



Teksti: Jenni Heikkilä

Alle jäävän haavoittumisvaara

Lainsäädäntöömme on kirjattu, ettei rakennuksen lasirakenteen rikkoutuminen saa aiheuttaa putoamisvaaraa eikä sirpaleiden putoaminen alle jäävän haavoittumisvaaraa. Miten alle jäävän haavoittumisvaara on Suomessa otettu huomioon rakennusten laseja suunniteltaessa ja toteutuneissa kohteissa? Entä mitä vaaraa aiheutuu, jos lasi rikkoutuu esimerkiksi korkearakentamisen kohteessa?

Käyttöturvallisuus

Käyttöturvallisuusasetuksen kohtaan *alle jäävän haavoittumisvaara* on kiinnitetty entistä enemmän huomiota suunnittelijoiden ja lasitoimittajien puolelta samalla, kun lasien koko on kasvanut, karkaistun lasin käyttö ja korkearakentamisen kohteiden määrä Suomessa on lisääntynyt. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain kohdassa 117 d § Käyttöturvallisuus sanotaan, että rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen käyttö ja huolto on turvallista. Rakennuksesta eikä sen ulkotiloista ja kulkuväylistä saa aiheutua sellaista tapaturman, onnettomuuden tai vahingon uhkaa, jota ei voida pitää hyväksyttävänä.

Käyttöturvallisuusohjeistuksen mukaan lämpökarkaistua tai laminoitua turvalasia on käytettävä lasirakenteissa, kun kyseessä on törmäysvaara ja laminoitua turvalasia, kun putoamisvaara. Asetusta ja käyttöturvallisuusohjeita on helppo noudattaa matalan rakennuksen kohdalla tai kun turvalasivaatimuksia ei ole, eli kun lasirakenteet sijaitsevat yli 700 mm lattiatason yläpuolella ja kulkuaukoissa yli 1500 mm korkeudella. Yleinen toimintatapa on ollut, ettei kulkuaukon tai -väylän yläpuolisten lasien tarvitse olla turvalasia. Vain kattolasituksissa on huomioitu alle jäävän haavoittumisvaara eli kattolasitusten alimman lasin on oltava laminoitua turvalasia.

Suomessa ei kuitenkaan ole ohjeistusta siitä, miten alle jäävän haavoittumisvaara tulisi ottaa huomioon muissa tapauksissa kuin kaltevissa lasirakenteissa. Laki tosin on ollut voimassa jo vuodesta 2001. Ainoa asiaan liittyvä ohje löytyy Suomen Tasolasiyhdistys ry:n nettisivuilta:

Jos koulurakennuksen välittömässä läheisyydessä on urheilukenttä ja rakennuksen sivulla kulkuväylä, suosittelimme rakennuksen sivulle lasiksi turvalasia lasituksen korkeudesta riippumatta. Alle jäävän haavoittumisvaara! Turvallisin ratkaisu on laminoitu turvalasi.

Väärä lasivalinta voi aiheuttaa alle jäävän haavoittumisvaaran tietyissä tilanteissa. Mitä muita riskikohteita on kuin edellä mainittu koulu?

Tarkastellaan ensin kuitenkin karkaistun turvalasin rikkoutumismekanismeja, jotta ymmärretään mikä siinä aiheuttaa haavoittumisvaaran.

Ympäristöministeriön
asetus 1007/2017 rakennuksen
käyttöturvallisuudesta

11 § Lasirakenteet

Rakennuksen lasirakenteen ja muun valoa läpäisevän rakenteen rikkoutuminen ei saa aiheuttaa putoamisvaaraa eikä sirpaleiden putoaminen alle jäävän haavoittumisvaaraa.

Lasirakenteen ja muun valoa läpäisevän rakenteen on kiinnikkeineen kestävä siihen tavanomaisesti kohdistuva kuormitus, jollei rakennetta ole suojattu kiinteällä törmäyesteellä.

Ikkunat, lasiseinät ja lasiovet, joihin on vaara törmätä, on merkittävä siten, että ne havaitaan helposti. Niiden lasitukset on tehtävä turvalasista.



Lämpökarkaistu turvalasi

Lämpökarkaistun turvalasin valmistuksessa lasi ensin lämmitetään noin 650 °C ja sitten jäädytetään nopeasti, jolloin lasin pintaosaan jää pysyvä puristusjännitys ja sisäosaan vetojännitys. Lämpökarkaisulla lasin lujuus kasvaa ja se kestää kuormitusta paremmin kuin tavallinen float-lasi.

Lämpökarkaistu turvalasi (karkaistu lasi) saattaa kuitenkin hyvistä lujuusominaisuuksistaan huolimatta rikkoutua spontaanisti nikkelisulfidisulkeumasta johtuen. Heat Soak -testillä pyritään löytämään nämä sulkeumat, testi ei kuitenkaan poista rikkoutumisriskiä kokonaan. Karkaistu lasi voi rikkoutua myös ulkoisesta syystä.

