

Julkisivuyhdistys julkaisi väliaikaisen ohjeistuksen Kevytrakenteisten parvekekaiteiden turvallisuus



Inari Weijo, dipl.ins., Julkisivuyhdistys JSY ry, hallituksen varapuheenjohtaja ja teknisen toimikunnan vetäjä / Ramboll Finland Oy, Competence Lead, Transformation
inari.weijo@ramboll.fi
Olli Koski, dipl.ins. rakennesuunnittelija, Renovatek Oy, olli.koski@renovatek.fi
Teemu Lensu, Ins YAMK, suunnittelu-päällikkö, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, teemu.lensu@ains.fi

Kevytrakenteisten parvekekaiteiden turvallisuudesta

2000-luvulla on raportoitu useita kevytrakenteisiin parvekekaiteisiin liittyviä onnettomuuksia. Onnettomuustutkintakeskus on laatinut mm. vuonna 2016 tapahtuneesta Lahden onnettomuudesta raportin, jossa todetaan mm. suunnitteluohjeiden niukkuus koskien erityisesti levyrakenteisia kaiteita.

Lasirakenteisten kaiteiden turvallisuus on ollut pidempään julkisen huomion kohteena. Lasikaiteiden osalta on vaadittu ja myös laadittu kolmannen osapuolen tarkastuksia laskelmille ja selvityksille sekä kehitetty testauksen ohjeistusta.

Levyrakenteiset parvekekaiteet ovat jääneet kuitenkin vähemmälle huomiolle, vaikka myös niitä koskee tilanne, jossa riittävän tarkkoja suunnitteluohjeita ei ole, eikä vaatimuksia ole esitetty levyosan kestävyydelle. Myös useiden asiantuntijoiden kokemus kentällä on ollut, että levyrakenteisissa kaiteissa on havaittu niin kiinnityspuutteita kuin vaurioita, jotka vaikuttavat välittömään käyttöturvallisuuteen parvekkeilla.

"Usein vauriot voivat erottua vasta tarkemmin tarkasteltaessa, parvekekaide saattaa kauempaa tarkasteltuna näyttää eheältä. Äärimmäinen tilanne on, että puutteet tulevat esiin vasta onnettomuuden myötä. Kevytrakenteisten parvekekaiteiden tarkastus ei ole kuvailtuna missään kansallisessa kuntotutkimusoh-

jeessa, jolloin esimerkiksi betonirakenteiden tutkimuksen yhteydessä tarkastelu voi jäädä kokonaan suorittamatta. Tähän haluamme muutoksen", toteaa teknisen toimikunnan vetäjä *Inari Weijo* nykytilanteesta.

Näiden kokemusten vuoksi Julkisivuyhdistyksen hallitus antoi yhdistyksen tekniselle toimikunnalle vuonna 2024 tehtäväksi selvittää nykytilanne levykaiteiden osalta ja toimikunta päätti lähestyä asiaa opinnäytetyön kautta. Samanaikaisesti Renovatek Oy ja Lumon Oy käynnistivät lasikaiteita koskevan tutkimuksen, jossa teetettiin myös opinnäytetöitä.

Tekninen toimikunta päätyi koordinoimaan ja antamaan ohjausryhmäpanostusta molempiin, toisiaan tukeviin opinnäytetöihin. Tavoitteena oli saada käsitys siitä, mikä nykytilanne todellisuudessa on suunnittelijoiden näkökulmasta ja mitä tarvittaisiin alalle, jotta kevytrakenteisia kaiteita voidaan suunnitella, toteuttaa ja korjata turvallisesti.

Opinnäytetöiden tekijöinä olivat rakennesuunnittelija *Olli Koski* Renovatek Oy:ltä sekä suunnittelupäällikkö *Teemu Lensu* opinnäytetyön teon aikaan Sitowise Oy:ltä, nykyisin A-Insinööreiltä.



1 Olli Koski



2 Inari Weijo



3 Teemu Lensu



4 Lasirakenteinen parvekekaide.



Inari Weiho

5a



Inari Weiho

5b

Opinnäytetyö lasilevyllisen parvekekaidejärjestelmän turvallisuustekijöistä

Diplomityössään Olli Koski tutki lasirakenteisten parvekekaidejärjestelmien turvallisuustekijöitä. Työn tavoitteena oli selvittää parvekekaiteiden suunnitteluperusteita ja vaatimuksenmukaisuuden osoittamista sekä löytää kaiderakenteen kriittisin mitoitusmekanismi. Tutkimuksessa Koski analysoi 50 parvekekaiteiden suunnitelmat ja teki niihin rakennelaskelmat, sekä tarkasti kohdekäynnillä viiden parvekkeen kaiderakenteet.

