



Julkisivuyhdistys

Julkisivut –
aina esillä

Levyverhottujen kaiteiden turvallisuus

Tekninen toimikunta, Inari Weijo

Tekninen toimikunta

- Perustettu vuonna 2009
- Toiminta aktivoitu uudelleen 2024, jolloin koottu toimikuntaan uudet jäsenet:
Vetäjä JSY hallituksen vpj Inari Weijo, Ramboll Finland Oy
Jäsenet:
 - Stina Hyyrynen, A-Insinöörit Suunnittelu Oy/ JSY hallituksen pj
 - Jukka Lahdensivu ja Aapo Räsänen, Tampereen yliopisto
 - Tomi Hautakangas, ARK:sto
 - Jaakko Koskinen, Renovatek Oy
 - Timo Raiski ja Joni Avikainen, Sitowise Oy
 - Tomi Rajala, Saint-Gobain Finland Oy
 - Peter Lind, Rakennusteollisuus RT



Teknisen toimikunnan tehtävä

- Tehtävänä oli koota julkisivuihin liittyviä, esiin nousseita haasteita ja tutkimustarpeita sekä miettiä, miten JSY voi asioihin vaikuttaa ja edistää laadukasta julkisivurakentamista.
- Tekninen toimikunta käsittelee erilaisia julkisivujen rakentamiseen liittyviä teknisiä kysymyksiä kuten:
 - Rakentamiseen ja korjaamiseen liittyvät uudet määräykset ja ohjeet (esim. ääneneristävyys-, energia- ja kestävyyskysymykset)
 - uudet tutkimusaiheet sekä
 - tuote- ja materiaalihyväksyntöihin liittyvät kysymykset niiltä osin kuin asioita voidaan käsitellä teknisessä toimikunnassa.
 - 2024 tarkennettiin vielä: ajankohtaisten teknisten haasteiden seuranta



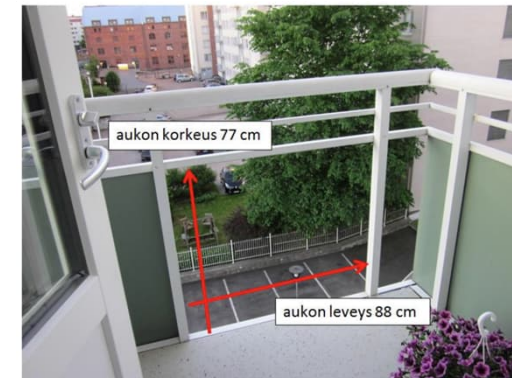
Teknisen toimikunnan tehtävä

- Käytännön toimia:
 - **Kevytrakenteisten parvekekaiteiden turvallisuus:** edistetään koordinoimalla kahta opinnäytetyötä aiheesta, jonka jälkeen tulee edistää tutkimus- ja suunnitteluohjeiden laatimista. Koordinointi 05/2024-05/2025
 - **Piiloon jäävien saumausten tekninen kunto:** teknisen toimikunnan keskustelu, kysytään miten Saumausyhdistys aikoo toimia ja ollaan tarvittaessa tukena
 - **Julkisivujen korjaamisen artikkelisarja Betoni-lehteen:** toteutettu neljän artikkelin: kirjoitus sarja 4/2024-3/2025 painoksiin.
 - **Kontulan paksurappausonnettomuuden tutkinta:** OTKESin raportin kommentointi, tuloksista keskustelu ja mahdollisten jatkotoimien ideointi.
 - **Julkisivujen mikrobiologiset kasvustot ja niiden merkitys:** kahden opinnäytetyön koordinointi, joissa tutkitaan nykytilaa sekä kasvustojen tunnistamista, vaikutusta ja merkitystä 05/2025-kevät 2026



