhteistyö on vuosien saatossa lisääntynyt selvästi, ja palveluiden ostamisesta myös kilpailijoilta on tullut normaali toimintatapa.

Kun konkarilta kysyy vinkkiä tuoreemmilte tekijöille, vastaus on sama, jota SMRY:n YSE-koulutuksissa käsitellään aina.

- Sopimuksiin tulisi kaikki kirjata mahdollisimman tarkasti. Jos esimerkiksi aikatauluja ja eri vastuualueita, kuten tavaransiirtoja työmaalla, ei ole kirjattu tarkasti etukäteen, siitä tulee aina huomauttaa, jotta välttyy aiheettomilta viivästyskatoilta, Jari Vuorimaa neuvoo.



Jari Vuorimaa (kuvasa) toimii nykyään Lasivuorimaan hallituksen puheenjohtajana. Veljeksistä Jukan erikoisalaa on puu ja Jorman lasi.

# Kansallismuseon sisäpihan lasikatto on valmistunut

Teksti: **Marika Rantala**

Kuvat: **Senaatti-kiinteistöt**

**S**uomen Kansallismuseon mittava peruskorjaus- ja laajennusurakka, joka alkoi vuoden 2023 syyskuussa on saanut yhden etapin valmiiksi, **Halkopihan lasikaton**. Kansallismuseon päärakennuksen, uudisosan sekä pihapuiston muodostama kokonaisuus valmistuu syksyllä 2026 ja museo avautuu yleisölle keväällä 2027.

Kansallismuseon peruskorjauksen yksi haastavimmista ja näkyvimmistä työvaiheista on saatu päätökseen tammikuun 2026 loppupuolella. Museon päärakennuksen pihatila muutettiin sisätilaksi ja katettiin uudella, noin 250 m<sup>2</sup> lasikatolla. Lasikaton kehitysvaihe toteutettiin yhteistyössä **Teräselementti Oy:n**, **JKMM Arkkitehdit Oy:n**, **Ramboll Finland Oy:n**, **NCC Suomi Oy:n** ja tilaajan kanssa. Rakennuttajana toimi **Senaatti-kiinteistöt**. Kattorakenne kasattiin kokonai-



## SKILL GLASS

– huippuluokan pystykonetekniikkaa lasin työstöön

Italialaista tarkkuutta, nopeutta ja tilansäästöä

Skill Glassin pystykoneet tarjoavat tehokkaan ratkaisun hiontaan, poraukseen, jyrshintään, TSH-käsittelyyn ja pesuun – myös Low-E- ja laminoidulle lasille.

Ei rajoituksia lasin koon suhteen – käsittelee myös pitkät ja painavat lasit helposti.

**KYSY LISÄÄ!**

HEIKKI VIRTA  
+358 40 744 8548  
heikki.virta@projecta.fi  
tuotepäällikkö  
lasin- ja alumiinintyöstökoneet

SKILL E-D – kaikki lasin työstöt yhdellä CNC-koneella  
Hionta, kiillotus, poraus ja jyrshintä samassa pystykeskuksessa.  
SKILL E-D tuo maksimaalisen tarkkuuden ja tehokkuuden ilman kompromisseja.

**LUE LISÄÄ**

SKILL GLASS  
VERTICAL CNC CENTERS





sena Teräselementin tehtaalla Lempäälässä ja kohde lasitettiin työmaalla. Kattorakenteen esivalmistukseen sisältyi teräsrunгон hitsaus, pintakäsittely sekä varustelu alumiinirakentein lasitusta varten. Työmaakohteessa rungon valmiit lohkot asennettiin paikoilleen, lasitettiin ja viimeisteltiin kittauksilla.