Rikkoutuessaan karkaistu lasi hajoaa pieniksi muruiksi, mutta tyypillisesti muruset jäävät osittain kiinni toisiinsa muodostaen suurempia klustereita, jotka alas pudotessaan voivat aiheuttaa vaaraa. Mitä paksumpi lasi, sitä suuremmat klusterit. Rikkoutumismekanisminsa vuoksi korkearakentamisessa turvallisin lasivaihtoehto on laminoitu turvalasi.

Kuva. Kuvan pala on kooltaan noin 20 x 20 cm ja painaa noin kilon verran.



Riskikohteet

Laminoitua turvalasia suositellaan käytettäväksi esimerkiksi liikenneväylän yläpuolisissa kulkusilloissa ja korkearakentamisessa, kun julkisivun välittömässä läheisyydessä on katualue. Erityisesti kulkuaukkojen yläpuoliset lasit korkeissa lasijulkisivuissa on rakennettava laminoidusta turvalasista, jollei kulkuaukkoa ole varustettu lipalla tai erillisellä katoksella. Myös julkisivut, joiden välittömässä läheisyydessä on oleskelualue tai esimerkiksi ravintolan ruokapöytiä, ja lasitus ulottuu toisen kerroksen korkeudelle eli yli 2,2 metrin korkeudelle, on turvallisina valinta laminoitu turvalasi. Kuormista riippuen tarvittaessa lämpölujitettua laminoitu turvalasi.

Eri rakenteiden riskit:

- karkaistu turvalasi saattaa rikkoutua spontaanisti ja aiheuttaa alle jäävälle haavoittumisvaaran
- Heat Soak -testi ei poista ulkoisesta syystä johtuvaa rikkorisikiä
- karkaistu-laminoitu turvalasi saattaa rikkoutuessaan irrota lasitusjärjestelmästä ja tulla alas yhtenä painavana levynä
- parvekelasituksen kohdalla laminointi nostaisi yksittäisen lasilevyn painoa merkittäväällä tavalla ja voi lisätä riskejä

Korkearakentaminen

Korkearakentaminen on lisääntynyt Suomessa. Osaamista ja kokemusta hyvistä käytännöistä on vasta harvalla. Tornirakennuksia on kuitenkin rakennettu ympäri maailman jo vuosikymmeniä. Samalla lasirakentamiseen on tehty ohjeita kokemusten perusteella.

Korkearakentamisessa valoaukon (ikkuna tai SG) uloimman pinnan turvallisina lasiratkaisu on laminoitu turvalasi, joka voi olla float-lasin lisäksi valmistettu myös lämpölujitetusta lasista. Lämpölujitettu lasi kestää kuormitusta paremmin kuin tavallinen tasolasi. Lisäksi se kestää hyvin lämpötilan vaihteluita. Jos lämpölujitettu lasi rikkoutuu, palaset jäävät suhteellisen isoiksi ja laminoituna turvalasina se jää yleensä kiinni lasitusjärjestelmään.



Tornirakennuksen lasirakenteet on suunniteltava turvallisiksi, mutta myös tehokkaaksi. Korkean rakentamisen vaativat olosuhteet (tuuli, sade, lämpötila) aiheuttavat lasirakenteeseen normaalia suurempaa kuormitusta. Lasirakenteita suunniteltaessa on myös huomioitava auringonsuojaus etenkin etelä- ja länsiseinällä, valonläpäisy, värinistöindeksi ja ulkopuolen heijastusarvo. Nämä tekijät vaikuttavat energiankulutuksen lisäksi sisätilojen toimivuuteen.

Lasirakenteen turvallisuustason varmistaminen

- Lasirakenne on mitoitettava vaatimusten mukaisesti ja suunniteltava kohdekohtaisesti.
- Rakenteiden tavanomaiset muutokset/liikkeet eivät saa kasvattaa lasirakenteelle kohdistuvia jännityksiä.
- Seismisten testien avulla voidaan varmistaa lasien pysyminen ehjänä myös silloin kun rakenteet elävät.
- Kaiteen ja parvekelasin vaatimukset ovat erilaiset (poikkeavat myös ikkunan ja SG-lasituksen vaatimuksista). Kaide on putoamissuoja ja lasin paikallapysyminen rikkoutuneenakin on perusteltua, lasityyppi valittava huomioiden iskukoevaatimus.
- Alkuperäisen lasin tuotetietojen dokumentointi takaa vastaavan laatuisen ja näköisen uuden lasin.

Huoltotila

Entä onko lasirakenteissa huomioitava turvalasivaatimus huoltotilanteita varten esimerkiksi kaksoisjulkisivun ollessa kyseessä? Käyttöturvallisuusasetus ei vastaa tähän suoraan, mutta maankäyttö- ja rakennuslaissa sanotaan, että käytön ja huollon on oltava turvallista. Kun yhdistetään edellä mainitut lait esimerkiksi tilanteeseen, jossa lasit pestään tasolta, jossa lasiin on törmäysvaara ja lasin takana putoamisvaara, on oikea lasivaihtoehto laminoitu turvalasi.