

# VEDENERISTELEVYTETYN SEINÄN OSAKORJAUS MÄRKÄTILASSA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Hämeenlinnan korkeakoulukeskus, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri

(AMK)

Kevät 2022

Kenth Asplund

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri

Tekijä Kenth Asplund

Työn nimi Vedeneristelevytetyn seinän osakorjaus märkätilassa

Ohjaajat Jenni Ypyä, Jari Komsu, Sami Niku-Paavo

Tiivistelmä

Vuosi 2022

---

Opinnäytetyön aiheena on esitellä tapa toteuttaa uudisrakennuksen sekä peruskorjattavan märkätilan seinät vedeneristelevyllä, ja tutkia mahdollisuutta kustannustehokkaaseen ja luotettavaan märkätilan osakorjaukseen koko seinän leveydeltä. Osakorjaustarve voi syntyä esimerkiksi lattian vesivahingon takia. Osakorjauksen tavoitteena on säästää purettavia pinta-aloja, ja sitä kautta kustannuksia, resursseja sekä ympäristöä. Olen toiminut rakennusalalla yrittäjänä pitkään saneeraten lukuisia kylpyhuoneita kauttaaltaan lattian vesivahingon jäljiltä, ja harmitellut täysin virheettömien seinien joutumista jätelavalle, johtuen seinien vedeneristeen osakorjausmahdollisuuden puuttumisesta tässä mittakaavassa.

Tässä opinnäytetyössä esitetään rakennus-, purku- sekä jälleenrakennuskuvat mallikylpyhuoneen avulla. Huomion kohteena ovat myös itse rakenteet, sillä osakorjauksessa alhaalta avattuun seiniin kohdistuu painorasituksia vedeneristelevyyn, kun laattoja ja kalusteita roikkuu edelleen seinässä. Nykyisesti laajasti käytössä olevien kalvomaisten vedeneristeiden osakorjaus on kyseenalainen ja hidas toimenpide, jolloin märkätilojen vesivahingoissa päädytään usein pintojen purkuun kauttaaltaan johtuen eri tulkinnoista ja oikeuden päätöksistä.

Suunnitteleamalla uuden sekä peruskorjattavan märkätilan seinät vedeneristelevyillä, olisi esimerkiksi vesivahingoissa seinien osalta mahdollista jatkaa vedeneristettä luotettavasti ja suorittaa osakorjaus, kun vedeneristelevyn mitoitus ja kiinnitys on tehty tietyn toimintamallin mukaan. Vedeneristelevyn asennus onnistuu niin kiinteään kiviseinään kuin puu- tai teräsrankaseinään.

Avainsanat Vedeneriste, vesivahinko, osakorjaus, kustannustehokkuus, ympäristöystävällisyys.

Sivut 43 sivua ja liitteitä 7 sivua

---

The aim of the thesis was to present a way to implement the wet room walls of both new and old buildings, from a waterproofing board, and examine the potential of a cost-effective and reliable partial repair also in full width of the wet room walls. The need for partial repairs may arise, for example, due to water damage to the floor. The goal of the partial repair is to save required surface areas from demolition, leading to savings in costs, resources, and the environment. I have been an entrepreneur in the construction industry for 15 years, dismantling bathrooms following water damage to the floor, and witnessed faultless walls ending up on the waste bin, due to the lack of partial repair of the waterproofing of the walls in this scale.

In this thesis, the construction, demolition, and reconstruction pictures are presented with the help of a model bathroom. Attention is also paid to the structures themselves, as the partial repairs to the walls opened from below are subjected to pressure stresses on the waterproofing board while the tiles and furniture are still hanging in the wall. The partial repair of membrane waterproofing, which is currently widely used, is a questionable and slow process, with water damage in wet rooms often leading to demolition of surfaces throughout due to various interpretations and court rulings.

By designing the wet room walls of both new and old buildings with waterproofing boards, it would be possible, for example in a water damage situation, to reliably continue the waterproofing of the walls and conduct partial repairs once the waterproofing board has been dimensioned and fixed according to a certain operating model. The waterproofing board can be applicable on both solid stonewalls, as well as wood and metal stud walls.

Keywords Waterproofing, water damage, partial repair, cost efficiency, environmental.

Pages 43 pages and appendices 7 pages

## Sisälllys

1	JOHDANTO.....	1
2	MÄRKÄTILOJEN HISTORIA .....	2
3	NYKYISET ONGELMAT MÄRKÄTILOJEN VESIVAHINKOJEN OSAKORJAUKSESSA.....	3
3.1	Yleisimmät syyt vesivahinkoihin .....	3
3.2	Vedeneristeen kalvopaksuus .....	4
3.3	Hitaus ja epävarmuus.....	5
3.4	Laadunvarmistus ja vastuu kalvomaisten vedeneristeiden osakorjauksissa...	7
4	NYKYISET OSAKORJAUSMENETELMÄT JA OHJEET .....	9
4.1	Kalvomaiset vedeneristeet, osakorjaus .....	9
4.2	Levymäiset vedeneristeet, osakorjaus.....	11
5	RATKAISUEHDOTUKSET YKSITYISKOHTINEEN .....	12
6	MALLIKYLPYHUONEEN TYÖKUVAUS .....	20
6.1	Tavoite.....	20
6.2	Mallikylpyhuone, lähtötilanne ja menetelmät .....	21
6.3	Mallikylpyhuoneen vedeneristelevytetyn seinän osakorjauksen purkuvaihe koko seinän leveydeltä .....	27
6.4	Mallikylpyhuoneen jälleenrakennus .....	33
7	POHDINTA.....	39
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	42
	Lähteet.....	44

## Liitteet

Liite 1	Kiilto vedeneristysjärjestelmät, vertailutaulukko
Liite 2	Tulppalevyn asennusohjeet kiviseinään
Liite 3	Tulppa asennusohjeet Kiilto tuotteiden kanssa
Liite 4	Tulppalevyn asennusohjeet rankaseinään
Liite 5	Kuvakaappaus, kalvomaisen vedeneristeen osakorjaus, RT 84-11093

# 1 JOHDANTO

Olen toiminut rakennusalalla yrittäjänä pitkään saneeraten lukuisia kylpyhuoneita kauttaaltaan lattian vesivahingon jäljiltä, ja harmitellut sitä että täysin virheettömiä seiniä päätyy jätelavalle seinien vedeneristeen heikohkon osakorjattavuuden takia. Useimmissa tapauksissa kyseessä on ollut ohut kalvomainen vedeneriste. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on mallikylpyhuoneen avulla suorittaa tutkimustyönä onnistunut vedeneristeen osakorjaus seinän koko leveydeltä, vedeneristelevyä käyttäen. Osakorjauksen tavoitteena on säästää purettavia pinta-aloja, ja sitä kautta kustannuksia. Aiheeseen lähestyminen on tapahtunut suoraan rakennusammattilaisen suojalasien läpi, eikä tällä opinnäytetyöllä ole varsinaista tilaajaa.

Suomessa tapahtuu vuosittain noin 37 000 korvattavaa vuotovahinkoa joiden vuosittaiset kustannukset ovat 160 miljoonan euron luokkaa. Käytännössä tämä tarkoittaa noin sataa vahinkoa vuorokaudessa. Finanssialan keskusliiton teettämien tutkimusten mukaan tavallisimmat syyt vahinkojen syntymiseen eivät ole muuttuneet. Vesi- ja vuotovahingot johtuvat edelleen kolmesta keskeisestä syystä, jotka ovat käyttövesi- ja viemäriputkistojen vanheneminen, rakennusvirheet sekä vettä käyttävien laitteiden lisääntyminen talouksissa (Finanssiala, 2022). Tunnetusti rakennuksen kalleimmat korjattavat neliöt ovat juuri märkätilat ja niin kuluttajan kuin rakentajankin näkökulmasta uudet märkätilojen korjausrakentamista helpottavat menetelmät ovat tervetulleita.

Nykyisesti laajasti käytössä olevien kalvomaisten vedeneristeiden osakorjaus on kyseenalainen ja hidas toimenpide, ja märkätilojen vesivahingoissa päädytäänkin usein pintojen purkuun kauttaaltaan. Tässä opinnäytetyössä esitän mallikylpyhuoneen avulla, että suunnittelemalla uusien sekä peruskorjattavien seinät vedeneristelevyillä, olisi mahdollista jatkaa vedeneristettä luotettavasti ja suorittaa osakorjaus myös seinän/seinien täydeltä leveydeltä, kun vedeneristelevyn kiinnitys tehdään tässä opinnäytetyössä esitettävän toimintamallin mukaan. Näin säästetään purettavia pinta-aloja, ja sitä kautta kustannuksia, materiaalia ja ympäristöä.

Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

- 1) Miten umpisoluisella vedeneristelevyllä vedeneristetyn märkätilan seinän osakorjaus seinän täydeltä leveydeltä tehdään?

- 2) Kuinka varmistetaan vedeneristeen jatkuvuus ja limitykset osakorjauskohteessa?
- 3) Millaiset laadunvarmistustoimenpiteet sekä dokumentointi osakorjauskohteessa tulisi tehdä?

Vedeneristelevy, jota tässä työssä käsitellään on suomalaisen Finnfoam Oy:n (tuotenimellä Tulppa) suulakepuristetusta polystyreenistä valmistettu asennusvalmis märkätilaratkaisu.

Vedeneristelevyjen valmistajia löytyy muitakin kuten Wedi tai Tycroc.

## 2 MÄRKÄTILOJEN HISTORIA

Maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvat rakennusmääräykset (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132), tarkemmin ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017), määrittelee 2 §:ssä märkätilaksi huonetilaa, joka ei ole asuinhuone ja jonka lattiapinta on tilan käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiina ja jonka seinäpinoille voi normaalissa käyttötilanteessa roiskua tai tiivistyä vettä (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017). Märkätilan kattoon voi niin ikään roiskua tai tiivistyä vettä, ja kattopinnoitteen on kestettävä aiheutuva kosteusrasitus. Keittiötä tai WC:tä ei asetuksen mukaan käsitetä märkätilaksi vaikka näissäkin tiloissa käsitellään vettä. Tässä luvussa käsitelläänkin siis märkätilan historiaa.

Suomessa on pitkä perinne erillisissä saunatiloissa peseytymisessä. Ennen oli harvinaista, että asunnoissa oli erillinen märkätila. Peseytyminen hoidettiin useimmiten erillisessä piharakennuksessa tai kellaritiloissa.