**Finnglass Oy** toimitti Halkopihan lasikattoon mitoitusosaamista vaatineet sähkölämmitteiset eristyslasit. Kansallismuseon lasikattossa katon muoto saatiin toteutettua kolmionmuotoisilla sähkölämmitteisillä lasilla. Uloimmat lasikerrokset ovat karkaistua ja heat soak -testattua lasia ja muut kerrokset lämpölujitettua lasia. Uloimmat ja sisimmät kerrokset on laminoitu SentryGlas-laminointikalvolla korkean rakenteellisen lujuuden saavuttamiseksi. Kolmiolasiennun tuenta on lasin kahdella sivulla, joten rakenteellista lujuutta vaaditaan lasirakenteelle. Ratkaisulla saavutettiin kevyempi ilme rakenteelle. Lumensulatuksella pidetään katto puhtaana lumesta ja estetään kattoa ympäröivien rakenteiden

vaurioituminen lumen ja veden vaikutuksesta. Lasikatto toteutettiin suojellun rakennuksen ehdoilla, yhdistäen nykyaikainen rakennesuunnittelu, tarkka toteutus ja museorakennuksen arkkitehtoninen luonne.

Uusi lasikatto mahdollistaa sisäpihan käytön ympäri vuoden parantaen samalla museon toiminnallisuutta ja tuoden tilaan runsaasti luonnonvaloa.

PS. Kansallismuseon peruskorjauksen työmaa sijoittui valtakunnallisessa työturvallisuuskilpailussa erinomaisesti toiseksi TR-indeksituloksella 99,45, jäädessä voittajaksi vain sadasosien erolla. Tuloksen taustalla on systemaattinen turvallisuusjohtaminen, ennakoiva riskienhallinta ja avoin keskustelukulttuuri työmaalla.



**SHAPE OF EXCELLENCE**

Jokiahteentie 15  
27430 Panelia

02 8387 2100  
[jaakkotuote.fi](http://jaakkotuote.fi)



# Ajankohtaista

## Tesla patentoi älykkään tuulilasin – monikerrosrakenne yhdistää energiatehokkuuden ja anturinäkyvyyden

Teslan "LOW TOTAL ENERGY TRANSMITTING MULTILAYER DEVICE" -patentissa (WO 2025/212517 A1) kuvataan monikerroksinen optinen lasirakenne, joka on ajateltu käytettäväksi ajoneuvojen laseissa niin, että se:

- päästää läpi näkyvää valoa (kuljettajan näkyvyys + kamerat),
- vähentää auringon tuomaa lämpökuormaa (Total Transmitted Solar / TTS),
- mutta jättää auki tietyt valitut infrapuna-alueet, joita kone-näkö/anturit voivat hyödyntää esim. huonossa säässä.

Patentin ydin on niin sanottu wavelength-selective multilayer device – optinen monikerrosrakenne, joka suodattaa auringon säteilyä aallonpituusalueittain. Toisin sanoen tuulilasi estää paahdavan auringonlämmön, toimii myös kylmissä olosuhteissa jäänestotekniikan avulla ja yhdessä monikerrospinnoitteen kanssa mahdollistaa anturien toimivuuden vaikeissa olosuhteissa kuten sateessa, sumussa ja jopa rankassa lumisateessa.

Pinnoitteen tekniikka perustuu vuorotteleviin korkean ja matalan taitekertoimen kerroksiin. Kerroksia voi olla +600 kpl, joista jokainen vain 1-300 nm paksu. Kerroksissa on piinitriidiä (indeksi ~2,0) ja piioksidia (~1,46), jotka kerrostetaan magnetronisputteroinnilla, jolloin muodostuu interferenssisuodatin, jossa osa aallonpituuksista heijastuu/vaimenee, osa pääsee läpi. Tekniikka estää infrapunalämmön aallonpituuksilla 750-1100 nm, mutta läpäisee näkyvän valon vähintään 70 % (D65), ja SWIR:n 1200-1500 nm 40-80 %:sti. Samalla kokonaisaurinkoenergian läpäisy (TTS) pysyy alle 70 %:ssa, mikä puolestaan vähentää anturin kohinaa.

