

Käytännön kokemuksia eristerappausten toimivuudesta

Timo Rautanen

Aluepäällikkö, DI

Saint-Gobain Finland Oy Weber

timo.rautanen@e-weber.fi

timo.j.rautanen@saint-gobain.com

Viime aikoina on julkisuudessa ollut keskustelua eristerappattujen julkisivujen mahdollisista ongelmista ja järjestelmien soveltuvuudesta Suomen sääolosuhteisiin. Eristerappattujen julkisivurakenteiden pitkäaikaiskestävyys ilmaston muuttuessa ja erityisesti kosteusrasituksen lisääntyessä on kyseenalaistettu. Mm. uusi RIL:n julkaisu RIL 250-2020 ottaa melko negatiivisen kannan eristerappattuihin julkisivuihin. RIL 250:n johtopäätökset on tehty hyvin suppean otannan pohjalta opinnäytetyöstä, jossa pyrittiinkin löytämään korjattavia eristerappauskohteita. Sopivia kohteita oli vaikea löytää. Lisäksi keskusteluun nostetaan usein Ruotsissa vuosituhannen alussa esiintyneet laajat ongelmat koskien EPS:n päälle eristerappattuja puurunkoisia julkisivuja. Painotettakoon jälleen kerran, että Suomessa ko. rakennetta ei ole koskaan käytetty!

Eristerappausjärjestelmät

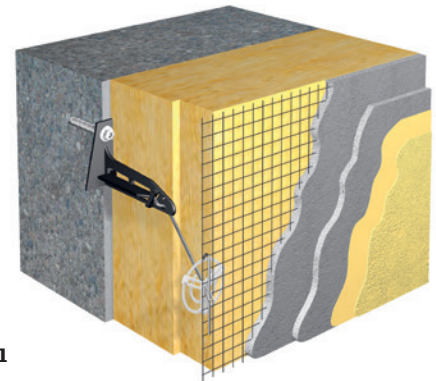
Saint-Gobain Finland Oy Weber on ollut mukana kehittämässä eristerappausjärjestelmiä jo 70-luvun lopulta lähtien. Pohjoismaissa kehitetty ns. paksurappaus-eristejärjestelmä tuli Suomen markkinoille Weberin edeltäjän Partek Oy:n toimesta. Järjestelmä tunnettiin aiemmin nimellä Parmiterm ja nykyisin nimillä SerpoRoc ja MonoRoc. Paksurappaus-eristejärjestelmä muodostuu järjestelmään soveltuvasta mineraalivillaeristeestä, jonka päälle tuleva noin 20–30 mm paksu rappauseros on mekaanisin kiinnikkein ja metallisen rappauserkon avulla kiinnitetty alustaansa (kuva 1).

Julkisivujen eristerappausjärjestelmiä on käytetty Suomessa jo 80-luvulta lähtien. Hyvin suunniteltu ja huolellisesti toteutettu eristerappausjärjestelmä on toimiva ja turvallinen valinta. Tästä on näyttönä jo reilusti yli 1.000.000 rapattua julkisivuneliötä!

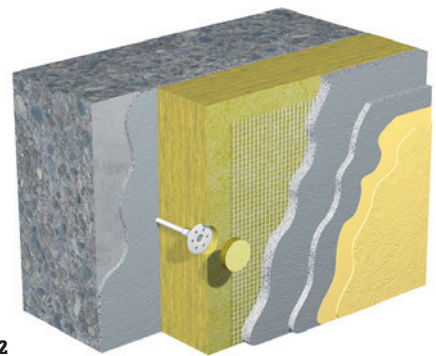
Paksurappaus-eristejärjestelmiä käytettiin alkuun lähinnä korjausrakentamisessa, mutta viime vuosikymmeninä mainittuja järjestelmiä on käytetty yhä enemmän myös uudisrakentamisessa. Uudisrakentamisessa rapattujen julkisivujen käyttö lisääntyi 1990-luvulla lähinnä perinteisten sandwich-elementtien kustannuksella ja tässä yhteydessä mm. Parma Oy kehitti oman elementtitehtaalla esivalmistettavan rapatun Parmarappaus-elementtijärjestelmän. Parmalla huomattiin hyvin pian, että perinteistä sandwich-tekniikkaa ei voitu kopioida sellaisenaan rapattujen elementtien valmistukseen ja nykyään Parma toimittaakin elementit asiakkaalle täysin valmiina vastaten aina suunnittelusta lopulliseen rappauspintaan asti. Weber ja Parma ovat toimittaneet paksurappaus-eristejärjestelmiään yhteensä jo yli miljoona neliometriä hyvällä menestyksellä.