Ensimmäiset kylpyammeelliset pesutilat ilmeistyivät kaupunkien kivitaloihin vasta 1800-luvun loppupuolella. Tällöin pesuhuoneiden lautalattioiden päälle luotiin asfalttinen pintakerros. Vähitellen 1900-luvun alussa siirryttiin toteuttamaan lattian vedeneristys bitumi- ja kivihiilitervasivelyin tai myöhemmin bitumihuovalla betoni- ja laattarekenteiden yleistettyä asuinrakennuksissa. Kivirakenteisten kylpyhuoneiden seinät suojattiin useimmiten vain maalilla tai laatoituksella. (Museovirasto, 2011)

Peseytyminen näissä tiloissa tapahtui usein kylpyammeessa, joten vettä ei juurikaan joutunut tämän ulkopuolelle. 1970-luvulla märkätiloissa alettiin käyttää vedeneristeenä muoveja. Lattiapintojen eristävänä ratkaisuna yleistyi muovimatto. Muovimaton ongelmana oli se, että siihen syntyi helposti vuotoja lattiakaivon liitoskohtaan, hitsattuihin saumoihin ja nurkkiin kun muovimatto kutistui lämmön vaikutuksesta. Seinissä puolestaan vedeneristeenä tavattiin käyttää ohutta muovitapettia, mikä aiheutti vaurioita suihkutilan seinien pintana ja vedeneristeenä etenkin puskusaumalla toteutettuna. (Museovirasto, 2011)

Vuonna 1975 säädettiin Suomen rakentamismääräyskokoelmassa kylpyhuoneista käytettävän nimitystä kostea tila. Samalla kosteisiin tiloihin vaadittiin vedeneristys vain lattioihin ja seiiniin riittin ns. kosteussulku. Usein seinälaatoitusten alla käytettiin siveltyvää vesiohenteista muoviemulsiota. Tämä aiheutti kartonkipintaiselle kipsilevyllä siveltyneenä suuren vesivahinkoriskin etenki kylpytilan kosteimmissä kohdissa. Vuodesta 1999 lähtien on uusien rakennusten kosteisiin tiloihin edellytetty vedeneristystä myös seinille. (Museovirasto, 2011)

Rakennusten kosteusrasitukset ovat kasvaneet vuosien aikana, koska rakennusten käyttötarkoitus on muuttunut. Ennen kylpyhuoneet olivat nimensä mukaisesti kylpyammeella varustettuja huoneita eivätkä suihkulla, joka kasvattaa kosteusrasitusta ympäröiville seinille entisestään. Lisäksi nykyisin on varsinkin kerrostaloasunnoissa mahdollista saada huoneistokohtaisia saunoja, jotka nostavat ilmankosteutta huomattavasti sisätiloissa. Yhtenä suurena kosteusrasituksen tuojana voidaan pitää myös vaatteiden kuivatusta sisätiloissa, kun ne ennen kuivatettiin taloyhtiön pesutuvalla tai esimerkiksi ulkotiloissa. (Sutinen, 2015)

### **3 NYKYISET ONGELMAT MÄRKÄTILOJEN VESIVAHINKOJEN OSAKORJAUKSESSA**

#### **3.1 Yleisimmät syyt vesivahinkoihin**

Vesivahingot ovat olleet tasaisessa kasvussa vuosituhannen alusta asti ja niitä on raportoitu viime vuosina liki 100 tapausta/päivä. Useimmiten vesivahingot johtuvat laiteviasta tai putkiston ongelmista. Varsinkin laiterikoissa korostuu astianpesukoneen ongelmat, jotka johtuvat yleisimmin haurastuneesta poistovesiputkesta. Tämä saattaa aiheuttaa pitkäaikaista ongelmaa rakenteille myös viereisissä tiloissa, jos astianpesukonetta ei ole varustettu vuotokaukalolla tai koneen alle

asennettavalla kosteushälyttimellä. Putkistoissa taas putkien käyttöikä aiheuttaa riskin rakenteille putkien tai liitosten syöpymisen vuoksi. (Kantola, 2017)

Märkätilat ovat tunnetusti rakennuksen kalleimmat neliöt ja juuri näitä tiloja puretaan vesivahingon sattuessa seiniä myöten esimerkiksi seuraavassa kuvatun ongelman takia:

Keittiössä tapahtuu pitkäaikainen astianpesukoneen veden poistoletkun vuoto allaskaapissa vuotokaukalosta huolimatta; vuoto kastelee betonisen lattialaatan laajalta alueelta, ja väliseinän takana sijaitseva vedeneristetty märkätila joudutaan kuivatukseen takia purkamaan seiniä myöten, vedeneristeen heikohkon jatkettavuuden takia. Jos vedeneriste olisi luotettavasti jatkettavissa, riittäisi kuivatukseen useasti seinien alimmaisien laattarivin ja lattian purku. Tämä tarkoittaisi merkittävää säästöä resursseissa, materiaaleissa, ympäristössä ja kustannuksissa.

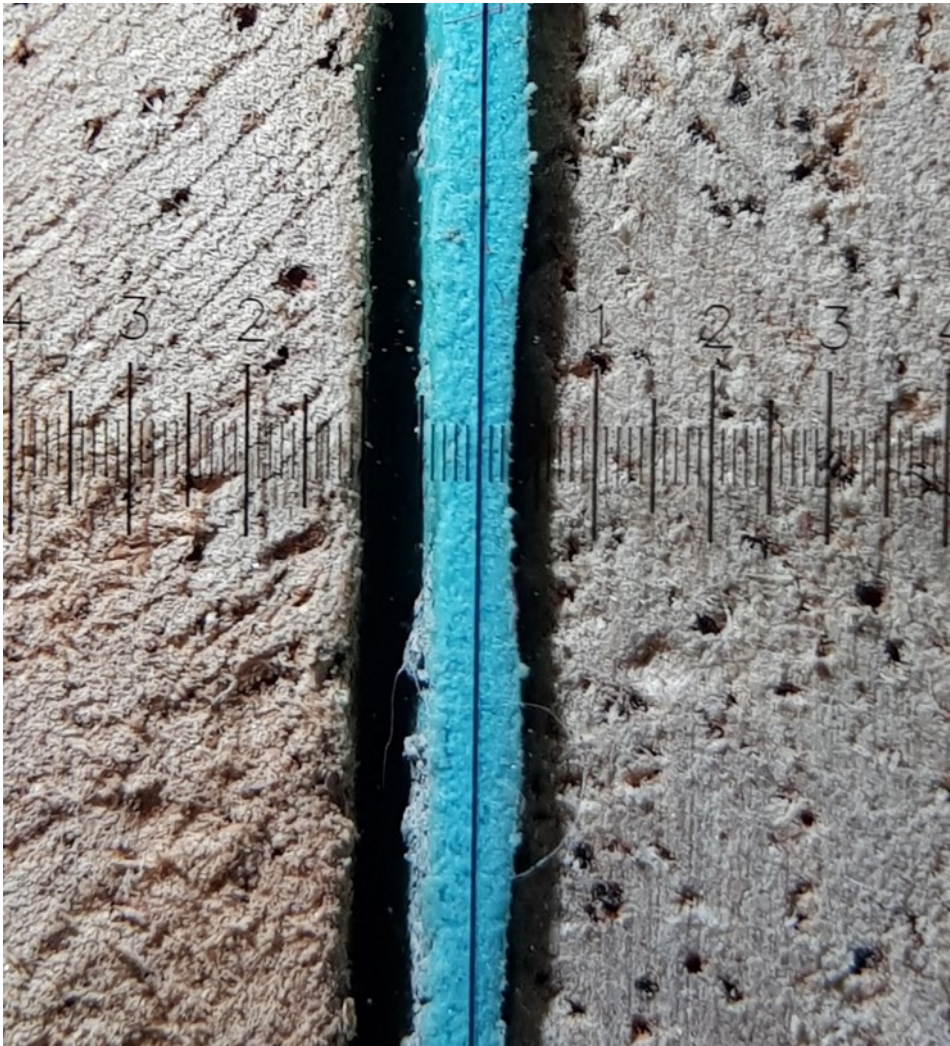
### **3.2 Vedeneristeen kalvopaksuus**

Suurin ongelma, kokonaista märkätilaa ajatellen, on osakorjauksen suorittaminen nykyisesti laajasti käytössä olevaan kalvomaiseen vedeneristeeseen. Tämä johtuu kalvon ohuudesta, se saattaa rikkoontua purkutöissä, ja vaikka se säilyisikin ehjänä, sitä on hyvin vaikea sekä todentaa että jatkaa luotettavasti. Seuraavassa suurennetussa laadunvarmistuskuvassa keskellä on kuivakalvon koepalamittaus vedeneristyssertifikaatin vaatimalla luupilla, skaala on 0,1 mm, ja tästä on helppo havainnollistaa miten ohuesta materiaalikerroksesta on kyse, vain noin 0,6 mm kuvan koepalassa (kuva 1) (ProBuild Finland, 2022). Valmistajan ohjeen mukaan kuivakalvon vähimmäispaksuus on vähimmillään seinässä 0,4 mm ja lattiassa 0,5 mm. Eri tuoteperheissä saattaa esiintyä minimaalisia eroja kalvopaksuuksissa (liite 1), ja ne on aina tarkistettava ennen vedeneristystä, mutta erot ovat epäolennaisia osakorjauksen suhteen.



Kuva 1. Kalvomaisen vedeneristeen paksuusmittaus luupilla.

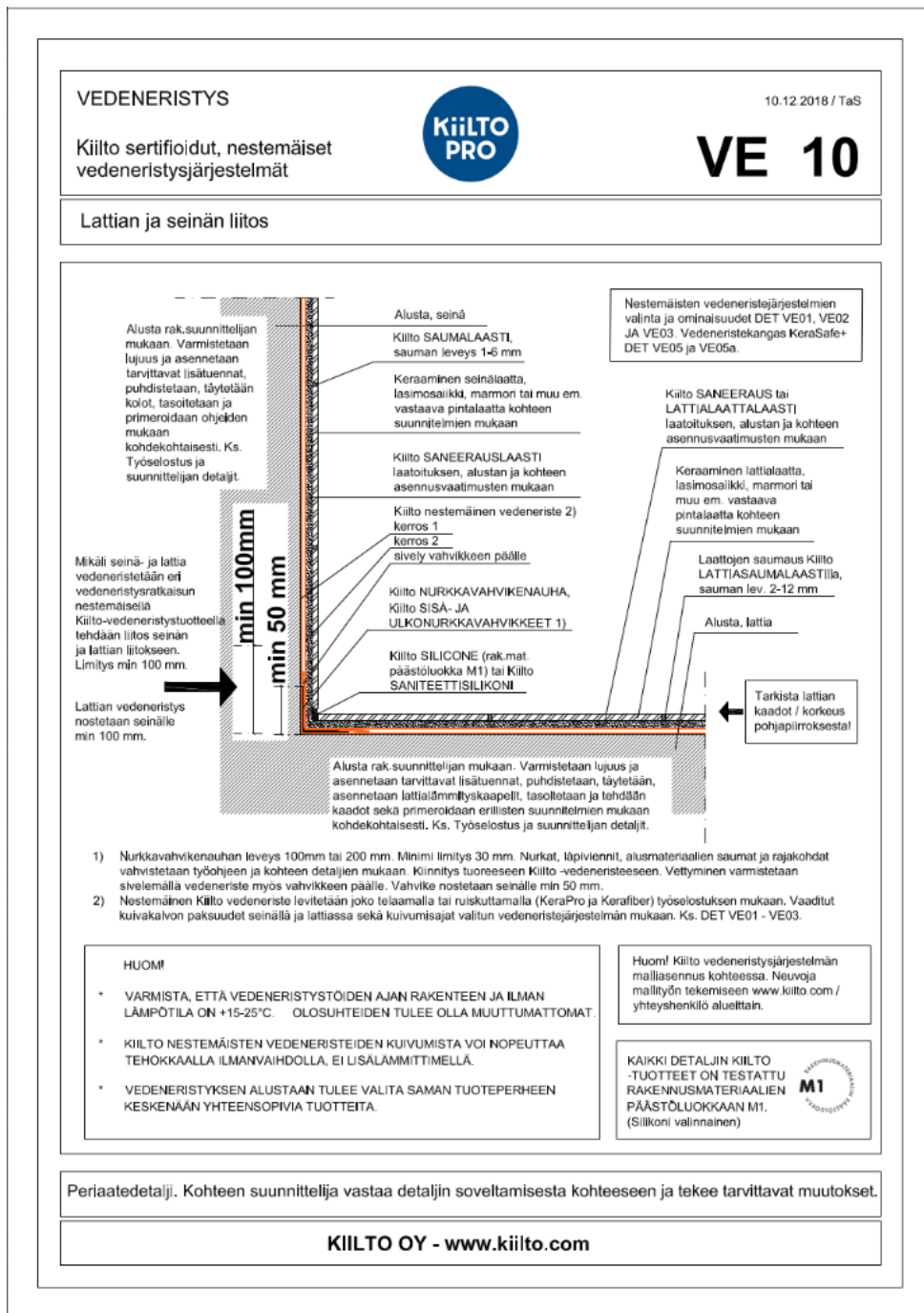
(suurennettu kuva, vedeneristekalvo keskellä) (ProBuild Finland, 2022)



### 3.3 Hitaus ja epävarmuus

Seinän osakorjauksen purkutyö täydeltä leveydeltä märkätilassa, jossa on kalvomainen vedeneristys, on myös hidasta, mikä nostaa kustannuksia. Suoraan vedeneristeen päällä on saneerauslaasti ja sen jälkeen laatta. Nämä molemmat materiaalikerrokset pitäisi saada purettua vedeneristettä vahingoittamatta. Seuraava detaljikuva (kuva 2) on kalvomaisesta märkätilaratkaisusta, jossa oranssi väri edustaa vedeneristyskalvoa. Kun asiaa mietitään mahdollisen lattian vesivahingon osalta, jossa lattia puretaan puhtaaseen betoniin asti, on erittäin epätodennäköistä, että purkutyö onnistuisi seinien alaosista vedeneristystä rikkomatta. Jos kalvomaisen vedeneristeen alustana on esimerkiksi kipsilevy, on purkutyön suorittaminen osakorjausta ajatellen vieläkin hankalampaa, johtuen levyn hauraudesta.