Kirjallisuuskatsauksessa Koski havaitsi, ettei lasikaiteiden mitoittamiseen ole olemassa yhtä suunnitteluohjetta, vaan tarvittava tieto on edelleen etsittävä eri lähteistä. Kattavimmat ohjeet metallirungolle on löydettävissä Teräsrakenneyhdistyksen suunnittelu- ja toteutusohjeesta teräksisille ja alumiinisille kaidejärjestelmille (2022) (ladattavissa TRYn verkkosivuilta) sekä kaidelasille Tasolasiyhdistyksen verkkosivuilta löytyvistä kaidelasin mitoitusohjeet (päivittyvä ohje verkkosivulla). Myös tämän opinnäytetyön laskenta toteutettiin pääasiassa näitä ohjeita noudattaen.

Kosken tekemien rakennelaskelmien perusteella lasi oli olemassa olevien kaiderakenteiden mitoittavin osa ja vain alle puolet aineiston kai-

teista täytti niille asetetut tekniset vaatimukset. Toisin sanoen Eurokoodin mukaisten kuormien vaikutus ylitti rakenneosan kestävyysjännityksen jopa puolessa tarkasteltuja rakenteita. Puutteita oli sekä suunnitelma-aineiston kaiteissa että paikan päällä tutkituissa kaiteissa.

Merkittävimmät puutteet olivat lasien pistekuormakestävyys. Pistekuorma on vaakasuuntainen hyötykuorma eli rakenteen käyttöä edustava kuorma, jonka suuruus on 0,3 kN. Lasin murtotapa on hauras eli se menettää lujuutensa kokonaan, kun se murtuu. Siksi suurimman kuormituksen hetkellä on riski, että lasilevy pettaa menettäen heti lujuutensa. Aineiston kaiteiden korkeuksissa ja aukotuksissa Koski ei havainnut puutteita.

Lasikaiteiden suunnittelun ja lujuuslaskennan voi tehdä siis kahden erillisen ohjeen mukaan. Ohjeita tulisi Kosken mukaan täydentää siten, että otettaisiin tarkemmin kantaa missä menee raja sille, onko uudelle kaiderakenteelle tarpeellista tehdä väsymistarkastelu. Tätä voisi tutkia esimerkiksi omana opinnäytetyönä. Korkean rakennuksen yläkerroksissa ulkonurkalla tuulikuormat ovat suuria ja tuulikuorma on väsyttävä kuorma, ja rakenteiden on käyttöturvallisuusasetuksen mukaan kestävä niihin vaikuttavat kuormat koko käyttöikänsä ajan. Eurokoodin ohjeiden mukaan

5a ja 5b 2000-luvulla uusitut parvekekaiteet, joissa kuitusementtilevy toimii aukon putoamissuojana. Lähempi tarkastelu paljasti alareunoissa pitkälle edenneitä vaurioita jo noin 10 vuotta kaiteiden asennuksen jälkeen.



6 Lasirakenteisten parvekekaiteiden tarkastamista
koskien on julkaistu RT-kortin ohje (RT 103757) vuonna
2024.

tuulikuormien aiheuttama väsyminen otetaan huomioon, mikäli rakenne on tällaiselle ilmiölle herkkä. Tässä työssä tutkitut rakenteet eivät kuitenkaan olleet herkkiä väsymiselle, koska niissä ei – pieniä reikiä lukuun ottamatta – ole väsymismurron lähtökohtia, kuten hitsejä tai poikkileikkauksien muutoksia.

”Kaiteiden puutteita on mahdollista korjata vahvistamalla rakennetta. Lasilevyt voi vaihtaa jäykempisiin tai niiden kiinnitystä olisi mahdollista kehittää lisäämällä lasilevyjen väliin pystytueta. Tolppakaiteesta on monissa tapauksissa mahdollista tehdä tukevampi kiinnittämällä käsijohte tai reunimmaisat tolpat parvekepieliin. Lisäkiinnityksien tarpeellisuus tai onnistuminen on kuitenkin ensin tarkastettava laskennallisesti ja tapauskohtaisesti”, toteaa Koski kaiteiden korjaamisesta.