Valmistusmenetelmänä korostuu magnetronisputtering (tyhjiöpinnoitus), koska kerroksia ja paksuuksia pitää hallita nanometriluokassa myös kaarevilla laseilla.

Esimerkki rakenteesta: uloin lasi 2,1 mm soodakalkkisilikaatti lasi – PVB-laminointikalvo – monikerrospinnoite levitettyä sisem-

män 1,6 mm:n lasin pinnalle #3.

Lisäominaisuutena on johtavat kerrokset, kuten indiumtinaoksidi tai grafeeni lumensulatusta varten, hopealangat lämmitystä varten. Nämä ovat piilotettuina reuna-alueella.

Kulmatoleranssi on suunniteltu 0–70° kulmaan asti sinimuutoksen estämiseksi taivutetuissa tuulilaseissa.

Patentti osoittaa, mihin suuntaan ajoneuvolasit ovat kehittymässä: perinteisestä läpinäkyvästä rakenteesta kohti toiminnallista, spektriä hallitsevaa tekniikkaa, joka palvelee samanaikaisesti kuljettajaa, energiatehokkuutta ja ajoneuvon anturijärjestelmiä.

Taustalla autonominen ajaminen

Patentti kytkeytyy selvästi Teslan pitkän aikavälin tavoitteisiin autonominen ajamisen kehityksessä. Kun ajoneuvon "näkö" perustuu yhä enemmän kameroihin ja optisiin sensoreihin, tuulilasista tulee kriittinen osa mittausketjua. Lasi ei enää tarvitse olla vain mahdollisimman huomaamaton, vaan sen on aktiivisesti tuettava mittauksia – ilman, että kuljettajan näkyvyys heikkenee tai matkustamon lämpötila nousee.

Patentin merkitys lasialalle

Huomioitavaa on, että patentti ei vielä tarkoita sarjatuotantoa. Silti se antaa vahvan signaalin kehityssuunnasta. Ajoneuvolasit lähestyvät monessa suhteessa jo julkisivulasien ja erikoislasien maailmaa, jossa spektrin hallinta, pinnoitustekniikka ja monikerrosrakenteet ovat arkipäivää.

Tesla-patentti osoittaa, että tulevaisuuden tuulilasi on:

- energiatehokas
- sensoriyhteensopiva
- optisesti tarkasti hallittu
- ja yhä useammin aktiivinen tekninen komponentti, ei vain rakenneosaa

Lasiteollisuuden näkökulmasta tämä avaa uusia mahdollisuuksia – mutta myös vaatimuksia – pinnoitusteknologialle, laadunhallinnalle ja optiselle mittaamiselle.

## Kattoterassin uusi ilme

Tromben ratkaisu kattoterassin rappujen suojaksi on vähintäänkin käytännöllinen, mutta myös moderni ja valoisa. Vanha rakennelma korvattiin uudella nykyaikaisella ratkaisulla ja terassi sai uuden ilmeen.



Ennen ja jälkeen.



## Lasiseminaari 25.3.2026 Tampere-talolla

Viime vuonna kävijäennätyksen rikkonut Suomen Tasolasiyhdistys ry:n järjestämä **Lasiseminaari** pidetään jälleen maaliskuussa, 25.3.2026 Tampere-talolla Tampereella. Tapahtuma alkaa klo 8.30, jolloin osallistujilla on mahdollisuus tutustua näytteilleasettajien palveluihin ja tuotteisiin sekä syödä maittava aamupala. Itse seminaari alkaa klo 9 ja päättyy klo 16.

Päivän aikana kuullaan yhdeksän puheenvuoroa ajankohtaisista ja lasialan kannalta keskeisistä teemoista. Kotimaan rakentamisen katsaus, pari luentoa hiilijalanjäljestä eri kulmilla, laminoidun lasin laadusta, lasikaiteiden vaatimuksista urakoitsijan näkökulmasta, tuulikuorman perusteista, Pohjoisesplanadin projektista sekä hirsitaloista ja lasiarkkitehtuurista. Seminaari tarjoaa lisäoppia, tuoreita näkökulmia sekä verkostoitumismahdollisuuksia.