Kuva 2. Detaljikuva, kalvomainen vedeneriste, lattian ja seinän liitos (Kiilto, 2018).



### 3.4 Laadunvarmistus ja vastuu kalvomaisten vedeneristeiden osakorjauksissa

Laadunvarmistus ja vastuu jää kalvomaisten vedeneristeiden osakorjauksissa täysin tekijälle, tai osakorjaustoimenpiteestä päättävälle taholle. Tämä myös mainitaan valmistajien työohjeissa. Käytännössä tämä ei poikkea normaalista työsuorituksesta, laadunvarmistus ja vastuu on aina työn tekijällä, mutta normaalin työsuorituksen materiaalitakuu voidaan osakorjauksissa katsoa menetetyksi osakorjaustyöohjeiden tulkitsemisen perusteella (kuva 5 ja 6). Laadunvarmistukseen löytyy kyllä työkaluja, mutta nykyiset osakorjausohjeet käsittelevät yksittäisten laattojen tai hyvin pienien alueiden korjaamista, kun tässä opinnäytetyössä tutkitaan laajempaa mahdollisuutta osakorjaukseen koko märkätilaan.

Kuva 3. Kalvomaisen vedeneristeen alipainetesteri (GVK, n.d.)

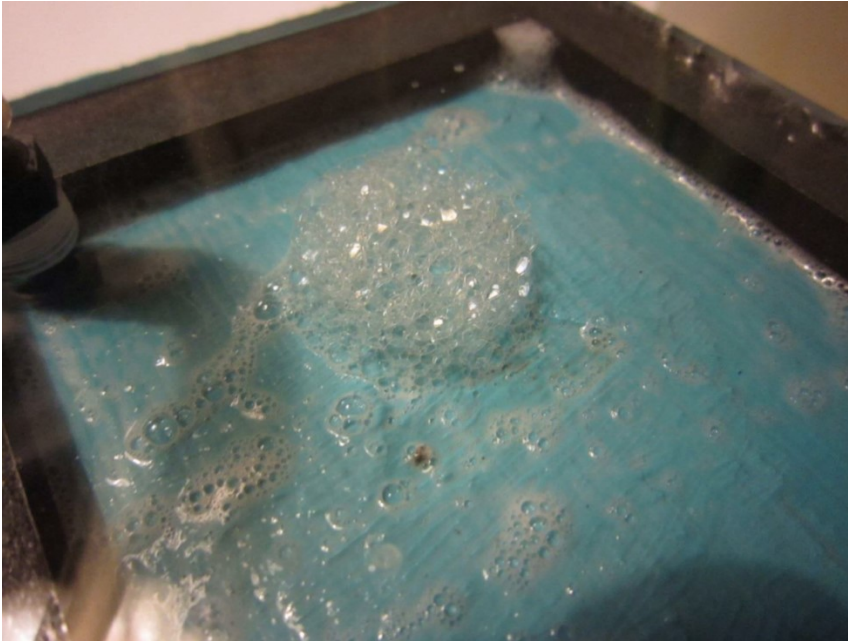


Laadunvarmistuksena käytetään esimerkiksi alipainetesteria, jolla mitataan vedeneristekalvon eheys alipaineen ja saippuaveden avulla. Tällä työkalulla on tarkoitus suorittaa laadunvarmistus vedeneristyksen osakorjauksen jälkeen. Esimerkiksi kylpyhuoneessa, jonka seinämetrit vaakatasossa mitattuna on 8 metriä, pitää varata reilusti aikaa laadunvarmistukseen ja mahdollisiin korjaaviin toimenpiteisiin, kuivumisaikoihin. Ennen tätä edeltää myös erittäin huolellinen ja hidas purkuprosessi. Näitä menetelmiä voi mahdollisesti soveltaa yksittäisten laattojen tai hyvin pienien alueiden korjaamiseen, mutta ei tilanteessa, jossa esimerkiksi koko lattialaatoitus pitää purkaa vesivahingon kuivatuksen takia, se ei ole taloudellisesti järkevää. Seuraavassa kuvassa näkyy toinen alipainetesteri tositoimissa. Video olisi oivallisin tapa esittää tämä,



mutta kyse on siitä, että mahdollinen vuoto paljastuu vedeneristekalvon ilmavuotona, jolloin saippuavesi alkaa kuplimaan siltä kohdista.

Kuva 4. Kalvomaisen vedeneristeen alipainetesti saippuavedellä.



Valmistajien työohjeissa kalvomaisen vedeneristeen osakorjauksille on selkeästi mainittu vastuun jäämisestä korjauksen tekijälle. Esimerkiksi Kiilto Pron työohjeessa todetaan että ”Vastuu osakorjauksen toteutuksesta ja sen toimivuudesta on korjauksen tekijällä tai korjaustoimenpiteestä päättävälle taholle” (kuva 5).

Kuva 5. Kiilto Oy, työselostus, vedeneristeen osakorjaus (Kiilto, 2022a)



#### **Dokumentointi ja vastuut**

Vedeneristykseen osakorjauksen tekijä laatii korjauksesta kirjallisen työkohteraportin tai -pöytäkirjan. Tiedot korjauksesta liitetään rakennuksen huoltokirjaan ja laaditaan mahdollisesti Kuivaketju10-toimintamallin mukaisesti toteutetun kohteen edellyttämät asiakirjat.

Vastuu osakorjauksen toteutuksesta ja sen toimivuudesta on korjauksen tekijällä tai korjaustoimenpiteestä päättävällä taholla.

## **4 NYKYISET OSAKORJAUSMENETELMÄT JA OHJEET**

Erilaisille vedeneristeille on olemassa osakorjausohjeita. Nämä ohjeet soveltuvat parhaiten esimerkiksi yksittäisten, rikkoutuneiden laattojen uusimiseen. Tässä luvussa käsitellään olennaisimpia ohjeita.

### **4.1 Kalvomaiset vedeneristeet, osakorjaus**

Nykyiset ohjeet ovat ilmestyneet vuonna 2012 (RT 84-11093, 2012, s. 7). RIL Korjausohjeen (RIL 107-2012, ss. 194, 195) mukaan vanhan vedeneristeen päällä olevan laastin poistomenetelmäksi suositellaan hiomista. Limityksen tulee olla vähintään 30 mm. Yksityiskohtaiset korjausohjeet on varmistettava tuotteen valmistajalta. Nämä ohjeet käsittelevät osakorjausta kalvomaiselle vedeneristeelle, jonka minimipaksuus on seinissä 0,4 mm ja lattiassa 0,5 mm.

Nykyisellään ohjeistus kehoittaa purkamaan kalvomaisen vedeneristeen kauttaaltaan, jos asennusajankohdasta on yli 10 vuotta (RIL 107-2012, ss. 194, 195), kalvomaisen vedeneristeen oletetun teknisen käyttöiän ollessa kuitenkin 25 vuotta. (Kiilto, 2022b) .

Tällä sivulla on esitelty yhden valmistajan (WEBER) työohje kalvomaisen vedeneristeen osakorjaukseen:

Kuva 6. Kuvakaappaus: kalvomaisen vedeneristeen osakorjauksen työohje (Saint-Gobain Finland, 2019)



1 (1)

12.7.2019  
Korvaa version 7.9.2017

## **VEDENERISTEEN OSAKORJAUS**

*weberSafe ja weberSmart Vedeneristysjärjestelmät*

Vedeneristykseen toiminta edellyttää aina yhtenäistä ja ehjää vedeneristyskerrosta. Laattojen poistamisen yhteydessä vedeneriste yleensä rikkoontuu. Rikkoontuneen vedeneristeen korjaaminen edellyttää, että vanha ja uusi eriste saadaan kunnolla limitettyä ja vedeneristyksestä siten tehtyä yhtenäisen. Tämä on mahdollista vain silloin, kun vanhaa eristettä jätetään ehjänä kiinni alustaan riittävästi.

Laatoitus poistetaan rikkoutuneen alueen ympäriltä siten että alla olevaa ehjää vedeneristettä saadaan näkyviin vähintään 30mm. Vanhan eristeen on oltava kiinni alustassa. weber Vedeneristysmassa tarttuu hyvin myös olemassa olevaan, samalla tuotteella tehtyyn puhtaaseen vedeneristuspintaan. Tämän vuoksi on olemassa olevan vedeneristeen pinta puhdistettava huolellisesti ja varoen laastijäänteistä ja liasta ennen uuden massakerroksen levitystä. Eristeen pintaan jätetty laasti, lika tai muut epäpuhtaudet heikentävät oleellisesti tartuntaa ja saattavat johtaa vettä kerrosten väliin ja liittyviin rakenteisiin.

**Korjauksen onnistuminen riippuu lähes yksinomaan tekijän ammattitaidosta ja huolellisuudesta.** Vedeneristeen paikkaaminen ja korjaaminen edellyttävät aina suurta huolellisuutta sekä tilanteen asiantuntevaa arviointia. Mitä kriittisemmässä paikassa korjauksia tehdään, sitä tarkemmin on syytä miettiä oikeaa korjaustapaa sekä korjauksen riittävää laajuutta.

Työssä on noudatettava uusimpia weberSafe ja weberSmart työohjeita.

**Saint-Gobain Finland Oy / Weber Kehitys**

## 4.2 Levymäiset vedeneristeet, osakorjaus

Tulppalevyn osalta on konsultoitu Finnfoam Oy:n teknistä johtajaa sähköpostitse ( A. Erävuoma, henkilökohtainen tiedonanto, 5.11.2020)

-Osakorjauksesta meillä on ollut alla oleva ohje: Tulppa-levyn pinnalla oleva rikkoutunut/ vaurioitunut laatta voidaan vaihtaa seuraavan ohjeistuksen mukaisesti. Laattasaumat ajetaan auki kevyesti esimerkiksi Feinin tai Boschin multitoolilla. Laatta koputetaan varovasti rikki pieniksi paloiksi ja laatan kappaleet kaavitaan pois. Alusta imuroidaan puhtaaksi. Tulppa-levyn punainen pintalaastikerros irtoaa työssä, mutta varsinainen vedeneriste eli keltainen levyn Finnfoam-ydin säilyy ehjänä. Tulppa-levyssä tulee olla vähintään 10 mm ehjää keltaista-ydintä, että se on vesitiivis. Uusi laatta voidaan kiinnittää suoraan puhtaaseen Finnfoam taustaan laattalaastilla.