Levyrakenteisten parvekekaiteiden turvallisuus

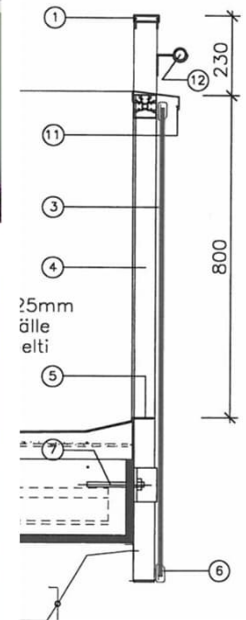
- 2000-luvulla useita onnettomuuksia koskien levyrakenteisia parvekekaiteita
- Onnettomuustutkintakeskus laatinut raportin vuoden 2016 Lahden onnettomuudesta.
- Raportti toteaa:
 - Onnettomuus aiheutui, koska kuitusementtilevy antoi periksi kaatumisen seurauksena eikä mikään estänyt putoamista runkoon muodostuneesta aukosta
 - Suunnitteluohjeiden puutteet levykaiteita koskien: mitoitusperusteita ei ole esitetty yksityiskohtaisesti
 - Putoamissuojana oleville levyille ei esitetä iskunkestävyysvaatimuksia
 - Rakenteiden käyttöikä tai huoltotarpeita ei oltu määritelty suunnitelmissa
 - Suositellaan mm. että ympäristöministeriö laatii määräykset ja ohjeet, joilla vaaditaan läpinäkymättömiltä kaiderakenteilta sama lujuus ja iskunkestävyys kuin vaaditaan lasirakenteilta. Kaiteiden tulee kestää ihmisen kaatuminen sitä päin.
- Tämä ei ole johtanut merkittäviin muutoksiin suunnitteluohjeissa eikä -määräyksissä.



Kuva 4. Onnettomuusparveke ja aukko mitattuna. Parvekkeelle johtava ovi näkyy kuvan vasemmalla reunassa. (Kuva: poliisi)



Rikkoonut onnettomuusparvekkeen levy rekonstruktion jälkeen. Levy on samassa asennossa kuin ollessaan kiinnitettynä alumiinirunkoon, julkisivupuoli näkyvissä. (Kuva: OTKES)



Levyrakenteisten parvekekaiteiden turvallisuus

- Opinnäytetyöt:
 - Olli Koski Renovatek Oy: Lasilevyllisten parvekekaiteiden turvallisuustekijät (DI, Tampereen Yliopisto), ohjaajana Arto Köliö Renovatek Oy
 - Teemu Lensu Sitowise Oy/A-insinöörit Suunnittelu Oy: Kuitusementtilevyn käyttö parvekekaiteissa (YAMK Metropolia), ohjaajana Timo Raiski Sitowise Oy
 - Ohjausryhmässä lisäksi Jaakko Koskinen, Stina Hyyrynen ja Mikko Björkman Muotolevy
- Opinnäytetyöt vahvistavat, ettei yhtenäisiä suunnitteluohjeita edelleenkään ole tai määräysten selkeytystä ole tapahtunut
 - Laskennallisissa tarkasteluissa lasikaiteen vain alle puolet aineiston kaiteista (50 kaidesuunnitelmat) täyttivät vaatimukset erityisesti lasin kestävyys osalta. Merkittävin puute oli pistekuorman kestävydessä.
 - Väsymistarkastelun tarve nähtiin tarpeellisena harkita erityisesti rasitetuissa rakennuksissa (korkeat rakennukset, ulkonurkat)
 - Levykaiteiden selvityksessä nykymääräysten pistekuormavaatimusta kaatumisen simuloimisessa pidettiin riittämättömänä, arvioitaessa kaiteita suuremmilla pistekuormilla ne lähtökohtaisesti eivät kestäneet kuormaa
 - Lisäksi säärasituksen vaikutusta levyrakenteisiin pidettiin ongelmallisena, useimmiten esim. heiluritestit tehdään säärasittamattomalle levyrakenteelle.