Kosken ehdotus onkin koota seuraavaksi erilaisia tyyppiratkaisuja kevytrakenteisten kaiteiden korjaamiseksi asiantuntijatyön tukemiseksi

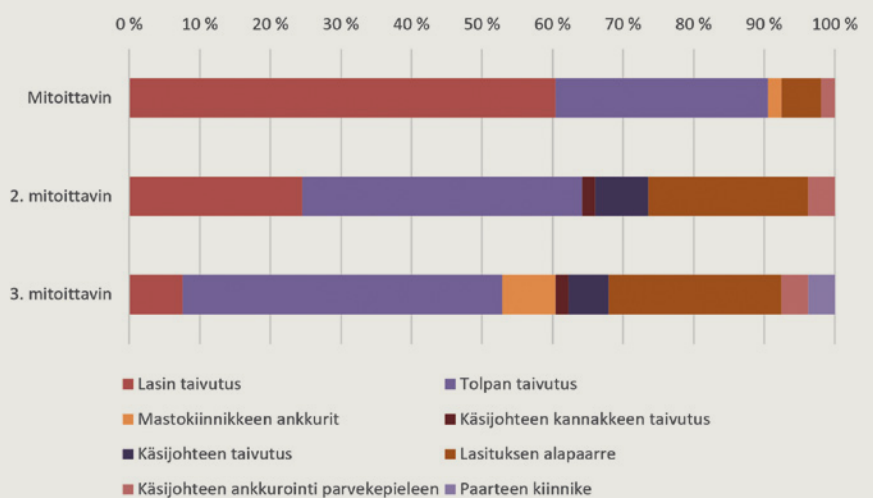
Lisätietoja:

Olli Kosken opinnäytetyö: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/225085/KoskiOlli-Peteri.pdf>

Työn ohjaajana toimi Arto Kõliõ, Renovatek Oy.

Kuva 2

Kaiteen mitoittavimmat osat murtorajatilassa
(N=52) Kosken opinnäytetyössä (Olli Koski)





Inari Weiho

7

Opinnäytetyö kuitusementtilevyjen käytöstä parvekekaiteissa

Teemu Lensun opinnäytetyö keskittyi kuitusementtilevykaiteen tarkasteluun. Idea Lensun opinnäytetyöhön tuli hänen kahdesta asiakasprojektistansa, joissa tarkasteltiin olemassa olevien levykaiteiden turvallisuutta. Toisessa kohteessa kuitusementtilevy oli haljennut rallaattorin töytäisystä. Kaiteiden turvallisuusselvitystä laatiessa Lensu jäi pohtimaan, miten levyrakenteiden kuormitusvaatimukset on tarkoitus osoittaa ja onko kuormitusmääräyksissä vaadittu 0,3 kN:n pistekuormavaatimus ylipääntään riittävän suuri huomioimaan esimerkiksi ihmisen kaatuminen levyrakennetta päin.

Alun perin tavoitteena oli lähinnä tarkastella levyjen kestävyyslaskelmin. "Odotin, että levyjen lujuuslaskentaan olisi ollut olemassa selkeämmät ohjeet, mutta aika pian aloituksen jälkeen huomasin, että standardeissa on ohjeet lähinnä levyjen lujuus- ja säänkestävyysominaisuuksien määrittelyyn, mutta lujuustietojen käytännön sovellukseen ohjeistusta ei ole", Lensu toteaa.

Työn kirjallisuuskatsaus muodostui oletettua laajemmaksi ja varsinainen levyjen lujuuslaskenta jäi sivurooliin. Kirjallisuuskatsauksen yksi mielenkiintoisimmista havainnoista oli, että ulkoseinässä käytettävien levyrakenteiden iskunkestävyydestä on annettu varsin tiukkoja

ohjeistuksia mm. eurooppalaisessa teknisessä hyväksyntäohjeessa. Ohjeet eivät vain missään vaiheessa ole siirtyneet määräyksiksi.

Yksiaukkoinen kahdelta tai neljältä sivulta tuettu levyrakenne on teoriassa yksinkertainen laskea rakennesuunnittelijalle, mutta haasteelliseksi on osoittautunut iskusta aiheutuvan kuorman määrittäminen. Opinnäytetyötä varten tehdyssä laskennassa tehtiin oletuksia muun muassa törmäyksen keston suhteen, jotta kuorma voitiin arvioida. Näiden oletusten perusteella tehdyillä laskelmilla johtopäätökseksi saatiin, että tavanomainen kaiteissa käytetty kuitusementtilevy ei todennäköisesti kestä törmäyksestä aiheutuvaa iskua normaalilla 600 mm:n rankajaolla. Laskelmat tehtiin RFEM-ohjelman lasimitoitukseen kehitetyllä GLASS-lisäosalla.