Lisäksi vedeneristelevyn valmistajan verkkosivuilla annetaan seuraavanlaiset ohjeet rikkoutuneen laatan vaihtamiseen (Finfoam, 2020):

-Rikkoutuneen laatan vaihtaminen: Tulppa -levyn pinnalla oleva rikkoutunut tai vaurioitunut laatta voidaan vaihtaa seuraavan ohjeistuksen mukaisesti. Laattasaumat ajetaan auki varovasti esimerkiksi Feinin tai Boschin multitoolilla. Laatta koputetaan varovasti rikki pieniksi paloiksi ja laatan rikkoutuneet kappaleet kaavitaan pois. Alusta imuroidaan puhtaaksi. Tulppa -levyn punainen pintalaastikerros irtoaa työssä, mutta varsinainen vedeneriste eli Tulppa -levyn keltainen Finnfoam -ydin säilyy ehjänä. Tulppa -levyssä tulee olla vähintään 10 mm ehjää keltaista -ydintä, jotta seinän vedeneristys on vesitiivis. Uusi laatta voidaan kiinnittää suoraan puhtaaseen Finnfoam taustaan Tulppa -levyn kanssa yhteen sopivilla laattalaasteilla.

Laadunvarmistusta ja takuuta ei näissä ohjeissa käsitellä lainkaan. Aiheisiin yritettiin saada selvyttä, siinä kuitenkin onnistumatta. Tämä on täysin ymmärrettävää, sillä tämän tutkimustyön laajuudessa tehdyn osakorjauksen onnistumisesta ei löydy kokemuksia eikä referenssejä. Tahtotilan ja ajan myötä nämä aiheet saadaan varmasti ratkaistua.

## 5 RATKAISUEHDOTUKSET YKSITYISKOHTINEEN

Suurin huomio tulisi kiinnittää uudisrakennusten ja peruskorjattavien märkätilojen seinien suunnitteluun ja toteutukseen, jotta märkätilan vesi- tai muun vahingon voisi korjata osakorjauksena seinän täydeltä leveydeltä, ja kaikkien märkätilan seinien osalta. Seinissä voisi käyttää vaakaan asennettavaa vedeneristelevyä, joka itsessään on 20-80 mm paksu vedeneriste tai 12,5 mm paksua suorareunaista tulppalevyä pystyasennuksia varten. Tämä voisi mahdollistaa, että märkätilan vesivahingossa lattian purkamisen lisäksi, seinistä purettaisiin vain alin tai kaksi alinta laattariviä, ja loput seinistä jäisivät ennalleen. Vedeneristelevy on itsessään vedeneriste täydeltä paksuudeltaan, ja osakorjaus voidaan suorittaa vedeneristelevyyn, sillä se on paksuutensa ja ominaisuuksiensa kannalta osakorjauksen mahdollistava materiaali. Tuotteen korjattavuus on myös mainittuna Tulppalevyn suoritustasoilmoituksessa (Finnfoam, 2019)

Markkinoilla olevat vedeneristelevyt, jotka ovat valmistettu suulakepuristetusta polystyreenistä, sallivat osakorjauksen nimenomaan paksuutensa ansiosta. Tämä olisi suositeltava rakennustapa, sekä uudis- että korjausrakentamisessa. Valmistajilta vaadittaisiin varmasti myös lisää vaihtoehtoja vedeneristelevyjen valikoimaan, lähinnä pidempiä levyjä pitkiin märkätiloihin, jotta pystysaumoilta keskellä seinää vältytään, ja lopputulos olisi sitä kautta vieläkin parempi. Nurkkien saumoilta ei voi vältyä, mutta opinnäytetyöhön hyvän saatavuuden takia valitun vedeneristelevyn asennusohjeen mukaan niin nurkka- kuin pystysaumatkin päällystetään kuitenkin erikseen kalvomaisella vedeneristeellä ja vahvikenauhalla, jonka osakorjattavuus on aivan toista luokkaa, kuin pelkän kalvomaisen vedeneristeen ilman vahvikenauhaa. Vahvikenauhan kanssa päästään arviolta noin 1,5 mm kalvopaksuuteen, joka on noin kolminkertainen ainevahvuus, aiemmin esiteltyyn vedeneristekalvon koepalamittaukseen verrattuna (kuva 1) Arvio perustuu normaalin työsuorituksen saavutukseen, jossa käytetty vahvikenauhaa ja reilusti sivellettävää kalvomaista vedeneristettä. Vahvikenauhalliseen kalvomaiseen vedeneristeeseen osakorjaus onnistuu siis hyvin, ja pysty- sekä nurkkasaumoja ei valitun asennustavan mukaan märkätilassa montaa ole, puhutaan hyvin marginaalisista pinta-aloista.

Mallikylpyhuoneessa on umpinainen muurattu seinärakenne, joten siihen oli helppo saavuttaa riittävä tartunta- ja leikkauslujuus vedeneristelevyyn kauttaaltaan tapahtuvan laastiliimauksen vuoksi. Tämänkaltaiseen seinärakenteeseen märkätilan seinän osakorjaus seinän täydeltä leveydeltä onnistuu mihin tahansa korkoon, mutta tilanne muuttuu olennaisesti, jos kohteena on



pystyrankarakenteinen seinä johon käytetään vedeneristyslevyn ruuvi- ja liimamassakiinnitystä. Ruuvi- ja liimamassakiinnityksessä vedeneristelevyn, laastin, laatan ja mahdollisesti jopa kalusteen paino jäävät, märkätilan seinän osakorjauksessa koko leveydeltä, täysin ruuvien ja liimamassan varaan. Koska pystyrankarakenteiset märkätilaseinät ja vedeneristyslevyjen ruuvi- ja liimamassakiinnitykset ovat yleinen rakennustapa, niiden detaljikuva on otettu lähempään tarkasteluun. Jotta osakorjaaminen olisi turvallista, vaakaan asennettavat märkätilalevyt vaatisivat rankarakenteisissa seinissä valmistajan tarkastelun ja mahdollisesti päivityksen asennusohjeisiin kahden alimman levyn kiinnityksessä. Myös mahdollinen vedeneristelevyn pystyasennus vaatisi saman tarkastelun.

Seuraavissa detaljikuivissa käydään läpi alkuperäinen asennusohje, ja esitetään ratkaisuiideoita onnistumiseen märkätilan seinien osakorjaukseen seinän täydeltä leveydeltä myös rankarakenteisissa märkätiloissa.

Alkuperäisen asennusohjeen (liite 4) detaljikuva (kuva 7) vedeneristelevyn (detaljikuivan materiaaliivite nro.6) kiinnityksestä rankaseinään. Puolipontillinen vaakasauma on ruuvien ja Z-kiinnikkeen kohdalla, ja vaakasauma tiivistetään koko seinän pituudelta liimamassalla. Vedeneristelevy liimataan myös taustapuoleltaan kiinni pystyrankoihin täydeltä korkeudelta liimamassalla. (Finnfoam, n.d.-a)

Kuva 7. Alkuperäisen asennusohjeen (liite 4) detaljikuva Tulppalevyn kiinnityksestä rankarakenteeseen. (Finnfoam, n.d.-a)

Tehty CADSin opiskelijaversiolla

Rakennuskohde	Sisältö TULPPA-LEVYSEINÄN VAAKASAUMA		
Suunnittelija	Työn no	Suunnittelija	
	Päiväys	Piirtäjä	

Mittakaava

Puu- tai peltirankaseinä

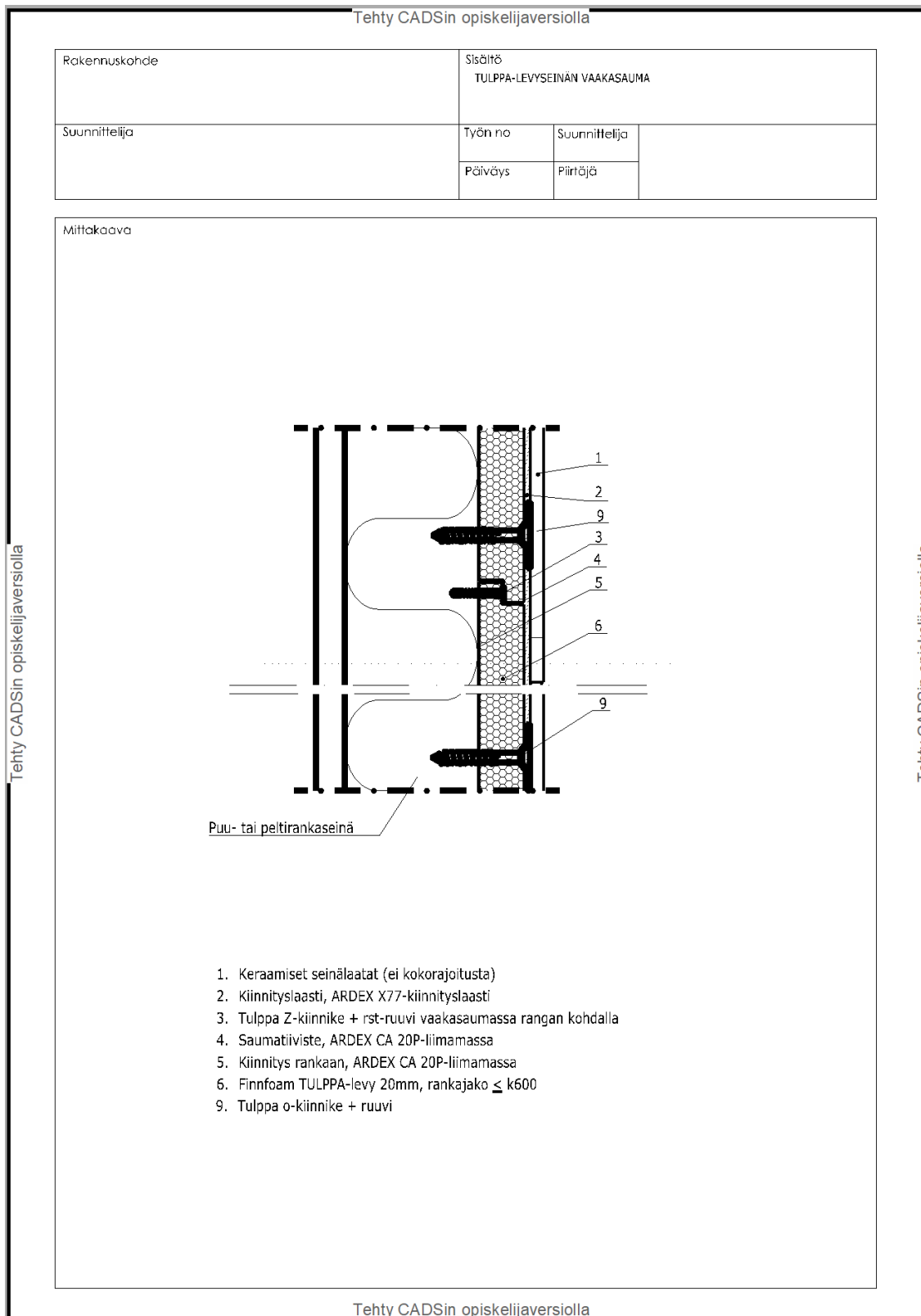
1. Keraamiset seinälaatat (ei kokorajoitusta)
2. Kiinnityslaasti, ARDEX X77-kiinnityslaasti
3. Tulppa Z-kiinnike + rst-ruuvi vaakasaumassa rangan kohdalla
4. Saumatiiviste, ARDEX CA 20P-liimamassa
5. Kiinnitys rankaan, ARDEX CA 20P-liimamassa
6. Finnfoam TULPPA-levy 20mm, rankajako  $\leq$  k600
9. Tulppa o-kiinnike + ruuvi

Tehty CADSin opiskelijaversiolla

Seuraavassa muokatussa detaljikuvassa (kuva 8) on lisätty kaksi Tulppa O-kiinnikettä + ruuvia, jotta täyden seinälevyden osakorjauksessa vedeneristelevyn (detaljikuvan materiaali viite nro.6) vetolujuus pystyrankaan säilyy. Laattajako määrää lopullisen kiinnikejaon. Jos laattajako ei ole tiedossa suunnitteluvaiheessa, vaihtoehtona myös kiinnikemäärän lisääminen niin, että alimpaan vedeneristelevyyn asennetaan vetolujuutta tukemaan Tulppa O-kiinnikket + ruuvit k150 mm pystyjaolla, näin varmistetaan märkätilan seinän osakorjauksen onnistuminen seinän täydeltä leveydeltä mihin korkoon tahansa alimpaan vedeneristelevyyn, laatan koosta sekä jaosta riippumatta. Lisääntynyt kiinnikemäärä tiivistetään ja vedeneristetään samalla tavalla kuin alkuperäiset Tulppa O-kiinnikkeet.

