

Mitkä ovat lasijulkisivun yleisimmät haasteet?

Osaaminen lasirakentamisen sektorilla on ilokseni parantunut. Peruskohteissa virheet ovat entistä harvinaisempia. Teknisesti vaativissa lasirakentamisen kohteissa on kuitenkin vielä paljon haasteita, joihin tulisi varautua paremmin.

TEKSTI JA KUVAT: **JUKKA SAMMI**

Sweco on rakennetun ympäristön ja teollisuuden asiantuntija, joka suunnittelee tulevaisuuden kaupunkia ja kestävämpää yhteiskuntaa. Istun lasirakentamisen näköalapaikalla ja mukana niin vaativissa lasirakentamisen kohteissa kuin uudis- että korjausrakennuspuolella. Lisäksi teemme Swecolla korjaussuunnittelua, tutkimuksia ja selvityksiä ongelma-kohteista.

Millaisia haasteita siften kohtamme? Yhteisiä useissa projekteissa on riittämätön tiedonkulkua ja epäselvät urakkarajat. Kova kilpailu pakottaa usein urakoitsijan pilkkomaan ja rajaamaan toimitusta. Rajapinnat muuttuvat ei-kenenkään-maaksi, joista ei kukaan halua olla vastuussa.

1. Huolimaton asennustyö

o Ratkaisevin osuus työn onnistumisessa on yleensä asentajalla. Asentajalla ei välttämättä aina ole tarvittavia tietoja kohteesta. Myös olosuhteet saattavat olla riittämättömät.

- o Ratkaisut:
 - Malliasennus, jossa katselmoidaan alin hyväksyty laatuso koko kohteelle
 - Kattavat suunnitelmat yksityiskohtineen
 - Suunnitelmiin tarkastukset etukäteen pätevän asiantuntijan toimesta
 - Valvonta – toteutusta tarkastetaan myös työn aikana keskeisiltä osin
 - Loppuratkastus – toteutus vastaa suunnittelua

2. Epäselvät urakkarajat – vastuut

o Tilajan ammattitaidolla on suuri merkitys rakenteen toteutuksen onnistumisessa

o Urakkarajojen yleisimmät haasteet ovat liittyvien ja (lisä)urakarakenteiden suunnittelu ja toimitus. Miten räystääs, sokkeli ja tuennat toteutetaan kussakin tapauksessa.

Kenoja tilanteen hallitsemiseksi:

- Suunnittelijat aina mukaan hankintaneuvotteluihin
- Sovitaan urakkarajat kuviin selkeästi
- Toiminnalliset urakkarajat

Epäselvät lähtötiedot ja jatkuva kiire suunnittelussa ovat potentiaalinen riskitekijä hankkeessa kuin hankkeessa. Lisäksi lasirakennesuunnittelija kiinnitetään hankkeeseen usein liian myöhäisessä vaiheessa.

Olemme viime aikoina tutkinut korkeita attilaloja, joissa on paljon iso- ja lasisäpinöitä. CFD-simuloinnin (virtauslaskenta) avulla on osoitettu, miten heikosti perinteiset lämmitysuuodot soveltuvat attiloihin. Suurista lämmitystehoista huolimatta kylmä ilma pyrkii kiertymään ylhäältä alaspäin ja lämmitetään taas ylös aiheuttaen näin vedon tunnetta. Sähkölämmittimen lasi on näissä tapauksissa vakuuttava ratkaisu haasteeseen.