Levyrakenteisten parvekekaiteiden turvallisuus

- Julkisivuyhdistyksen ohjausryhmässä (05/2025) päätettiin laatia yhteisesti tarkastusohje, jossa tuodaan tiivistetysti esiin nyt havaitut puutteet.
 - Tarkastusohjeessa esitetään toimenpiteitä, joilla toistaiseksi voitaisiin varmistua uusien levykaiteiden turvallisesta suunnittelusta ja toteutuksesta.
 - Ohje sisältää myös tarkastuslistan jo olemassa olevien levykaiteiden tarkastukseen sekä tarkempien tutkimusten suorittamiseksi.
 - Ohje julkaistaan Julkisivuyhdistyksen verkkosivuilla

Inari Weiho, Ramboll Finland Oy / Julkisivuyhdistyksen teknisen toimikunnan pj.

Teemu Lensu, A-insinöörit Suunnittelu Oy

Timo Raiski, Sitowise Oy

Joni Avikainen, Sitowise Oy

Aapo Räsänen, Tampereen yliopisto

Jukka Lahdensivu, Tampereen yliopisto

Tomi Hautakangas, ARK:sto Ky

Tomi Rajala, Saint-Gobain Finland Oy

Jaakko Koskinen, Renovatek Oy

Stina Hyyrynen, A-insinöörit Suunnittelu Oy / Julkisivuyhdistyksen hallituksen pj.



Uusien kaiteiden suunnittelu

Kuitusementtilevy ei toimi ensisijaisena putoamissuojauksena (suositeltava):

- Kaiderungon toteutus siten, että putoaminen estyy esim. riittävän tiheällä runkojaolla ja putoaminen rikkoutuvan kuitusementtilevyn läpi ei ole mahdollista. Runkorakenteessa otettava huomioon, ettei runko muodosta tasoja, joita pitkin pystyy kiipeämään.
- Kaiderungon levytys toteutetaan vaihtoehtoisesti molemmin puolin (esim. profiilipelti sisäpinnan puolella ja kuitusementtilevy ulkopuolella). Otettava huomioon rakenteen kosteustekninen toiminta ja huolehdittava levyjen välin tuulettumisesta ja tiivistyvän kosteuden poispääsystä. Kiinnikkeiden valinta runkomateriaalien kanssa yhteensopivaksi.
- Kiinnityksen toteutus levyn läpäisevin, runkomateriaaliin yhteensopivin kiinnikkein.

Kuitusementtilevy toimii ensisijaisena putoamissuojauksena:

Mikäli kaiteen kuitusementtilevy toimii ensisijaisena putoamissuojauksena ja kaidelevy toteutetaan yksipuolisena, tulee levyn toimivuus osoittaa laskennallisesti ja soveltuvien testeillä.

- Kaidelevyn vaatimukset tulee määrittää erikseen rakennesuunnittelijan toimesta, esim. pakkasenkestävyys, taivutuslujuus, kiinnitystapa ja levyn minimipaksuus.
- Kuormien määrittelyssä sovelletaan esimerkiksi Eurokoodin kansallista liitettä rakenteiden kuormista (SFS-EN 1991-1-1 tai SFS EN 1991-1-6) ja siinä esitettyä ihmisen törmäyksestä aiheutuvaa onnettomuuskuormaa. Kuormien osalta on otettava huomioon, että nykyiset kuormitusohjeet vaikuttavat liian pieniltä ja niiden riittävyyttä tulee tapauskohtaisesti arvioida. Opinnäytetyössä (liite 1) laadittujen tarkastelujen perusteella esitetyt kuormitukset eivät vastaa riittävästi henkilön kaatumisesta ja/tai törmäyksestä aiheutuvaa kuormaa.

Kolmannen osapuolen tarkastus

Kuitusementtilevyllä toteutettavien kaiteiden suunnittelussa on suositeltavaa käyttää kolmannen osapuolen tarkastusmenettelyä vastaavasti kuin lasirakenteisten kaiteiden osalta on toimittu tarkempien suunnitteluohjeiden vielä puuttuessa.