"Opinnäytetyössäni määritelty kaatumisesta aiheutuva kuorma ei ole absoluuttinen totuus, mutta vuosikymmenet määräyksissä samana pysynyt 0,3 kN:n pistekuormavaatimus vaatisi laajempaa kriittistä tarkastelua. Samana aikana parvekkeiden koko on kasvanut merkittävästi, jolloin parvekkeilla mahtuu myös liikkumaan enemmän ja kaatumisen mahdollisuus kasvaa", toteaa Lensu opinnäytetyön perusteella tehdyistä havainnoista.

Opinnäytetyön aikana on syntynyt käsitys, etteivät nykykäytännöt palvele suunnittelua

eikä turvallista toteutusta. Jotta levyverhoiluja kaiteita voitaisiin suunnitella turvallisesti, niitä pitäisi käsitellä kuten lasikaiteita. Levyjen iskunkestävyys tulisi osoittaa heiluritestillä tai vaihtoehtoisesti tulisi laatia selkeät mitoitushjeet, jotta niiden kestävyys voidaan osoittaa laskennallisesti.

Virallisten mitoitushjeiden saaminen käyttöön nopealla aikataululla ei ole realistista, minkä vuoksi Julkisivuyhdistys on nyt laatinut alustavan ohjeistuksen, miten tarkastella kuitusementtilevypintaisia kaiteita.

Ulkona käytettäviltä kuitusementtilevyiltä vaaditaan säärasitustestejä, joiden jälkeen levyn taivutusmurtolujuus saa harmonisoidun tuotestandardin mukaan olla heikompi kuin levyllä, jota ei ole rasitettu. Heiluritestit tulisi kuitenkin suorittaa säärasitetulle levyille, sillä parvekkeilla ne toimivat putoamissuojauksena, myös säärasitettuna. Levyn tulisi pysyä ehjänä heiluritestissä, koska levyissä ei ole laminointia, joka pitäisi rikkoutuneen levyn kasassa.

Lisätietoja

Teemu Lensun opinnäytetyö: [Theseus-fi/Lensu_Teemu](#)
Opinnäytetyön ohjaajana toimi *Timo Raiski*, Sitowise Oy.

Teemu Lensu



8 Laskentaesimerkkitarkastelun mukainen levykaide Lensun työstä, jossa laskennallisen tarkastelun perusteella levy ei kestä 0,3 kN pistekuormaa.

Inari Weiho



9 Kevytrakenteisen kaiteen levyn säilytyminen kaiteen alaprofiiliin kertyneen kosteuden seurauksena.

Teknisen toimikunnan laatima tarkastusohje

Opinnäytetöiden valmistuttua keväällä 2025 Julkisivuyhdistyksen ohjausryhmässä päätettiin laatia yhteisesti tarkastusohje, jossa tuodaan tiivistetysti esiin nyt havaitut puutteet. Tarkastusohjeessa esitetään toimenpiteitä, joilla toistaiseksi voitaisiin varmistua uusien levyllä verhottujen kaiteiden turvallisuudesta suunnittelusta ja toteutuksesta.

Uusien lasirakenteisten parvekekaiteiden tarkastamista koskien on julkaistu RT-kortin ohje (RT 103757) vuonna 2024. Kuntotutkimukseen keskittyvää ohjeistusta ei kuitenkaan ole.

Levyverhottujen kaiteiden ohje sisältää myös tarkastuslistan jo olemassa olevien kaiteiden tarkastukseen sekä tarkempien tutkimusten suorittamiseksi. Listassa nostetaan esiin erilaisia riskitekijöitä levykaiteissa, joita ei ole vielä esitetty missään kansallisessa kuntotutkimusohjeessa, ja jotka tämän vuoksi jäävät usein suorittamatta nykytuotoisen julkisivujen kuntotutkimuksen yhteydessä.

Tähän asti tarkastuksen riittävä huomiointi on edellyttänyt kuntotutkijan perehtyneen tai kuulleen kollegoilta levykaiteisiin liittyvistä riskeistä. ”Työ ei jää tähän, vaan nyt tarvitaan myös virallisia, validoituja suunnitteluohjeita sekä määräyksiä kaiteiden suunnitteluun. Ohjeen tarkoitus on antaa akuutti tuki kiinteistönomis-

tajille, suunnittelijoille ja asiantuntijoille, miten huomioida tilanne juuri nyt”, summaa Weiho.