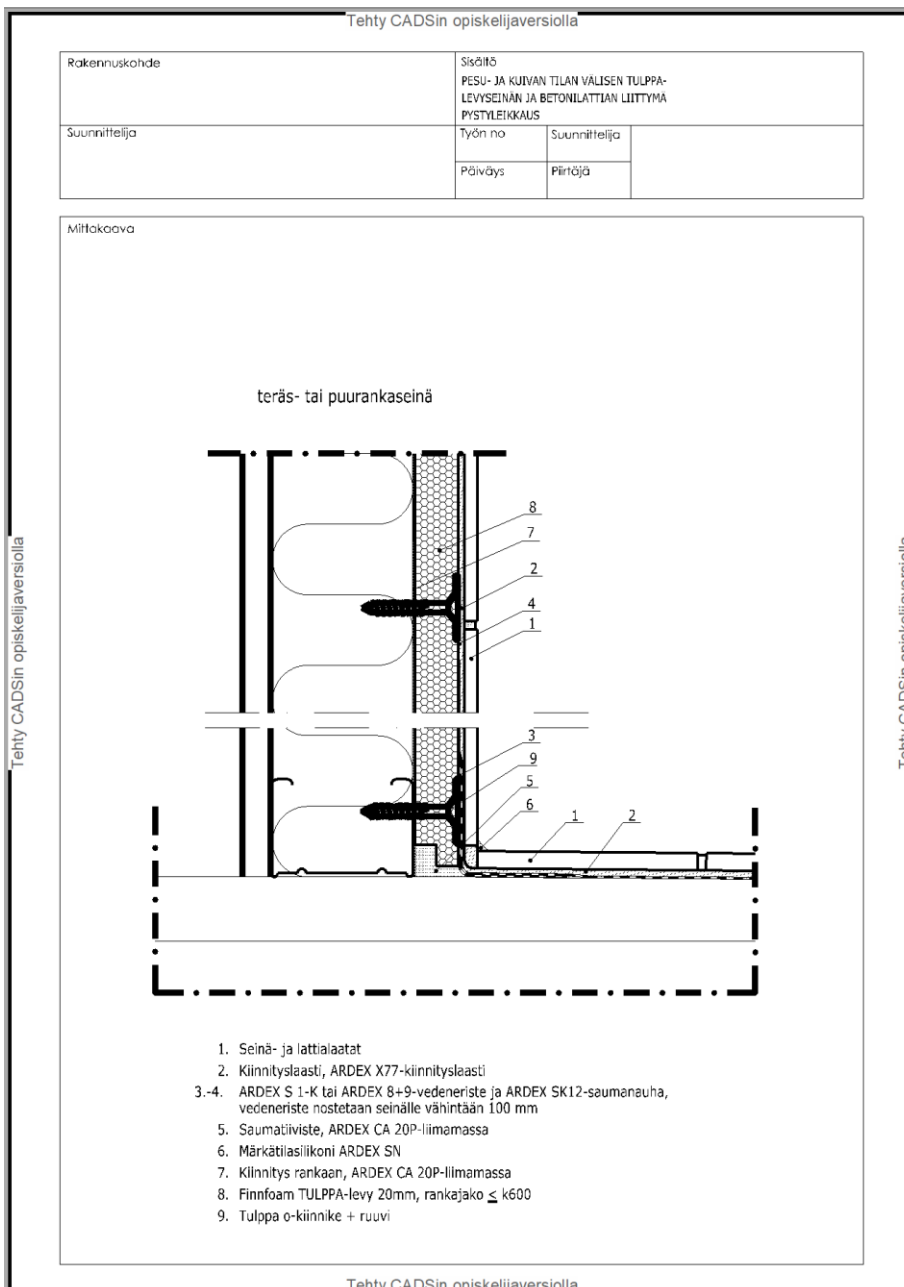
Vetolujuutta tärkeämmäksi tekijäksi nousee leikkauslujuuden varmistaminen, mikä on liimamassan tehtävä. Purkutilanteessa säästettävän seinäosuuden pystyrankojen ja vedeneristelevyn välinen liimamassan pinta-ala kannattelee vedeneristelevyjen, laastin, laattojen sekä mahdollisesti jopa kalusteen painoa, tästä syystä liimauksen mitoitus ja onnistuminen ovat hyvin ratkaisevassa osassa märkätilan seinän osakorjausta täydeltä leveydeltä. Saatavilla olevien laskenta-arvojen perustella vedeneristelevyn alkuperäisen asennusohjeen mukainen asennustapa Kiilto XPU liimamassalla on riittävän leikkauslujuuden omaava myös märkätilan seinän osakorjaukselle koko seinän leveydeltä. Kiilto XPU:n leikkauslujuudeksi ilmoitetaan  $1,3 \text{ N/mm}^2$  kahden RST-kappaleen välisessä kiinnityksessä (Kiilto, n.d.-a), eli itse liimamassa materiaalina kestää seinän oman painon leikkausvoiman moninkertaisesti, kun vertailulaskelmassa käytetty seinän omaksi painoksi arvoa  $400 \text{ N/m}^2$ . Vedeneristelevyn suoritustaso ilmoitus ei ota tähän kantaa lainkaan, ja tämä vaatisi luonnollisesti myös valmistajan tarkastelun.

Kuva 8. Suunnitteluidea rankarakenteisille märkätiloille, tavoite on koko märkätilan osakorjausmahdollisuus vaakatasoon vedeneristelevyyyn. Detaljikuva Tulppa-O kiinnikkeiden lisäämisestä. Vaatii valmistajan tarkastelun ja suunnittelijan hyväksynnän.



Seuraava detaljikuva esittää rankaseinän ja lattialiitoksen. Kuva on alkuperäisen asennusohjeen mukainen, mutta kuvassa näkyvä ylempi kiinnikeruuvi on lisätty k150 mm pystyjaolla, jotta mahdollisen osakorjauksen takia vedeneristelevy (detaljikuvan materiaali viite nro.8) pysyy varmasti kiinni rangassa, huolimatta siitä mihin korkoon osakorjaus suoritetaan. Lisääntynyt kiinnikemäärä tiivistetään ja vedeneristetään samalla tavalla kuin alkuperäisen asennusohjeen kiinnikkeet.

Kuva 9. Suunnitteluidea rankarakenteisille märkätiloille, tavoite on koko märkätilan osakorjausmahdollisuus vaakatasoon vedeneristelevyyn. Detaljikuva Tulppa-O kiinnikkeiden lisäämisestä. Vaatii valmistajan tarkastelun ja suunnittelijan hyväksynnän.



Seuraavassa muokatussa detaljikuvassa on lattian vesivahingon purkutöiden jälkeinen tila, johon ollaan suorittamassa seinien vedeneristelevyyn (materiaaliviite nro.8) osakorjaus koko seinän leveydeltä. Lattialaatoitus on kauttaaltaan poistettu ja betonilattia jyrskitty puhtaaksi kuivatusta varten, seinästä on irrotettu alin laattarivi, vedeneristelevy on katkaistu sopivasta kohtaa tulevia limityksiä ajatellen, sekä mahdollinen kastunut eriste on poistettu seinästä. Kun tila on kuivunut, voidaan jälleenrakennus suorittaa käytännössä alkuperäisten asennusohjeiden mukaan, ainoana poikkeuksena osakorjauksen vaakasaumassa on luonnollisesti Tulppa Z-kiinnikkeen puuttuminen, ja tästä johtuen suunnitteluideana lisääntynyt Tulppa O-kiinnikkeiden määrä. Kuvassa näkyvä puolipontti on itse työstetty muotoonsa. Vedeneriste seinässä on siis 20-80 mm paksu, riippuen siitä mikä levy on valittuna, ja tähän on helppoa ja järkevää suorittaa luotettava osakorjaus koko seinän leveydeltä.



## 6 MALLIKYLPYHUONEEN TYÖKUVAUS

### 6.1 Tavoite

Kaikissa märkätiloissa on mahdollista seinissä käyttää vedeneristeratkaisua, jonka osakorjaaminen olisi turvallista. Vaakaan asennettava vesitiivis vedeneristelevy tarjoaa tämän mahdollisuuden, paksuutensa ansiosta.

Esimerkkinä uudisrakennuksen märkätilassa; vaakaan asennettava umpisoluinen 20 mm vesitiivis vedeneristelevy sisäseinillä, ja ulkoseinillä jossa on tuplarakenne.

Esimerkkinä peruskorjattavassa märkätilassa; vaakaan asennettava umpisoluinen 20-80 mm vesitiivis vedeneristelevy sisäseinillä, tai jopa enemmän ulkoseinillä, riippuen täysin ulkoseinärakenteesta.

Kiinteistöissä, joissa on säädettävä koneellinen ilmanvaihto, vedeneristelevyn diffuusiovastuksella ei ole niin suurta merkitystä sisä- tai ulkoseinillä, kun ilmanvaihto on säädetty alipaineiseksi. Kesällä tosin on mahdollista, että kosteus kulkeutuu seinän läpi ulkoa sisäänpäin, jos sisäilmaa viilennetään, ulkona ollessa kuuma ja kostea keli, mutta tämä liittyy yleisesti enemmän kiinteistön ulkoseinien rakenneratkaisuihin kuin märkätiloihin. Märkätilat on myös useimmiten varustettu jatkuvalla lattialämmityksellä, eikä muutenkaan ole viilennyksen kannalta priorisoitu tila.

Painovoimaisen ilmanvaihdon omaavassa kiinteistössä osapaineita on paljon hankalampi kontrolloida, ja riippuen esimerkiksi siitä missä kerroksessa märkätila sijaitsee, voi syntyä tilanne, jossa märkätila on usein ylipaineinen, jolloin vedeneristelevyn diffuusiovastus korostuu, ja se on huomioitava suunnittelussa riittäväksi tapauskohtaisesti. Tämä tarkoittaa paksumpien levyjen käyttämistä, ja koskee ensisijaisesti lämmöneristettyjä ulkoseiniä.

Tärkeää on tietysti erotella uudisrakentaminen ja korjausrakentaminen toisistaan, sillä kiinteistöjen perusrakenteet saattavat poiketa toisistaan huomattavasti erityisesti ulkoseinissä, vaikka lopputuloksen pitäisi olla sama, eli märkätila, joka on turvallisesti osakorjattavissa.



## 6.2 Mallikylpyhuone, lähtötilanne ja menetelmät

Tutkimustyötä varten valittiin uudiskohteen kylpyhuone, jossa seinien vedeneristys toteutetaan 20 mm paksulla Tulppa-vedeneristelevyllä. Tutkimustyön jälleenrakentamisen tulokset perustuvat yksinomaan kivirakenteiseen märkätilaan. Umpinainen kivirakenne (kuva 11) yhdistettynä vedeneristelevyn laastiliimauksen kanssa (kuva 12) mahdollistaa seinien tasoitetyön poisjättämisen kokonaan. Rankarakenteiset märkätilat on käsitelty tässä opinnäytetyössä ainoastaan ideointina ja teoriana.