Ohutrappaus-eristejärjestelmiä alettiin Suomessa kehittää 80-luvulla. Weberin vanhin

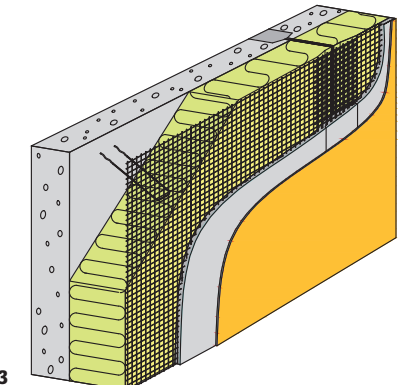
- 1 Paksurappaus-eristejärjestelmä
- 2 Ohutrappaus-eristejärjestelmä
- 3 Parmarappaus-eristejärjestelmä
- 4 Serpomin-ohutrappaus-eristejärjestelmällä toteutettu julkisivukohde.
- 5 SerpoRoc-paksurappaus-eristejärjestelmällä toteutettu HOASin opiskelija-asunnot Helsingin Viikissä. Kohteen on suunnitellut Playa Arkkitehdit.



1

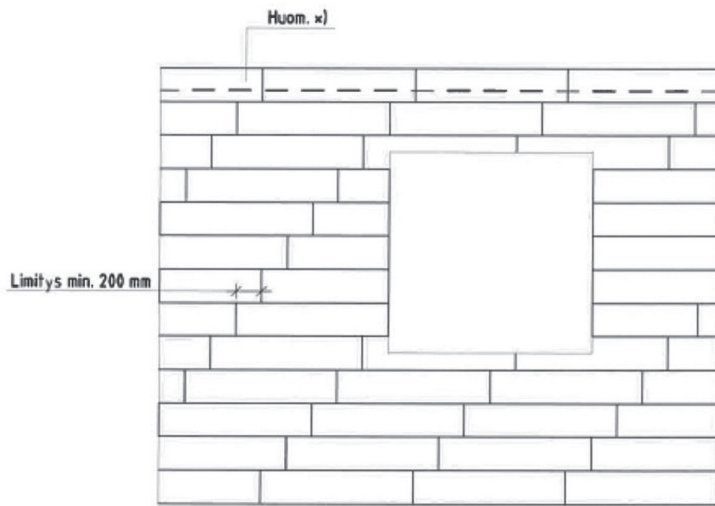


2



3





6

kohde on vuodelta 1989 Paraisilla merenrannassa sijaitseva ja edelleen käytössä oleva lähettämörakennus. Weberin järjestelmän nimi on nykyisin SerpoMin ja siinä soveltuvan mineraalivillan päälle tehdään n. 8...12 mm:n paksuinen rappauskerros, joka sekä laastikiinnityksen että laastikerroksen puolivälissä sijaitsevan muovipinnoitetun lasikuituverkon läpi menevien mekaanisten kiinnikkeiden avulla on kiinnitetty alustaan (kuva 2).

Samoin kuin paksurappaus-eristejärjestelmienkin kohdalla, niin ohutrappaus-eristejärjestelmät alkoivat yleistyä Suomessa 1990-luvulla korjausrakentamisen yleistyessä. Samalla alkoi Keski-Euroopasta virrata Suomen markkinoille uusia ohutrappaus-eristejärjestelmiä. Tuotteet tulivat markkinoille usein ilman huolellista selvitystä niiden soveltuvuudesta Suomen sääolosuhteisiin ja joidenkin järjestelmien kohdalla onkin jouduttu toteamaan myöhemmin esimerkiksi niiden puutteellinen pakkasenkestävyys. Pakkaskestävyys onkin syytä vielä Suomessa erikseen varmistaa, sillä esim. eurooppalainen standardi-ehdotus ohutrappaus-eristejärjestelmille ETAG-004 vaatii rappauslaasteilta vain viiden (5) syklin pakkastestiä. Suomessa tulisi testata by 57 *Eriste- ja levyrappaus* -julkaisun mukaisesti kaikki rappauslaastit vähintään 100 kierroksen jäädytys-sulatustestillä ja koko järjestelmät 100 säärasitussykliä sisältävän kiihdytetyn säärasitustestauksen avulla. ETAG-004 käsittelee ainoastaan ohutrappaus-eristejärjestelmiä eli paksurappaus-eristejärjestelmille ei eurooppalaista standardia ole edes työn alla. Weberille on ainoana valmistajana Suomessa myönnetty CE-merkki molemmille markkinoilla oleville ohutrappaus-eristejärjestelmille eli SerpoMin, joka tehdään mineraalivillan päälle sekä SerpoTherm, joka puolestaan tehdään soveltuvan EPS-eristeen päälle.