Ohje on esitelty tämän artikkelin lopussa ja se on vapaasti ladattavissa Julkisivuyhdistyksen verkkosivuilta: <https://julkisivuyhdistys.fi/tieto-julkisivuista/ohjeet/>

Levyrakenteisten parvekekaiteiden turvallisesta toteutuksesta

Julkisivuyhdistyksen tavoite on herättää vielä laajemmin keskustelua aiheesta, saada kehitystyöhön mukaan niin suunnittelijat, viranomaiset, valmistajat kuin rakentajatkin. Julkisivuyhdistys haluaa omalta osaltaan tukea toimia, joilla saadaan käyntiin aiheeseen liittyvää tarkempaa tutkimusta, testausta ja tutkittuun tietoon perustuvaa ohjeistusta niin suunnitteluun kuin toteutukseen.

Julkisivuyhdistys ehdottaa, että levyrakenteita koskevia standardeja tulee tarkentaa kuormitustapausten osalta ja laatia selkeät ohjeet sille, miten levyrakenteinen kaide voidaan suunnitella siten, että levy toimii riittävänä putoamissuojauksena. Riittävien kuormitustapausten lisäksi tulee edellyttää levyvalmistajilta heiluri- ja säänkestävyyskokeita, joiden perusteella levyt voidaan todeta pitkäaikaisesti riittävän kestäviksi toimimaan kaiteen putoamissuojana. Tämän lisäksi kaide-

rakenteelle on syytä laatia viralliset suunnitteluohjeet, joiden avulla kaiteeseen valitaan oikeat kannatus-, liitos- ja jäykistysratkaisut sekä yhteensopivat materiaalit kaiteen turvallisen toteuttamisen varmistamiseksi. Myös säännönmukainen ja ohjelmoitu tarkastus parvekkeiden kuntotutkimusten yhteydessä tulee saada osaksi toimintaprotokollaa. •

Lähteet:

1. Teemu Lensun YAMK opinnäytetyö (Metropolia, 2025): Lensu_Teemu.pdf
2. Ympäristöministeriön asetus (9/16) toteuttamisen aikaisia kuormia koskevista kansallisista valinnoista sovellettaessa standardia SFS EN 1991-1-6
3. Ympäristöministeriön asetus (4/16) tilavuuspaino, omaa painoa ja rakennusten hyötykuormia koskevista kansallisista valinnoista sovellettaessa standardia SFS-EN 1991-1-1
4. Lahden parvekekaideonnettomuuden tutkintaraportti (2016): Y2016-02_Lahti.pdf
5. SFS-EN 17468-1:2022 Kuitusementituotteet. Läpiveto- ja leikkauskestävyyden määrittäminen sekä taivutuslujuuslaskelmat. Osa 1: Tasomaiset levyt
6. SFS-EN 12467:2012 + A2:2018 Kuitusementitasolevyt. Tuotestandardi ja testimenetelmät



Inari Weiho

10

Tarkastuslista kuitusementtilevyillä verhottuihin parvekekaiteisiin

Kuitusementtilevypintaisissa parvekekaiteissa on esiintynyt turvallisuuspuutteita, joissa on syntynyt myös henkilövahinkoja. Erityisesti näitä on syntynyt parvekkeella tapahtuneiden henkilöiden kaatumisten aiheuttamien ja levyrakenteeseen kohdistuvien pistemäisten kuormitusten seurauksena. Kuitusementtisten parvekekaidelevyjen mitoitukseen ei ole olemassa erillisiä yleisiä suunnitteluohjeita eivätkä materiaalivalmistajat toistaiseksi valmista erityisesti kaiteiden rakenteelliseen suojaukseen tarkoitettuja levyjä. Alustavien selvitysten perusteella nykyiset kuormitusmääräykset eivät vastaa riittävän hyvin kaatumisesta syntyvää kuormitusta.

Tämä tarkastuslista on laadittu asiantuntijoiden tueksi tarkastella sekä suunnitteilla olevia että jo rakennettuja, kuitusementtilevyillä verhottuja kaiderakenteita. Asiakirja on koottu ulko-olosuhteissa olevien, kuitusementtilevyillä toteutettavien tai toteutettujen parvekekaiteiden tarkastusta varten.

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 soveltuvin testein.