Kuva 11. Mallikylpyhuoneen lähtötilanne: Ohutsaumamuuratut Kahi väliseinäpontit 300x85x198 mm, johon asennetaan Tulppa-märkätilaratkaisu asennusohjeen mukaan (Finnfoam, n.d.-b)



Kuva 12. Laadunvarmistus. Vedeneristelevyn asennus kiviseinään laastiliimamalla (liite 2). Seinien tasoitustyövaihetta ei tällä menetelmällä tarvita.



Vedeneristelevyjen kiinnitys tapahtui asennusohjeen mukaan laastiliimamalla, saneerauslaastilla. Erillistä seinien oikaisutasoitetta ei tästä syystä tarvittu. Mallikylpyhuoneen märkätilalevyt laastiliimattiin kauttaaltaan, sillä tulevassa osakorjauksen tutkimuksessa on erityisen tärkeää, että vedeneristelevyn ja kiviseinän välissä on riittävä tartunta- ja leikkauslujuus. Mallikylpyhuonetta



rakentaessa heräsi ajatus tulevaisuutta ajatellen, olisiko kivirakenteessa myös mahdollista käyttää soveltaen rankarakenteen asennusohjetta kustannussyistä, mutta se vaatisi valmistajalta päivityksen asennusohjeisiin.

Kuva 13. Vedeneristelevyn pystysauman saumaus liimamassalla.



Pystysaumot liimattiin asennusohjeen mukaan liimamassalla, huolellinen työ on samalla laadunvarmistus. Pystysaumoilta ei voitu välttyä vaikka käytössä oli pisin saatavilla oleva levy. Selkeä etu seinien vedeneristämisessä olisi suurempi valinnanvara levyjen pituuksissa.

Kuva 14. Asennetut märkätilalevyt sekä linjalattiakaivo kolmella seinälaipalla.



Mallikylpyhuone oli suunniteltu Unidrain linjalattiakaivolla. Kolmen seinälaipan ansiosta tämä on erittäin toimintavarma ratkaisu. Asennus vaatii suurta huolellisuutta jotta asennuskorko ja suoruus täsmäävät pintamateriaalin kanssa.

Kuva 15. Märkätilalevy saumattu ja vedeneristetty kalvomaisella vedeneristeellä valmistajan työohjeen mukaisesti (liite 3). Nurkissa ja liitoskohdissa käytetään siis kahta eri vedeneristettä päällekkäin, eli ensin levyvedeneriste ja sitten vahvikenauhallinen sivellettävä kalvomainen vedeneriste.



Linjalattiakaivon vedeneristys, sekä kehyksen asennus tapahtui ennen lattiapintojen käsittelyä. Laadunvarmistuksena noudatettu vedeneristelevyn, linjalattiakaivon ja sivellettävän vedeneristeen asennusohjeita. Mallikylpyhuoneen lattiassa käytettiin sivellettävää kalvomaista vedeneristettä. Lattiaan sopii myös levymäinen vedeneriste, esimerkiksi saman tuoteperheen Tulppa-lattialevy, jonka lyhytaikainen puristuslujuus on 250 kPa (Finnfoam, n.d.-c) mutta todellisessa vesivahinkotilanteessa on yhdentekevää mikä vedeneriste lattiaan on valittu, sillä lattia puretaan lähes poikkeuksetta, eikä osakorjattavuudella tai vedeneristeen jatkamattomuudella ole suurta merkitystä. Myös linjalattiakaivo sallii vedeneristelevyn käytettäväksi lattiaan.



Kuva 16. Valmis kivirakenteinen mallikylpyhuone.



Valmis vedeneristelevytetty kivirakenteinen mallikylpyhuone seinä- ja lattiaalat asennettuna, valmiiksi kalustettuna. Tähän suoritetaan vedeneristelevytetyn seinän osakorjaus märkätilassa, seinän täydeltä leveydeltä. Kyseessä on simuloitu vahinkotilanne, ja tutkimustyö suoritetaan yhteen seinään. Todellisessa lattian vesivahinkotilanteessa olisivat purkutyöt laajentuneet myös muihin seiniin ja lattiaan, mutta opinnäytetyön kannalta ei ollut olennaista suorittaa näin laajaa purkutyötä, sillä osakorjattavuusmahdollisuuden selvittäminen ja tutkimustyö pystyttiin nyt tekemään ympäristöystävällisemmin huomattavasti pienemmälle alueelle.

### 6.3 Mallikylpyhuoneen vedeneristelevytetyn seinän osakorjauksen purkuvaihe koko seinän leveydeltä

Seuraavaksi läpikäydään märkätilan seinän osakorjauksen purkuvaihe. Koska mallikylpyhuone on täysin uusi ja virheetön, kyseessä on simuloitu vikatilanne yhteen kalustettuun seinään.

Simulaatiotilanteessa yksi märkätilan seinistä on päässyt kastumaan viereisessä huoneessa olevan tiskikoneen poistoletkun vuodon takia ja seinän alaosa pitää avata kuivatusta varten. Simuloidun vikatilanteen tarkoituksena on tutkia mahdollisuutta tämänkaltaiseen toimenpiteeseen, joko paikallisesti, tai tarvittaessa laajennettuna ympäri koko märkätilan.

Kuva 17. Mallikylpyhuoneen purkutyön osastointi, alipaineistus ja pölynhallinta.



Kuva 18. Purkutyö aloitetaan leikkaamalla laatat rikki timanttiterällä. Myös vedeneristelevyn katkaisu tapahtuu tässä työvaiheessa, eli kyseessä on tarkkuutta vaativa toimenpide. Huomioitavaa on, ettei katkaisua uloteta nurkkiin saakka, vaan tulevat osakorjauksen limitysalueet huomioidaan jo tässä vaiheessa. Kohdepoistomuri on kytketty kiinni kulmahiomakoneeseen.





Kuva 19. Laatat piikattiin irti umpisolulevystä, jonka jälkeen laasti ja polystyreeni irroitettiin alustasta.



Loput purettavasta materiaalista hiottiin pois timanttilaikalla (kuva 20) kunnes alkuperäinen alusta oli puhdas ja siisti. Purkutyö ulottuu aina alkuperäiseen alustaan saakka (RT 84-11093, 2012). Nurkissa on työohjeen (liite 3) mukaisesti sivellettävä kalvomainen vedeneriste vahvikekankaan vedeneristelevyn päällä. Tästä syystä sivelletty vedeneriste on reilusti paksumpi siinä kohtaa ja sen puhdistaminen monitoimikoneella onnistuu hienosti. Puhdistaminen vaaditaan, jotta saadaan aikaan 30 mm limitys vedeneristeen työohjeen mukaisesti (Kiilto, n.d.-b). Purkualuetta ei siis ole ulotettu nurkkiin saakka, vaan riittävä limitysvara huomioitu sekä vedeneristelevyn että kalvomaisen vedeneristeen osalta.

Kuva 20. Purkualueen hionta timanttilaikalla.





Vedeneristelevytyn seinän osakorjauksen purkutyö (kuva 21) tehty onnistuneesti. Purkutyössä huomioitu tulevat limitystarpeet sekä vedeneristelevyn että sivellettävän kalvomaisen vedeneristeen osalta. Molemmat materiaalikerrokset katkaistu sopivasta kohtaa jälleenrakennusta ajatellen. Erityishuomiona mainittakoon että vedeneristelevyä ei katkaista nurkista, vaan vähintään 30 mm työvaraa jätettävä saumojen limitykselle ja tiivistykselle tässä tutkimuksessa käytetyn vedeneristysjärjestelmän mukaan (liite 3). Tämä on tapauskohtaista, ja on aina tarkistettava etukäteen ennen purkutöihin ryhtymistä.

Kuva 21. Valmis osakorjausalueen purkutyö.



Osakorjauksen purkutyön lopputulos (kuva 21) on siisti ja selkeä, ja seinän pinta-alasta voitiin säästää 78 % ja vesikalusteet. Vedeneristelevyn suoritustasoilmoituksen ilmoittama tartuntalujuus alustaan laastiliimauksella on 0,2 MPa (Finnfoam, 2019), leikkauslujuutta ei ilmoiteta.

Mallikylpyhuoneen purkutuloksen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että leikkauslujuus ylitti seinäpinnoitteen oman painon aiheuttaman rasituksen, sillä minkäänlaista painumista ei havaittu linjalasermittauslaitteella tarkistaessa. Mahdollinen rakenneavaus tai kuivatus voidaan nyt suorittaa seinän yläosan ollessa paikallaan. Linjakaivon ei purkutyötä tarvitse ulottaa lainkaan, sillä vedeneristelevy on katkaistu linjakaivon seinälaipan yläpuolelta. Oranssinvärinen vahvikenauhallinen kalvomainen vedeneriste on puhdistettu saneerauslaastista ja laatoista monitoimikoneen avulla.

Purkutyön voi tarvittaessa laajentaa samaan malliin myös sivuseinille. Mikäli kyseessä olisi lattian vesivahinko, näin olisi joka tapauksessa toimittava, ja purkutyö ulottuisi lisäksi lattialaattoihin.

Mallikylpyhuoneen laatat ovat suurehkoja, siitä huolimatta säästetyn seinäpinta-alan määrä on suuri. Pienemmillä laatoilla on mahdollista säästää vielä suurempia pinta-aloja, riippuen rakenneavauksen vaadittavasta korkeudesta. Esimerkiksi 20x40 cm vaakaan asennetulla laatalla on mahdollista säästää yli 90 % seinän/seinien pinta-alasta.

## 6.4 Mallikylpyhuoneen jälleenrakennus

Huolellisen imuroinnin ja pohjustuksen jälkeen, jälleenrakentaminen aloitettiin laastiliimaamalla uusi vedeneristelevy osakorjattavalle alueelle (kuva 22). Levy leikattiin sopivan kokoiseksi ja asennus suoritettiin alkuperäisen asennusohjeen (liite 2) mukaan.

Kuva 22. Laadunvarmistuskuva.



Uusi vedeneristelevy valmiiksi asennettuna (kuva 23), alkuperäisen asennusohjeen (liite 2) mukaan. Vaakasaumoihin työstettiin puolipontit työmaalla, vastaamaan alkuperäisen levyn ulkonäköä. Pystysaumat toteutettiin myös alkuperäisen asennusohjeen mukaan.

Kuva 23. Laadunvarmistuskuva.





Saumat tiivistettiin (kuva 24) vedeneristelevyn osalta alkuperäisen asennusohjeen mukaan, myöhemmin myös vedeneristelevyn, sekä sivellettävän kalvomaisen vedeneristeen nykyisten osakorjausohjeiden (liite 5) mukaan.

Kuva 24. Laadunvarmistuskuva.



Osakorjattu alue huolellisesti tiivistettynä ja pohjustettuna (kuva 25) vedeneristelevyn alkuperäisen asennusohjeen mukaan. Alueen reunoilla näkyvä oranssi kalvomainen vedeneriste on vahvikekankaallinen, eli huomattavasti paksumpi materiaalikerros kuin pelkkä kalvomainen vedeneriste, ja tutkimustyössä kävi ilmi, että tähän oli helppoa suorittaa osakorjaus nykyisen sivellettävän kalvomaisen vedeneristeiden osakorjausohjeen mukaan.

Kuva 25. Laadunvarmistuskuva.