3. Epäonnistunut suunnitteluratkaisu

o Erikoiset suunnitteluratkaisut

- 'special solution', jossa on lasijärjestelmä integroitu puu-/termoelementtiin
- Innovaatiot ovat välttämättömiä kehitykselle, mutta selkijärjestelmät vaativat huomattavasti enemmän osaamista. Harvalla yrityksellä on mahdollisuutta panostaa innovaatioihin riittävästi ja syntyy ns. omia keksintöjä. Järjestelmätoimittajat eivät yleensä syty poikkeaville ratkaisuille, mutta riskintalja aina riittää. Riskejä urakoitsijan sinänsä pitäisiin joskus hallitusti ottaa, mutta niitä voi pientää suunnitteleamalla huolellisesti 3D-mallin. Simuloimalla ja pyytämällä ulkopuolista tarkastusta ratkaisuille.
- Vino seinä – lumi jää makaamaan seinälle
 - Jos kyseessä on sisänpäin kallistuva parvekeseinä, jään ja lumen tarttuminen on todennäköistä. Lisäksi kaikki vaakakohoumat seinässä estävät lumen valumista (Kuva 1).
 - Jos halutaan, ettei lumi ja jää estä näkymää ulos, niin on vaaduttava lasin lämmitykseen
- Ylisuurat lasit
 - XXL-koon lasien kysyntä on yleistyessä Suomessaakin. Maailmalta löytyy useita kohteita, mutta harvemmin erityislaseina. Näissä XXL-koon lasissa voi maksikoko olla jopa 12m*32m. Ylisuurina lasina voi myös mieltää sellaiset lasipaketit, joiden paino ylittää järjestelmätoimitajan painorajat vakioratkaisuille.
 - Järjestelmien suosituspainot ylittävät lasit vaativat aina erikoissuunnittelua. Tuennat ja rungon liikkeet pitää aina varmistaa rakennesuunnittelijalla.

Kuva 1. Vinnolla seinällä lumi jää paikalleen.



4. Umpiosan tuuletus ja vedenpoisto

- Laseinän umpiosan tuuletus on osoittautunut usein puutteelliseksi ja syypääksi vuoto-ongelmiin (Kuva 2).
- Tuuletus ja vedenpoisto on mietittävä aina kohdekohtaisesti erityisesti vakioratkaisuisista poikkeusta.



Kuva 2. Laseinän puutteellinen tuuletus. Aukot tukossa! puuttuvat. Kouru kallistaa sisäänpäin. Sekarakenne lasi/kasetti.

5. Shadow Box, läpinäkyvä lasi umpiosalla (kuva 3)

- Laseinän umpiosa, jossa on 1-k/2-k läpinäkyvä lasitus. Taustalla maalattu rakennuslevy tai metallilevy. Näiden kanssa on oltu suhteettoman paljon ongelmia jopa 1-10 vuotta vanhoissa kohteissa riippumatta järjestelmästä tai urakoitsijasta, maasta tai maanosasta. Auringon säteily aiheuttama lämpötilan nousu on suurin yksittäinen ongelma. Kaikkien komponenttien ja pinnoitteiden kestävyys on koetuttu, jos ja kun lämmöt nousevat reippaasti yli 100-asteen.

- ÄLÄ KÄYTÄ jos ei ole ihan pakko. Jos on niin varmista ainakin seuraavat asiat:
 - Täustanväli - auringon säteilyn heijastusarvo mahdollisimman korkeaksi, oikeastaan vain valkoinen ja kirkas alumiini toimii jotenkin siedettävästi. Maalitoimitajilta saa sävykohtaisia arvoja. (Standardi ASTM G 173)
 - Lämpöliikkeiden hallinta, kun on suuri lämpötilaero. Kaikkien osien pitää sallia lämpöliike
 - Tuuletuksen riittävyys
 - Järjestelmätoimitajan hyväksyntä ratkaisulle
 - Testauslaboratoriosa



Kuva 3. Lämpöliikkeen hallintaan suunniteltu kuumauden vaikutuksesta, tuuletusajuväly taipuu ja maali lohkeaa.

6. Lämpöliikkeet

- Lasi-alumiinirakenteita toteutettaessa ulkotoihin yksi peruskysymys aina on, miten lämpöliikkeet hallitaan. Yleisesti 100-asteen lämpötilaeroon pitää varautua, mutta pitää myös hallita kokonaisuuksien alustan liikkeet, värin vaikutus, tuulensuone ja värgähtelyt. Ylihäivän paljon näitä asioita on laiminlyöty ja taas on korjattava paikkoja.
- Liiketarvat kiinnityksissä
- Laajenemisvarat saumoissa
- Maksimipituudet rakenteille

Kierrätää rakennuslasit – myös laminoituidut lasit!