Rakennusfysikaalinen toimivuus on varmistettu!

Weber ja sen edeltäjä Partek Oy on varmistanut järjestelmiensä soveltuvuuden Suomen olosuhteisiin kattavilla ulkopuolisilla tutkimuksilla. 1980-luvulla Partek (A-elementti Oy Rakennusmies) teki VTT:n Rakennetekniikan laboratorion sekä LVI-tekniikan laboratorion kanssa laajoja tutkimuksia ja selvityksiä Parmiterm-eristerappausen toimivuudesta Suomen sääolosuhteissa. Näissä tutkimuksissa varmistettiin Parmiterm-järjestelmän lujuusominaisuudet ja rakennusfysikaalinen toimivuus.

Tällä vuosituhannella on Weberin eristerappausjärjestelmien kehitystä jatkettu systemaattisesti mm. Tampereen Teknillisen Korkeakoulun TTY:n kanssa. Esimerkiksi vuonna 2011 TTY:llä selvitettiin kaikkien Weberin ulkoseinäratkaisujen (8 kpl) rakennusfysikaalinen toimivuus. Laskennan lähtökohdaksi otettiin sekä Espoon että Sodankylän ilmasto-olosuhteissa ja näissä rankin mahdollinen sääaritus. Kaikki rakenteet selvisivät laskennallisesta tarkastelusta erinomaisesti. Laskennassa esimerkiksi Weberin SerpoRoc-paksurappaus-eristejärjestelmä (vanha tuotenimi Parmiterm), joka on perinteisiin kalkki-sementti-laasteihin perustuva järjestelmä, sai laskennassa homeindeksiarvon 0,2, kun riskirajana pidetään arvoa 1,0 (asteikossa 0...6, jossa arvo 6= erittäin runsas homekasvusto)!

Laskennassa arvioitiin myös rakenteiden toimivuutta, jos seinän U-arvo lasketaan arvoon 0,08 W/m²K. Myös tässä tilanteessa kaikki seinärakenteet selvisivät laskennasta moitteetta. Laskennassa olivat mukana myös Weberin mineraalivillan päälle tehtävä SerpoMin-ohutrappaus-eristejärjestelmä sekä EPS:n päälle tehtävä SerpoTherm-ohutrappaus-eristejärjestelmä.

6 Eristeiden asennus aukon ympärillä.

7 SerpoMin-ohutrappaus-järjestelmällä toteutettu kohde.

8 Parmarappaus-järjestelmällä toteutettu Rakennusliike Lapti Oy:n rakentama Asunto Oy Vantaan Tikkurilan Center.

Ohutrappaus-eristejärjestelmien elementtiversioissa on tehty virheitä

Onko eristerappausjärjestelmiin kohdistunut kritiikki sitten täysin aiheetonta? Ei valitettavasti, sillä varsinkin ohutrappattujen elementtijärjestelmien kohdalla on esiintynyt jonkin verran ongelmia jopa jo takuuajana. Ensimmäiset vauriot ovat voineet ilmaantua jo muutaman vuoden kuluttua rakennuksen valmistumisesta. Ohutrappattujen elementtien kohdalla ei ole samanlaista suljettua järjestelmää, kuin on paksurappaus-eristejärjestelmien kohdalla, kuten esim. Parmarappaus-järjestelmällä. Ohutrappaus-eristejärjestelmää halutaan kuitenkin usein käyttää, koska se on edullisin rapattu julkisivujärjestelmä. Paksurappaus-eristejärjestelmä on noin 20 % kalliimpi, mutta sillä saavutetaan myös parempi ääneneristävyys, iskunkestävyys sekä usein myös parempi säänkestävyys ja ns. vikasietoisuus.