Seminaariin voi ilmoittautua 11.3.2026 mennessä ja osallistumismaksu on 150 €. Ilmoittautua voi oheisen QR-koodin kautta tai osoitteesta <https://forms.office.com/e/LVoYTCqXMJ>. Lisätietoa löytyy myös kotisivuiltamme Uutiset-kohdasta osoitteesta [www.tasolasiyhdistys.fi](http://www.tasolasiyhdistys.fi)



# Lasinikkarin palsta

Teksti: **Sami Ritala**  
Kuvat: **Lasitalo Oy Tampere**

## Lasin takana on aina ihminen

Kun puhutaan lasista, puhutaan usein materiaaleista, mitoituksista ja teknisistä ratkaisuista. Puhutaan millimetreistä, karkaistusta, laminoidusta, selektiivipinnoitteista ja U-arvoista. Harvemmin puhutaan ihmisistä, jotka kaiken tämän takana seisovat – niistä, jotka muuttavat kylmän materiaalin osaksi kotia, työtilaa tai maisemaa. Lasialalla pitkään toimineet tietävät, että ala ei ole koskaan ollut helppo. Se vaatii tarkkuutta, ratkaisukeskeisyyttä ja ennen kaikkea vastuunkantoa. Yksi virhe mittauksessa, suunnittelussa tai asennuksessa voi näkyä asiakkaan arjessa vuosikymmeniä. Siksi lasialalla menestyminen edellyttää muutakin kuin teknistä osaamista – se vaatii asennetta, joka täytyy näkyä jokapäiväisessä tekemisessä.

## Ammatti, joka ei synny sattumalta

Harva päätyy lasialalle sattumalta. Usein taustalla on kiinnostus rakentamiseen, käsillä tekemiseen ja yksityiskohtiin. Minun kohdallani on myös kyse ollut suvussa kulkeneesta ammatista jopa 1960-luvulta asti. **Lasitalo Oy Tampere** ei ole syntynyt suurilla investoinneilla tai näyttävillä avajaisilla. Se on rakentunut pala palalta, projektista toiseen, asiakaskohtamisesta seuraavaan. Monelle yrittäjälle tämä tie on tuttu: ensin tehdään itse kaikki, mitataan, asennetaan, lasketaan tarjoukset ja vastataan puhelimeen. Juuri tällaisessa arjessa syntyy osaaminen, jota ei voi opetella kirjoista.

## Lasia, joka palvelee elämää

Nykypäivän lasirakentaminen ei ole enää pelkkää ikkunoiden vaihtoa. Se on kokonaisvaltaista asumisen ja tilankäytön kehittämistä. Terassilasitukset, parvekelasit, suihkuseinät, kaiteet ja sisustuslasit ovat osa modernia arkkitehtuuria. Aina pyrkimyksenä on ottaa asiakkaan vaatimat esteettiset näkökulmat huomioon, turvallisuudesta tinkimättä. Vaikkakin välillä tuntuu siltä, että suunnittelijat tai arkkitehdit haluavatkin piirtää kohteisiinsa kehyyttömiä piilokiinnityksellä olevia jättikokoisia lasirakennelmia. Tällaisiakin vaatimuksia olemme matkan varrella kuulleet, mutta emme mekään ihmeisiin pysty.

Lasitalo Oy Tampereen projekteissa näkyy pyrkimys siihen, että lasi ei ole vain lisäosa – se on toimiva osa kokonaisuutta. Hyvä lasiratkaisu ei huuda huomiota. Se toimii, kestää ja sulautuu ympäristöönsä. Kun asiakas ei joudu miettimään ratkaisuaan vuosienkaan päästä, on työ onnistunut.