- 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 riittävyttä tulee tapauskohtaisesti arvioida. Opinnäytetyössä (liite 1) laadittujen tarkastelujen perusteella esitetyt kuormitukset eivät vastaa riittävästi henkilön kaatumisesta ja/tai törmäyksestä aiheutuvaa kuormaa.

Kolmannen osapuolen tarkastus

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

Tämä asiakirja on laadittu Julkisivuyhdistyksen Teknisen toimikunnan toimesta. Tarkastusasiakirja perustuu toimikunnan ohjaaman opinnäytetyön myötä esiin tulleisiin havaintoihin. Työryhmänä on toiminut opinnäytetyön ohjaukseen osallistuneista asiantuntijoista muodostuva ryhmä, joka on koottu Julkisivuyhdistyksen jäsenyritysten edustajista.

- 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 Hyryrynen, A-insinöörit Suunnittelu Oy / Julkisivuyhdistyksen hallituksen pj.

Erityinen riskiyhdistelmä syntyy, jos

- Levyasennuksesta on aikaa yli 15 vuotta.
- Levy on kiinnitetty vain lasituslistoilla
- Levy on asennettu vain yhdelle puolelle runkoa ja runkoväli on riittävän suuri putoamiselle
- Kiinnikejako ei täytä taulukossa esitettyä vähimmäisvaatimusta.

Mikäli yllä olevista riskeistä toteutuu yksikin, on tarkasteltava, tuleeko sen osalta ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin kohteissa. Korjaavat toimenpiteet pitää suunnitella rakennesuunnittelijan toimesta ennen niiden toteuttamista. Suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon uuden kaiteen suunnittelussa esitetyt näkökulmat.

Olemassa olevien kaiteiden tarkastelu

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

SUUNNITELMATIEDOT	Riskitekijä	Toimenpide	Jatkoselvitystarve [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 kuntotutkimuksen 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 irtoamaan 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 kestävyysparantamiseksi 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, delaminoituminen, vettyminen tai palojen irtoaminen), joiden vuoksi levy voi joko kokonaan tai osittain rikkoutua, jos siihen kohdistuu rasitusta.	Tarkastetaan kaidelevyt kauttaaltaan silmämääräisesti ja mekaanisesti koestamalla.	
Kaidelevyn paksuus	Levyn paksuudelle ei ole esitetty vaatimuksia rakenteelliselle suojaukselle. Alle 10 mm* paksuisten suojaosien toimivuus tarkastettava aina.	Arvioidaan levyn taipumaa sekä paksuuden vaikutusta törmäykseen ja estääkö jokin muu putoamisen, jos levy rikkoutuu. Arvioidaan, voiko levystä tippua palasia rikkoutuessaan, jotka voivat muodostaa alla oleville riskin.	
Kaidelevyn kiinnitystapa ja kunto: lasituslista, veto-niitit, ruuvi kiinnitys	Kuitusementtilevyn ei-läpäisevät kiinnikkeet ovat riski sekä levyn luiskahtamisen että veden kertymisen takia. Kertyvä vesi vaurioittaa levyn alareunaa. Vaurioituneet tai puutteelliset kiinnikkeet ovat riski levyn tippumiselle.	Tarkastetaan, onko kiinnitysalueella vaurioita ja onko riski levyn irtoamiselle kiinnityksestä olemassa. Tarkastetaan kiinnikkeiden vauriot, mahdolliset tiivisteet ja tarve kiinnityksen uusimiselle.	
Läpikiinnityksen kiinnikejako	Kriittinen kiinnikejako 300 mm*, tätä suuremmat aina tarkastettava. Kiinnikkeen reunaetäisyys min. 30 mm* levyreunasta. Kuitusementtilevyn kunto kiinnitysalueella.	Tarkastellaan mahdollisuutta lisätä kiinnikkeitä. Tarkastellaan levyn kunto kiinnikealueilla. Levyn delaminoituminen sekä halkeilu/lohkeilu kiinnityskohdista muodostaa riskin levyn kiinnipäsymiselle.	
Levyn kiinnitys	Levyn kiinnitys useammalta kuin kahdelta reunalta vähentää levyn taipumista sekä lisää rakenteen kestävyyttä.	Tarkastellaan mahdollisuutta lisätä kiinnitykset puuttuville reunoille.	

* Huom! Taulukossa esitetyt arvot ovat tarkastusasiakirjaa laatineen toimikunnan esittämiä suosituksia, kohdekohtaisesti arvioidaan sovellettavuus