Osakorjatun alueen saumojen vedeneristys (kuva 26) tehtiin sivellettävällä kalvomaisella vedeneristeellä vahvikekankaineen, nykyisten osakorjausohjeiden (liite 5) mukaan. Vaadittava limitys vanhaan kalvomaiseen vedeneristeeseen on 30 mm. Kun kyseistä kuvaa verrataan aiempaan kuvaan 15, on käytännössä ainoa ero ylempi kalvomaisella vedeneristeellä ja vahvikenauhalla lisävedeneristetty vaakasauma. Jos asiaa mietitään rakennusteknisesti ja täysin teoreettisesti, voidaan jopa sanoa että tässä osakorjauksessa laatu parani alkuperäiseen verrattuna, mutta asia ei tietenkään ole näin yksiselitteinen, vaan huolellisuus esittää myös todella suurta roolia.

Kuva 26. Laadunvarmistuskuvaa.



Laatoitus (kuva 27) tehtiin samanlaisella laattalla, mutta todellisessa vahinkotilanteessa voi olla haastavaa löytää samaa laattaa, joten kompromisseihin on varauduttava. Laattojen saumaus ja silikonointi tehtiin osakorjattavalle alueelle normaaliin tapaan. Kivirakenteisen vedeneristelevytetyn seinän osakorjaus märkätilassa on valmis, nykyisiä asennus- ja osakorjausohjeita noudattaen, mutta laajemmassa mittakaavassa. Nykyiset osakorjausohjeet käsittelevät yksittäisten laattojen vaihtoa.

Kuva 27. Kivirakenteisen vedeneristelevytetyn seinän osakorjaus märkätilassa on valmis.



## 7 POHDINTA

Onnistuneessa märkätilan osakorjauksessa on mahdollista saavuttaa monia merkittäviä etuja. Työmäärä vähenee olennaisesti, ja sitä kautta säästyy aikaa, resursseja ja materiaalia, jolloin hiilijalanjälki pienenee. Myös taloudellinen säästö olisi huomattava, kun seinien pinta-alasta voidaan säästää noin 70–90 %, laatan koosta riippuen. Säästöä syntyy myös sähkö-, putki- ja kalustetöissä, tilan toteutuksesta riippuen nämä työvaiheet voivat pienentyä huomattavasti, tai jopa eliminoidua kokonaan, jos esimerkiksi sähkö- ja vesikalusteisiin ei tarvitse koskea lainkaan, kuten mallikylpyhuoneessa. Vedeneristelevyn ansiosta tutkimustyön mallikylpyhuoneen yhden seinän pinta-alasta voitiin säästää 78 %, ja kaikki muut pinta-alat voitiin jättää ennalleen. Jos purkutyön laajentamiselle olisi ollut tarvetta, olisi muidenkin seinien kohdalla voinut edetä esitetyllä tavalla, ja jokaisen seinän pinta-alasta olisi säästynyt 78 % tämänkokoisella laattalla ja valitulla laattajaolla. Oletuksena olisi tällöin myös lattian purku, joka vastaisi todellista vesivahinkotilannetta, ja lattian pinta-ala lisättäisiin purettavaan pinta-alaan.

Mallikylpyhuoneen kivirakenteiset seinät olivat positiivinen ominaisuus juuri tämän tutkimuksen suorittamiseksi. Kivirakenteiset seinät ja vedeneristelevyjien kiinnitys laastiliimauksen avulla tarjosivat yhdessä etukäteen luotettavan tartuntalujuuden vedeneristelevyihin, ja osakorjaus sujui odotuksien mukaan. Samat odotukset on myös rankarakenteisille seinille, vaikkakin rankarakenteet käytiin läpi vain teoreettisesti, ja ovat lisäksi hieman rajoitetummat vertikaalikatkaisujen sijaintien suhteen. Yhteenvetona voi todeta, että kivirakenteisessa seinässä osakorjaus onnistuu esitetyllä tavalla mihin tahansa kohtaan seiniä, rankarakenteissa puolestaan rankojen sijainti ja vedeneristelevyn tartuntalujuus rankoihin määrittelee lopullisen purkualueen tarkan sijainnin. Huomioitavaa on myös, että jokainen märkätila on tapauskohtainen, ja vaikka kohteen piirustuksista saisi etukäteen luotua purkusuunnitelman, märkätilan alkuperäinen toteutustapa käy monesti ilmi vasta purkutöiden edetessä, kuten korjausrakentamisessa yleisesti.

Tutkimustöiden edetessä heräsi myös ajatus, olisiko kivirakenteeseen mahdollista soveltaa rankarakenteiden kiinnitystapaa, kustannussyistä. Tätä ei kuitenkaan selvitetty, rajoitettujen resurssien takia.

Tutkimustyössä tehtiin myös tärkeä havainto joka liittyy kalvomaiseen vedeneristeeseen. Osakorjauksen purkutyössä todettiin, että vahvikenauhalliseen kalvomaiseen vedeneristeeseen osakorjaus onnistui hienosti. Vahvikenauhallinen vedeneristekalvo on siis huomattavasti paksumpi

materiaalikerros kuin pelkkä vedeneristekalvo. Seinien alaosien ollessa vahvikenauhallisia, parantaisi tämä huomattavasti kalvomaisten vedeneristeiden osakorjattavuusmahdollisuutta. Mikäli esimerkiksi mallikylpyhuoneen seinät olisivat vedeneristelevyjen sijaan olleet vedeneristetty kalvomaisella vedeneristeellä, ja seinien alaosat olleet vahvikekankaisia lattiasta mitattuna 60 cm korkeuteen asti, voisi tämän tutkimustyön tuloksien perusteella päätellä, että osakorjauksen onnistuminen myös kalvomaiseen vedeneristeeseen tämän opinnäytetyön käsittelemässä laajuudessa olisi varsin lupaavaa.

Mallikylpyhuoneen kokoisen märkätilan täys-saneeraaminen maksaa valituilla pintamateriaaleilla noin 20000 € (työvaiheet laskettu soveltavin osin). Yhden seinän osakorjauksessa päästiin simuloitussa vahinkotilanteessa 78 %:in säästöön seinän pinta-alassa, ja neliöhintatarkastelussa tämä luku voidaan luonnollisesti pitää myös lähtökohtana riittävän tarkalle arviolle kustannussäästöissä tutkimustyön tapauksessa (Ratu KI-6035, 2020).

Todellisessa vesivahinkotilanteessa tilanne muuttuu, sillä myös lattia puretaan lähes poikkeuksetta, eli lattian neliöt lisätään purettaviin neliöihin. Mallikylpyhuoneen kokoisessa märkätilassa voidaan silloin säästää 58 % laatoitetusta pinta-alasta + vesikalusteet. Säästöä syntyisi merkittävästi, arvion mukaan vajaan 12000 €, vaikka käytössä on suurikokoinen laatta (työvaiheet laskettu soveltavin osin). Pienemmällä laattakoolla seinien purkualue voi mahdollisesti olla huomattavasti alempana, ja tällöin päästään vielä parempiin säästölukemiin.

Työmenekin säästön arvioinnissa neliötä kohden voidaan myös hyödyntää samaa prosenttilukua riittävän tarkan ajansäästön arvioimiseksi. Kahden työntekijän työryhmällä ajallista säästöä syntyisi 8,7 työvuoroa eli noin 9 päivää. Vesivahingoissa on lisäksi huomioitava vaihtelevat kuivumisajat, mutta kuivumisaika huomioon ottamatta ajallista säästöä syntyisi vajaan 9 työvuoroa mallikylpyhuoneen tapauksessa.

Märkätilalevylle tehtiin myös swot-analyysi tutkimustyön päätteeksi. Swot-analyysi tehtiin sekä alkuperäisen asennuksen, että osakorjauksen näkökulmista, ja analyysin tulokset ovat linjassa tutkimustyön tuloksiin.

Kuva 28. Swot-analyysi

Tarkastelun kohde: Finnfoam Tulppa 20mm märkätilalevyn osakorjaus	Päiväys: 05/2022
---	------------------

Vahvuudet	Heikkoudet
-osakorjattavuus laajassa mittakaavassa -helppo työstää -nopea -homehtumaton -hyvä saatavuus -testattu ja sertifioitu: Suoritustasoilmoitus Nro. 094-FF-2019-01-01, Eurooppalainen tekninen arviointi ETA-13/ 0820, Vaatimustenmukaisuustodistus nro.0809- CPR-1187. -vähentää työvaiheita alkuperäisessä vedeneristystyössä	
Uhat	Mahdollisuudet
-hinta	-hyvä korjattavuus -huomattavat säästömahdollisuudet esimerkiksi märkätilojen vesivahingoissa ja vikatilanteissa

Pohdinnan lopputuloksena voisi päätellä, että märkätilojen korjauksissa piilee suuri säästöpotentiaali, mutta valmiita osakorjausohjeita tämän opinnäytetyön esittämässä mittakaavassa ei ole olemassa. Jotta osakorjaaminen olisi tulevaisuudessa sujuvaa, vaatisi se valmistajilta päivityksiä asennus- ja osakorjausohjeisiin, sekä osakorjaamisen huomioimista märkätilojen suunnittelussa.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaikki tarvittava materiaali märkätilan vedeneristeen osakorjaukselle seinän täydeltä leveydeltä löytyy markkinoilta. Kaikkia materiaaleja myös käytetään nykyrakentamisessa, mutta osakorjausmahdollisuus on harvoin huomioitu suunnittelussa. Mallikylpyhuoneen tapaiset kiviaineiset seinät toimivat jo nykyisellään hienosti osakorjausta ajatellen varsinkin jos vedeneristelevyn liimaus tapahtuu kauttaaltaan, mutta rankarakenteisissa märkätilaratkaisuisa liimapinta-ala on huomattavasti pienempi, ja vaatii erityistä huomiota. Ottaen huomioon elinkaariarvioinnin ja tulevat vähähiilisyysveloitteet rakentamisessa, kiinteistön kalleimpien rakennusneliöiden osakorjausmahdollisuus voisi olla perusteltua.

Lopuksi tämän opinnäytetyön tutkimuskysymykset vastauksineen;

Kysymys 1: Miten umpisoluisella vedeneristelevyllä vedeneristetyn märkätilan seinän osakorjaus seinän täydeltä leveydeltä tehdään?

Vastaus: Purkutyöt tehdään mallikylpyhuoneen esimerkin mukaan tarvittavat limitykset huomioiden, jälleenrakennustyöt tehdään sekä alkuperäisen asennusohjeen ja vedeneristysertifikaatin, että nykyisten osakorjausohjeiden (mutta laajemmassa mittakaavassa) mukaan. Nykyiset vedeneristeiden osakorjausohjeet käsittelevät yksittäisten laattojen vaihtoa. Huomioitavaa on, että nurkkien ja pystysaumojen kohdissa on sekä levymäinen että vahvikekankaallinen sivellettävä kalvomainen vedeneriste päällekkäin, eli sovellettavia osakorjausohjeita on kaksi. Purkutöiden täsmällinen suorittaminen ja materiaalikerroksien katkaisu oikeasta kohdasta ovat myös merkittävässä roolissa osakorjauksen onnistumiseen.

Kysymys 2: Kuinka varmistetaan vedeneristeen jatkuvuus ja limitykset osakorjauskohteessa?

Vastaus: Vedeneristeen jatkuvuus varmistetaan noudattamalla alkuperäisiä asennus- ja osakorjausohjeita, sekä vedeneristelevyn että sivellettävän kalvomaisen vedeneristeen osalta. Materiaalikerrosten katkaisut on tärkeä suunnitella etukäteen, jotta sekä levy- että kalvomaisen vedeneristeen tiivistykset ja limitykset saadaan varmistettua. Valmistajia on useita, joten toimenpiteitä voidaan pitää tapauskohtaisina, valitun vedeneristystuoteperheen mukaan.

Kysymys 3: Millaiset laadunvarmistustoimenpiteet sekä dokumentointi osakorjauskohteessa tulisi tehdä?