Kuulimme lasiseminaarissa 6.2.2020 Tampere-talolla Katri Pohjolan esityksen lasinkierrätyksestä. Usuoaines Oy, jossa Katri vastaa lasin kierrätyspalveluiden ja kierrätysyrityksen myynnistä, on toiminut lasinkierrätyksen parissa jo 25 vuotta. Toiminta laajeni vahtolasin valmistukseen vuonna 2011 tarkoittaen, että yritys käyttää osan puhdistamastaan lasisirusta hyödyksi omassa tuotannossaan.

TEKSTI: **JENNI HEIKKILÄ** KUVAT: **PIKABAY**

Tasolasia on 100 prosenttisesti kierrätettävää. Teollisuudelta kerättyä voidaan jopa käyttää käsiteltä ”closed-loop” eli lasin suljettu kierto, sillä puhdistetusta korkeatasoisesta tasolasi-rusta voidaan valmistaa uutta tasolasia. Myös metalliosat saatetaan kierrätettyä. Vain pienenosa lasirakenteen muista materiaaleista kuluu puu- ja muoviosista päätyy energiähyötykäyttöön.

Kierrätettäviä tasolasi tuotteita ovat kaikki väriset float-lasit, lämpökarkaistu turvalasi, laminoitu turvalasi, erityslasi-elementit ja puualumiini-ikkunat. Vanhojen ikkunoiden kierrätysnimike on pokalasi. Sen keräys ja kierrätys aloitettiin aktiivisesti vuonna 2014. Nyt takana on lukuisia onnistuneita projekteja, jotka povaavat suurempaa potentiaalia materiaalilasi kierrätysasteelle. Parhaimpaan kierrätysasteeseen päästään, kun pokalasi toimitetaan käsiteltävään mahdollisimman ehtä.

Eri lasimateriaalit tule jollain tavalla omiin keräysastiioihin kuljetusta varten. Hyvitys- tai veloitushinta perustuu laatuun, sekä totta kai kuljetuskäytännöihin. Kierrätyskelvottomia lasimateriaaleja ovat tulenkästävä lasi kuten takkakuikkujen lasi, iankalasi ja osa palonsuojalaseista. Tasolasia kerätään lasitehtailla, lasiliikkeitä, autokorjaamoilta ja jätehuoltoyrityksiltä. Materiaalin laatu riippuu pitkälti lajittelusta. Puhimpia epäpuhtauksia ovat hiekka ja kivet sekä työmällä kerätävän lasin joukossa oleva purkujäte.

Puhdistettu lasisiru on tärkeä raaka-aine lasiteollisuudelle. Sen käyttö vähentää lasinsulattajan energiaa tarvetta, hiilidioksidipäästöjä ja nettoseellisten raaka-ainoiden tarvetta, mutta lisää tuotantokapasiteettia.

Jokainen tonni lasia, joka valmistetaan lasisirusta kuluttaa noin 30 % vähemmän energiaa kuin valmistus netitseellisesti raaka-ainesta. Kerran sulatetusta lasista ei vapaudu uudelleen sulatukseen prosessihäviöksi sidippäästöjä, sillä lasisiru ei sisällä karbonaattia, siten sen käyttö vähentää lasiteollisuuden CO₂-päästöjä. Jokainen tonni lasisirua vähentää netitseellisten raaka-ainoiden tarvetta yli 1,2 tonnia.

Tasolasia kerätään ja kierrätetään Suomessa vuosittain noin 38 000 tonnia. Puhdistetusta tasolasi-rusta valmistetaan vieraalla Usuoaines Oy:n tehtaalla vahtolasia. Läheisellä Saint-Gobain Isoverin lasitehtaalla eristysmateriaaleja. Euroopan tehtailla uutta tasolasia ja pakkauslasia. Viennin osuutta on pystytty laskemaan vahtolasi tuotannon avulla, joten nykyisin kotimaahan jää 64 % lasisirusta, viennin 36 %. Lasinkierrätys kannattaa! Kuten metallinkin, niin lasin kierrätys on hiilineutraali.