Mitä virheitä tai puutteita ohutrappattujen elementtijärjestelmien toteutuksessa sitten on todettu? Tuttu fraasi eli kireät aikataulut aiheuttavat sen, ettei näiden elementtijärjestelmien detaljeja ehditä suunnitella huolella. Suunnitelmissa on usein vain mainittu joku ohutrappaus-eristejärjestelmä nimeltä ja oletetaan, että urakoitsijan hankinta, elementtitehdas ja työmaa osaavat tästä sitten toteuttaa toimivan kokonaisuuden.

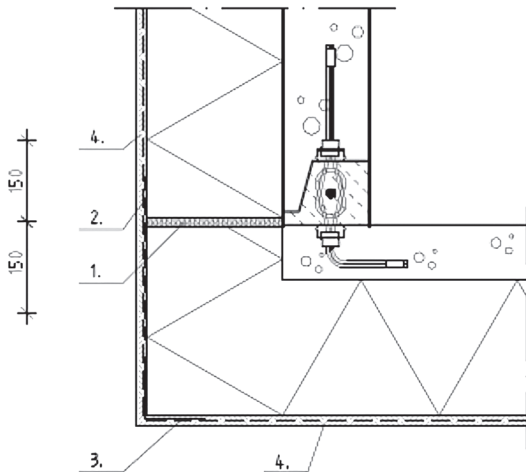
Rakennusliikkeen hankinta kilpailuttaa elementtitoimituksen ja halvimman tarjouksen tehnyt yleensä voittaa. Näin oletetaan, että elementtitehdas tietää mitä on toimittamassa.

Usein jo elementtitehtaalla tehdään ensimmäiset virheet. Eristeet saattavat olla vääränlaisia tai eristeet asennetaan muottiin väärin: hukka minimoiden eikä selvitetä miten eristeet tulisi asentaa esim. aukkojen ympärillä. Aukon nurkkaan ei saa osua eristelevyjen saumaa (kuva 6). Ohutrappaus-eristejärjestelmän kannalta oleellinen työvaihe elementtitehtaalla on

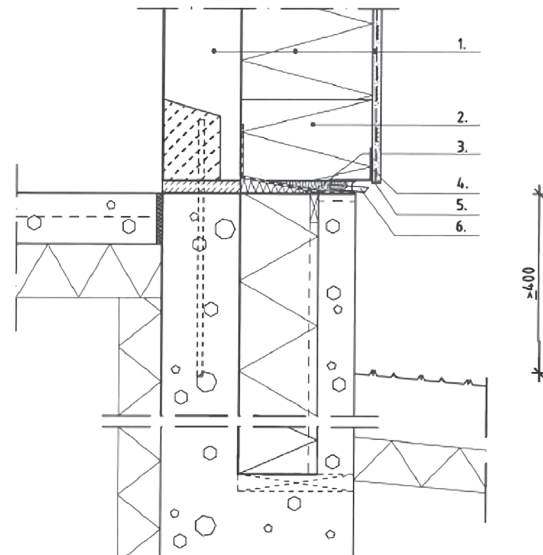
7

8





9 Ulkonurkka



10 Sokkeli-liitos

eristeiden päälle levitettävä *suojalaastikerros*. Suojalaastikerroksen tehtävä on suojata eristeitä auringon UV-valolta, ennen kuin varsinainen rappaus ja pinnoitus saadaan työmaalla tehtyä. Ilman tätä suojalaastia eristeiden pinta tulisi hioa, jos elementit ovat UV-valolle alttiina yli 2 viikkoa. Suojalaastikerroksen paksuus tulisi olla noin 1,5... 2 mm. Mutta kuluneenakin talvena on tullut ilmi tapauksia, joissa suojalaastikerroksen paksuus on ollut jopa alle 0,5 mm ja toisaalta noin 4-5 mm. Suojalaastikerroksia on levitetty jopa maalimaisesti telalla eristeiden päälle. On selvää, ettei suojalaastikerros ole tällöin toimiva. On myös muistettava, että suojalaastikerros on koko rappausten toimivuuden kannalta tärkein laastikerros – se muodostaa myös tartuntakerroksen varsinaisen rappausten ja eristeiden välillä. Jos suojalaastikerros on liian ohut, heikko tai se on väärän tyyppistä laastia, voi varsinaisen rappausten tartunta eristeeseen irrota ja kosteus voi päästä eristeiden ja rappausten väliin ja jäätyessään aiheuttaa rappausten vaurioitumisen. Liian paksu suojalaastikerros voi johtaa toisaalta liian paksuun kokonaisrappauskerrokseen ja tartunta rappausten ja eristeiden välillä voi pettää rappausten liian suuren kokonaispainon vuoksi. Vaurioselvitysten yhteydessä lähes aina paljastuu, että tilaaja ei tiedä mitä eristettä ja mitä suojalaastia elementtitehdas on elementeissä käyttänyt. Nämä asiat tulisi ehdottomasti vaatia dokumentoitaviksi!