Olemassa olevien kaiteiden tarkastelu

20.10.2025

Olemassa olevien kaiteiden tarkastelu

Alla oleva taulukko on tarkoitettu tarkastuksen aloitukseen pohjaksi, jolla voidaan tunnistaa tarpeelliset jatkoselvitystarpeet

SUUNNITELMA-TIEDOT	Riskitekijä	Toimenpide	Jatkoselvitys-tarve [kyllä/ei]
Levyn asennusajankohta	Valmistunut ennen vuotta 2012 (jonka jälkeen tullut voimaan Eurokoodi taivutuslujuudesta ja säänkestovaatimukset	Tulee tarkastaa, onko käytetyillä levyillä esitetty erillisiä vaatimuksia lujuudesta tms.	
Tiedot levystä, valmistajasta tai ominaisuuksista sekä alkuperäisten suunnitelmien tarkkuus	Levyjen materiaalitiedot, levyjen taivutuslujuus, säänkestovaatimukset	Arvioidaan lähtötietojen perusteella, ovatko ominaisuudet sekä suunnitelmat riittävät ja millainen odotettavissa oleva käyttöikä vielä on.	Lisäselvitystarpeet kuntotutkimuksiin kohteessa
KAIDERUNKO	Riskitekijä	Toimenpide	Riskin toteutuminen [kyllä/ei]
Kaiderakenne: yksi vai kaksi levyä	Yhden levyn kaiteessa riskin muodostaa ulkopuolelta kiinnitetty levy Kahden levyn kaiteessa riski kosteuden kertymiselle kaiderakenteen sisään	Tarkastellaan erityisesti, onko kaide altis irtomaan sisäpuolelta. Tarkastellaan kaiderakenteen tuuletus- ja kuivumismahdollisuudet	
Levyn tukirakenteen jänneväli	Suurempi kuin 600 mm* tukiväli tulee tarkastaa aina, putoaminen tarkasteltava kokonaisuutena. Levyn taivutuskestävyyden arviointi	Tarkastellaan tarvetta lisätä tukirakennetta kaiderakenteeseen kestävyyyden parantamiseksi ja/tai putoamisen estämiseksi.	
Kaiderungon kiinnitys ja kunto	Kaiderungon kiinnitys ei ulotu kantavaan runkoon asti. Runko tai sen kiinnitys vaurioitunut. Rungon jäykkyys puutteellinen, runkorakenne taipuu.	Tarkastetaan sekä suunnitelmista että paikan päällä kiinnitys, tarpeen vaatiessa rakenneavauksin kiinnityksen kohdalta. Arvioidaan kaidelevyn kiinnikkeiden kiinnitysalustan kuntoa.	
KAIDELEVY	Riskitekijä	Toimenpide	Riskin toteutuminen [kyllä/ei]
Kaidelevyn kunto	Levyssä esiintyvät vauriot (halkeilu,	Tarkastetaan kaidelevyt kauttaaltaan	



Levyrakenteisten parvekekaiteiden turvallisuus

- Seuraavia tarvittavia toimenpiteitä:
 - Käynnistetään tutkimus, jossa voidaan määrittää soveltuvat kuormitusvaatimukset ja tapaukset suunnittelulle
 - Määritetään levyille testivaatimukset, joilla levyvalmistaja voi todeta soveltuvuuden kaidekäyttöön, kuten heiluri- ja säänkestävyyskokeita.
 - Laaditaan alalle yhteiset suunnitteluohjeet levyrakenteisten kaiteiden suunnittelulle, jotta voidaan valita kannatus-, liitos- ja jäykistysratkaisut sekä yhteensopivat materiaalit kaiteelle.
 - Laaditaan ohjeistus säännönmukaisesti tarkastuksesta levykaiteille osana julkisivujen kuntotutkimuksia.
- Mukaan tarvitaan laajempi joukko rakennusalan toimijoita edistämään asiaa