## Luottamus syntyy teoista

Lasialalla maine rakentuu hitaasti ja voi murentua nopeasti. Yksi epäonnistunut kohde, yksi hoitamaton reklamaatio, yksi lupaamatta jätetty puhelu – ja työ voi valua hukkaan. Meidän tavamme toimia korostuu yksinkertainen periaate: asiat tehdään niin kuin on sovittu. Jos ongelmia tulee, niihin tartutaan heti. Asiakkaalle tämä merkitsee turvallisuutta. Hän tietää, että projekti ei jää kesken eikä vastuu katoa laskun maksamisen jälkeen. Tämä luottamus näkyy myös siinä, että suuri osa töistä syntyy suosittelujen kautta. Tyytyväinen asiakas on yhä paras markkinointikanava.



## Yrittäjyys keskellä muutosta

Rakennusala elää jatkuvassa murroksessa. Energiamääräykset kiristyvät, materiaalivaatimukset muuttuvat ja asiakkaiden odotukset kasvavat. Samalla kustannuspaineet lisääntyvät.

Tällaisessa ympäristössä pienemmillä toimijoilla ei ole varaa pysähtyä. On opittava uutta, seurattava kehitystä ja päivitettävä osaamista.

Lasitalo Oy Tampereen toiminnassa tämä näkyy panostuksena laatuun ja ajanmukaisiin ratkaisuihin. Emme välttämättä ole tarjouskilpailun halvin vaihtoehto, vaan kilpailemme osaamisella ja joustavuudella. Tämä on valinta, joka vaatii rohkeutta.

## Lasialan tulevaisuus rakentuu osaajista

Kun katsoo suomalaista lasialaa kokonaisuutena, yksi asia nousee esiin: osaaavista tekijöistä on jatkuva tarve. Kokeneet ammattilaiset jäävät eläkkeelle, eikä uusia tule tilalle riittävästi.

Siksi jokainen alan yrittäjä, joka sitoutuu laatuun ja ammattitaitoon, on tärkeä myös koko toimialalle.

Meidän kaltaisemme tekijät näyttävät esimerkkiä siitä, että lasialalla voi rakentaa kestävä yrityksen ilman oikopolkuja. Pitkäjänteisyys, rehellisyys ja ammattitilpeys kantavat edelleen. Olemme päässeet toteuttamaan lasirakenteita liki 12-vuotisen historian aikana kunnille, museoilta, yrityksille, laivateollisuuden ja totta kai tärkeimmälle sektorille eli yksityisille ihan tavallisille kuluttajille.

## Lopuksi

Lasirakenne on paljon enemmän kuin levyjä ja profileja. Se on ihmisten kohtaamisia, luottamusta ja vastuuta. Se on sitä, että jonkun koti, työtila tai vapaa-ajan paikka muuttuu paremmaksi oikean ratkaisun ansiosta.





## EMME KOSKAAN TULE OLEMAAN YHTÄ LUONNOLLISIA KUIN LUONTO, MUTTA LÄHESTYMME SITÄ

### TUTUSTU VÄHÄHIILISEEN LASIVALIKOIMAAMME, JOKA ON TÄRKEÄ ASKEL KOHTI HIILINEUTRAALIUTTA

Vähähiilisellä float lasillamme on 40 % pienempi hiilijalanjälki. Se näyttää samalta ja sillä on samat tekniset ominaisuudet kuin AGC:n valmistamalla tavallisella float lasilla.

Low-Carbon Planibel Clearlite on pohjana koko vähähiiliselle tuoteperheelle:

- Low-Carbon Stratobel ja Low-Carbon Stratophone (Laminoitu turvalasi ja ääneneristyslasi)
- Low-Carbon Iplus 1.1 ja Low-Carbon Iplus 1.0 (selektiivilasit)
- Low-Carbon Stopray, Low-Carbon Ipasol ja Low-Carbon Energy (auringonsuojalasit)