Eristerapattujen elementtien asennukseen huolellisuutta!

Elementtitehdas pyrkii toimittamaan sitä mitä on tilattu ja jos detaljeja ei ole suunniteltu huolella, niin työmaalle pääsee elementtejä, joita joudutaan työmaalla korjaamaan. Tyy-

pillisimpiä ongelmia ovat mm rakennuksen ulkonurkat, joissa eristeiden tulee olla vaakatasossa ja luotettavasti kiinni sisäkuoressa (kuva 9). Jos näin ei ole, on työmaalla tullut eteen tilanteita, jossa ulkonurkkien eristeet on yritetty jo tehtaalla tai viimeistään työmaalla kiinnittää villakiinnikkeillä elementtien eristeisiin kyljestä kiinni. On selvää, ettei näin tehty kiinnitys ole riittävän tukeva rappausalustaksi eikä ulkonurkkien lujuus esim. tuulikuormia vastaan ole luotettava.

Toinen tyypillinen virhe ilmenee sokkelin ja alimman seinäelementin liitoksessa, jossa usein ei ole toimivaa vedenpoistoa. Alimmasta seinäelementistä tulee jättää alin eristerivi elementtitehtaalla kiinnittämättä. Työmaalla alin elementti asennetaan sokkelin päälle, jonka jälkeen sokkelin päälle tehdään laastilla loiva muotoilu ulospäin ja asennetaan vedenpoistokermi. Vasta kermin asennuksen jälkeen kiinnitetään alin eristeros paikoilleen (kuva 10). Vastaavasti pitää varmistaa kosteuden poisto ikkunoiden, ovien ja muiden aukkojen ympäriltä.

Elementtiasennusliikkeen on myös tehtävä oma osansa, jotta saadaan toimiva lopputulos. Jos elementeissä on käytetty eristeinä mineraalivillaa, on elementtien saumoihin ym täyttöihin käytettävä vain ja ainoastaan mineraalivillaa. Saumoja ei saa täyttää polyuretaanivaahdolla, koska se muodostaa varsinakin vaakasaumoissa vettä pidättävän hyllyn, johon kosteus kerääntyy. Usein ensimmäiset vauriot ilmestyvätkin juuri näiden väärin toteutettujen vaakasaumojen kohdalla. Vauriot esiintyvät yleisimmin halkeiluna ja rappausten irtoamisena. (kuva 11)

Elementtien asennuksessa tulee huomioida järjestelmien asettamat vaatimukset. Elemen-

tit on asennettava siten, että eristeiden ulkopinnat tulevat samaan tasoon ja mahdolliset toleranssit on hoidettava sisäpuolelta tasoteilla. Ohutrappauksella ei voida korjata alustan epätasaisuuksia. Tarvittaessa eristeitä voidaan työstää, esim. leikata tai jyrsiä, jotta saadaan riittävän tasainen rappausalusta. Käytännössä joissakin kohteissa on löytynyt samalta seinältä laastikerrospaksuuksia välillä noin 2...15 mm ja jopa enemmän. Näin suuret erot rappauserroksessa voivat aiheuttaa mm. rappausten halkeilua. Asennusliikkeen on noudatettava normaalia suurempaa varovaisuutta elementtien varastoinnissa, nostoissa ja asennuksessa, jotta vältetään ohuen suojalaastikerroksen tai eristerosten vaurioituminen.