FAKTA

Laminoidun lasin kierrätyksestä on liikkunut viime vuosina sitkeä huhu, että sitä ei voisi Suomessa kierrättää. Kuitenkin Usuoaines Oy on kierrättänyt sitä keskeytyksellä jo yli 20 vuotta, vuodesta 1999 lähtien. Käsitteilyprosessissa lasi ja muovi erotetaan toisistaan murskaamalla ja seulomalla. Käsitteily ja muovin erottumista helpottaa, jos laminoituidun lasin antaa olla ulkona säiden armolla talven yli. Vesi ja pakkakanen helpottavat lasin irtoamista muovikalvosta. Käsitteily kannattaa tehdä kylmänä vuodenaikana muutenkin, sillä kesäheiteellä PVB-muovikalvo muuttuu turhan pehmeäksi ja sitkeäksi.

Laminoidusta lasista irrotettu lasi saadaan kierrätettyä 100 %:sti. Lasista saadaan raaka-ainetta eli sirua pakkauksilasteille ja lasisilla vahtolasiin valmistukseen. Muovikalvosilippu hyödynnetään energiana.

Laminoidun lasin käsitteilymäärät ovat olleet reilussa kasvussa vuodesta 2014 lähtien.

7. Kaarevan lasirakenteet (kuva 4)

- Kaarevia lasiseiniä käyttämällä saadaan näytävä julkisivuja ja ne ovat syystäkin arkkitehtien kestosuosiossa. Yksinkertaisen kaarevan lasin kanssa ei yleensä ole ollut ongelmia, mutta kun liitetään laminoituihin ja auringonsuojapainotte erityslasipakettiin niin riskit lasirakenteiden kasvavat eksponentiaalisesti. Vaihtelevakaarinen seinä lisää edelleen riskiä.

Kuva 4: Kaarevan lasirakenteiden rikkoutumiskäyttö



- Rikkoutumisriskin pienentämiseksi on syytä huomioida ainakin seuraavat asiat:

- Lasielementin tuenta tasapainoisesti
- Joustavat liitokset reunoilta
- Reunahionnat KRH
- Karkaistun lasin käyttö
- Koko seinä mietittävä kokonaisuutena, huomioitava myös, että profiilit käännyvät kuormitussuuntaan nähden, jolloin koko kepariteetti ei ole käytössä
- Asennusajan kohta (lasi/profiilien asennuslämpötilaero)

8. SG-IIilmaus

- Lasin rakenteellinen liiamaus (SG) tai sääsuojausmaus (WS) on hyvä ratkaisu, mutta työn suorittajalle ei ole pätevyysvaatimuksia. Vaikka työ näyttäisi yksinkertaiselta se on helppo pilata jättämällä liimatoinnintajan ohjeet huomiotta. Muutamiin ongelmatilanteista jälkeen olemmekin alkaneet vaatia kaikkista lasikatoista tartuntatästä.

- Liimavalmistajien ohjeiden huolellinen noudattaminen
- Tartuntatestiä teko ja dokumentointi (kuva 5)

Kuva 5: Tartuntatestiä teko. ASTM C.1193 mukaan



9. Viriheellinen käyttö – huollon laiminlyönti

- Huolto-ohje kannattaa laata aina huolellisesti kohdekohtaisesti (ei ole paljon hyötyä kierrättää samaa yleistä hötöä mikä ei suurelta osin koske kyseistä kohdetta)
- Muistuttaa käyttäjiä huollon tärkeydestä
- Opastus käyttäjälle

Scandinavian Premiere 2019

Jumbokokoiset
karkaistut lasit nyt Paneliasta.

Kysy – se kannattaa!

JAAKKO-TUOTE OY
puh. 02 864 7228 | www.jaakko-tuote.fi