Lopullisen ulkonäön ja lopputuloksen tekee rappauserikoitsija. Hänen tulee huolehtia mm. elementtisaumojen viimeistelystä, rappauserkon ja aukkojen kulmavahvikkeiden ym. rappauserkojen oikeaoppisesta asennuksesta. Rappauserkon tulee sijaita vähintään rappauserroksen puolivälissä, mielellään hieman sen etupuolella. Valittavan usein rakenteita avattaessa paljastuu, että rappauserkko on painuneena suoraan eristettä vastaan eikä laasti ympäröi verkkoa täydellisesti. Myös aukkojen nurkissa on usein ollut puutteita verkotuksien limityksissä tai verkkoa ei ole käytetty lainkaan. Ohutrappauseriste-järjestelmissä käytetään muovipinnoitettua lasikuituverkkoa, jossa muovipinnoitteen on oltava riittävän paksu, jotta alkaalinen laasti ei vahingoita lasikuitua. Työmaalla törmätään usein halpoihin ”kiinalaisiin” verkkoihin, jotka eivät tätä alkalisuutta montakaan vuotta kestä.

Liian ohuet rappauserrokset voivat aiheuttaa halkeilua lämpö- ja kosteusliikkei-



11

den seurauksena ja sitä kautta mahdollistaa kosteuden pääsyn rakenteisiin. Ohuet rappauserrokset näkyvät usein myös elementin saumojen kohdalla eli kerrospaksuus ei riitä peittämään sauman vaatimaa tuplaverkotusta (kuva 12). Weber ohjeistaa ohutrappauserroksen minipaksuudeksi 8 mm, mutta markkinoilla on järjestelmiä, joita markkinoidaan jopa 3 mm:n kerrospaksuudella. Liian ohuet rappauserrokset mahdollistavat luonnollisesti myös edullisemmat urakkatarjoukset.

Detaljit ja valvonta

Eristerappattu julkisivu vaatii aina myös paljon huolella suunniteltuja ja toteutettuja detaljeja! Järjestelmätoimittajien ohjeista sekä mm. julkaisusta *By 57 Eriste- ja levyrappaus 2011* löytyy runsaasti hyväksi havaittuja ratkaisuja. Väärin toteutettu detajli voi kiihdyttää julkisivun vaurioitumista huomattavasti esim. johdattamalla sadevedettä sisälle rakenteeseen. Aivan liian usein eristerappaustyömaalla törmätään kuvan 13 mukaisiin ikkunapellityksiin. Pellistä puuttuu välttämätön rappauskantti, tiivistys rappausten pintaan on riittämätön ja pellityksen takanurkassa on selvä reikä!

Jos ohutrappaus-eristejärjestelmä toteutetaan ohjeiden mukaisesti, niin järjestelmissä voidaan käyttää yhtä hyvin sopivaa mineraalivillaa kuin sopivaa EPS-eristettäkin. Hyväksytyt eristetyypit on ilmoitettu järjestelmätoimittajien ohjeissa. Suurin osa kohteista on toteutettu onnistuneesti mineraalivillalla, mutta myös EPS:n käyttö on mahdollista, kunhan huomioidaan, että ratkaisu täyttää palomääräykset.

Yhteenvedona voidaan todeta, että eristerappausjärjestelmät ovat oikein tehtynä toimivia ja kestäviä rakenteita. Korjausrakentamisessa sekä paksu- että ohutrappaus-eriste-

järjestelmissä on ollut hyvin vähän ongelmia johtuen ilmeisesti siitä, että niitä suunnittelevat kokeneet korjaussuunnittelijat ja kaikki järjestelmän komponentit asennetaan työmaalla, missä eri työvaiheita on helppo valvoa. Järjestelmiä käytetään myös kokonaisuutena eli kaikki komponentit kuuluvat samaan tuoterheeseen.

Uudispuolella paksurappaus-eristejärjestelmissä tilanne on hyvä, mutta ohutrappaus-eristejärjestelmien elementtiversioiden kohdalla on selvästi parantamisen varaa yhteistyössä eri osapuolten kesken. Jos yhteistyö saadaan kuntoon myös tässä ketjussa, niin loppuun voisi siteerata tunnettua lausahdusta: "Tiedot ohutrappaus-eristejärjestelmien kuolemasta ovat vahvasti liioiteltuja!"



13



12

11 PU-vaahdolla täytetty elementtisauma.

12 Elementtisauma koholla.

13 Väärin toteutettu vesipelti.