Vastaus: Laadunvarmistustoimenpiteinä noudatetaan suurta huolellisuutta, alkuperäisiä asennus- ja osakorjausohjeita sekä työvaiheiden valokuvaamista. Laadunvarmistuksena toimivat myös työn suorittajan märkätila-asentajan vedeneristyssertifikaatti ja valitun vedeneristejärjestelmän tuotekoulutus. Erillistä märkätila-asentajan työkohdepäiväkirjaa ei osakorjaukselle löydy, mutta alkuperäinen työkohdepäiväkirja on sovellettavissa ja laadunvarmistus voidaan toteuttaa sen mukaan. Toimeksiantajan kanssa on tarkoituksenmukaista sopia etukäteen laadunvarmistustoimenpiteiden laajuudesta, jotta tulkintaeroilta vältytään. Vastuu on aina työn suorittajalla, ellei etukäteen ole toisin sovittu. Asennus- ja osakorjausohjeita noudattaen, osakorjauksen vedeneristykseen liittyvät työsuoritukset eivät poikkea tavallisesta vedeneristyksestä, näinollen laatu ja tiiveys ovat samaa luokkaa, ja vaadittavat koepalamittaukset voidaan suorittaa vedeneristyssertifikaattia noudattaen. Vaatimukset koepalamittauksista eivät ulotu mallikylpyhuoneessa osakorjatulle alueelle, joten tälle ei ollut tarvetta.

## Lähteet

Finanssiala. (2022). Vuotovahingot. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.finanssiala.fi/aiheet/palo-murto-vuotovahingot/#/>

Finfoam. (2019). *Suoritustasoilmoitus Nro. 094-FF-2019-01-01*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.tulppa.fi/tulppa-levy/ce-merkki-dop>

Finfoam. (n.d.-a). *Tulppalevyn asennusohjeet*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.tulppa.fi/asennusohjeet/yleiset-asennusohjeet>

Finfoam. (n.d.-b). *Tulppalevyn asennusohje kiviseinään*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.tulppa.fi/asennusohjeet/kiviseinat>

Finfoam. (n.d.-c). *Tulppalevyn tekniset tiedot*. <https://www.tulppa.fi/tulppa-levy/tekniset-tiedot>

GVK. (n.d.). *Kalvomaisen vedeneristeen alipainetesteri*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.gvk.se/branschregler/kontroll/tathetskontroll-av-tatskikt/>

Kantola, S. (6. 12 2017). Millaisia syitä vesivahinkojen taustalla on ja miten niitä voidaan

ennaltaehkäistä? IF:in vahingontorjuntapäällikön Jari-Pekka Koskelan haastattelu.

talousjakoti.fi. [https://www.talousjakoti.fi/turvallisuus/millaisia-syita-vesivahinkojen-](https://www.talousjakoti.fi/turvallisuus/millaisia-syita-vesivahinkojen-taustalla-on-ja-miten-niita-voidaan-ennaltaehkaista/)

[taustalla-on-ja-miten-niita-voidaan-ennaltaehkaista/](https://www.talousjakoti.fi/turvallisuus/millaisia-syita-vesivahinkojen-taustalla-on-ja-miten-niita-voidaan-ennaltaehkaista/)

Kiilto. (2018). *VE 10 detaljokuva, Kiilto sertifioidut nestemäiset vedeneristysjärjestelmät, Lattian ja seinän liitos*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.kiilto.fi/rakentaminen/dokumenttipankki/markatilat/>

Kiilto. (2022a). *Työselostus, Vedeneristeen osakorjaus, Kiilto-vedeneristysjärjestelmät*. Haettu

20.3.2022 osoitteesta <https://www.kiilto.fi/rakentaminen/dokumenttipankki/markatilat/>

Kiilto. (2022b). *www.kiilto.fi*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta Kiilto KeraPro, Eurooppalainen

Tekninen Arviointi: <https://www.kiilto.fi/rakentaminen/dokumenttipankki/markatilat/>

Kiilto. (n.d.-a). *Kiilto XPU Liima-, tiiviste- ja vahvikemassa, Tekniset tiedot*. Haettu 20.3.2022

osoitteesta <https://www.kiilto.fi/tuote/kiilto-xpu-liima-ja-tiivistemassa/#technical-information>

Kiilto. (n.d.-b). *kiilto vedeneristysjärjestelmät vertailutaulukko*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.kiilto.fi/rakentaminen/dokumenttipankki/markatilat/>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Haettu 20.3.2022 osoitteesta

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Museovirasto. (2011). *Museoviraston korjauskortisto. Korjauskortti n:o 25*.

<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/julkaisut/korjauskortit>



ProBuild Finland. (2022). *Kuivakalvon koepalamittaus*.

Ratu KI-6035. (2020). *Rakennustöiden menekit*. Rakennustieto Oy.

RIL 107-2012. *Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje*. Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry.

RT 84-11093. (2012). *Asuntojen märkätilojen korjaus*. Rakennustieto Oy. [https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2084-11093?external\\_system=Juha&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2084-11093?external_system=Juha&page=1)

Saint-Gobain Finland. (2019). *Vedeneristeen osakorjaus*. Haettu 20.3.2022 osoitteesta <https://www.fi.weber/haku?query=vedeneristeen%20osakorjaus>

Sutinen, J. (10.3.2015). rakennaoikein.fi, märkätilojen rakentaminen ja remontointi. <https://www.rakennaoikein.fi/markatilojen-rakentaminen-ja-remontointi-91302/uutiset.html>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>

# Liite 1: Kiilto vedeneristysjärjestelmät vertailutaulukko

## KIILTO VEDENERISTYS- JÄRJESTELMÄT

KIILTO  
PRO



JÄRJESTELMÄ	KIILTO KERAPRO	KIILTO KERAFIBER	KIILTO KERAMIX A+X	KIILTO KERASAFE
<b>rakennusmateriaalien päästöluokka</b>	M1	M1	M1	M1
<b>sertifiointi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETA 12/12/2018</li> <li>Tutkimusselostus / ilmavuoto + radon 30/9/2016</li> <li>Testi raport VTT-S-00460-18</li> <li>Kiilto XPU-läpiviennit</li> <li>TG 20671</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETA 11/0018 4/8/2018</li> <li>VTT 141/00 4/9/2018</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETA 16/0876 6/8/2018</li> <li>Tutkimusselostus / ilmavuoto + radon 30/9/2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETA 18/0026 24/1/2018</li> <li>TG 20672</li> <li>Byggkeramikrådet</li> </ul>
<b>väri</b>	oranssi	turkoosi	harmaa	vihreä
<b>olomuoto</b>	hytelömäinen, nestemäinen, valumaton	hytelömäinen, nestemäinen, valumaton	sementtiseinäinen, karkea hytelö, valumaton	luja, venymätön, kestävä kangas
<b>asennusmenetelmä</b>	telaus, sively, ruiskutettava	telaus, sively, ruiskutettava	telaus, sively	vuotien ilimäkimitys
<b>asennuslämpötila</b>	+15 - +25 °C	+15 - +25 °C	+15 - +25 °C	+15 - +25 °C
<b>pohjustus</b>	Kiilto PrimerOne, Kiilto Keraprimer	Kiilto PrimerOne, Kiilto Keraprimer	Kiilto PrimerOne, Kiilto Keraprimer	Kiilto Keraprimer mahdolloinn ks. Ohje
<b>läpivientien tiivistys</b>	Vahvikkeet + vedeneriste, Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassa	Vahvikkeet + vedeneriste, Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassa	Vahvikkeet + vedeneriste tai pastamainen seos	Vahvikkeet + liima
<b>alustan kosteus</b>	lattia- ja seinätasotilteet voidaan vedeneristää tasotilteiden teknisissä tiedoissa ilmoitetun kuivumisajan mukaisesti, betonialusta < 90 % RH	lattia- ja seinätasotilteet voidaan vedeneristää tasotilteiden teknisissä tiedoissa ilmoitetun kuivumisajan mukaisesti, betonialusta < 90 % RH	Lattia- ja seinätasotilteet voidaan vedeneristää tasotilteiden teknisissä tiedoissa ilmoitetun kuivumisajan mukaisesti. Uusi betonirakenne < 90 % RH, Vanha betonirakenne < 95 % RH. Huom. Ympäristävät rakenteet voivat edellyttää alemmaa betonin kosteutta kuin vedeneriste.	Lewy 6-12 % RH < 95 % RH Kiilto M1000 ECO tai Kiilto Floor Plus Lattialaudoilla kiinnitettävässä
<b>kuivumisaika</b>	Telausket märkää märeille. Kokonaiskuivumisaika n. 3 h	n. 2 h (1. kerros), n. 6 h (2. kerros)	n. 1 h (1. kerros) + n. 1,5 h (2. kerros)	Kiinnityksineenä Kiilto KeraSafe Speed A+X Pinnottettava: Seinät: heti Kiilto KeraSafe+ Kankaan asennuksen jälkeen [aloita laatoitus samalla seinällä, josta aloitit Kiilto KeraSafe+ Kankaan asentamisen] Lattiat: 2 h kuluttua Kiilto KeraSafe+ Kankaan asennuksesta
<b>vaadittu kuivakalvon paksuus</b>	seinät 0,5 mm, lattiat 0,5 mm	seinät 0,4 mm, lattiat 0,5 mm	seinät ja lattiat 0,8 mm	vakio, kangas 0,5 mm
<b>kalvonpaksuuden mittaus</b>	Koekappale luopilla, ultraäänimittari	Koekappale luopilla, ultraäänimittari	Koekappale luopilla	Ei
<b>vesihöyrynläpäisy</b>	W = 39*10 <sup>-10</sup> kg(m <sup>2</sup> *s*Pa), Sd = 5,1 m	Seinät W = 33*10 <sup>-10</sup> kg(m <sup>2</sup> *s*Pa), Sd = 6 m Lattia W = 30*10 <sup>-10</sup> kg(m <sup>2</sup> *s*Pa), Sd = 6,5 m	W = 90*10 <sup>-10</sup> kg(m <sup>2</sup> *s*Pa), Sd = 2,2 m	W = 2,8*10 <sup>-10</sup> kg(m <sup>2</sup> *s*Pa), Sd = 71 m Z > 1 000 000 s/m
<b>halkeamansilloituskyky</b>	Kategoria 2: 0,75 mm (menekki 1,0 kg/m <sup>2</sup> ) ETAG 022	Kategoria 1: 0,4 mm (menekki 0,6 kg/m <sup>2</sup> ) Kategoria 2: 0,75 mm (menekki 1,0 kg/m <sup>2</sup> ) Kategoria 3: 1,5 mm (menekki 2,6 kg/m <sup>2</sup> tai 1,4 kg/m <sup>2</sup> Kiilto Nurkkavahvikenauhan kanssa) ETAG 022	Kategoria 1: 0,4 mm (menekki 1,5 kg/m <sup>2</sup> ) ETAG ≥ 0,75 mm (EN 14891) ≥ 0,75 mm l-5 <sup>1</sup> (EN 14891)	> 1,5 mm (Kategoria 3) ETAG 022
<b>murtovenymä</b>	-	-	-	> 100 % (pitkittäis suunnassa) > 200 % (poikittäis suunnassa)
<b>tartuntalujuus</b>	≥ 0,5 Mpa	≥ 0,5 Mpa	≥ 0,5 Mpa	≥ 0,3 Mpa Ks- ETA
<b>tiheys / ominaispaino</b>	1,35 kg/l	1,30 kg/l	n. 1,2 kg/l	n. 325 g/m <sup>3</sup>
<b>tyyppi / sideaine</b>	Synteettinen SBR-kumi	Synteettinen SBR-kumi	Styreeniakrylaatti (A-osa) ja sementti (X-osa)	Elastomeerikato, PP fleece
<b>viskositeetti</b>	n. 45 000 mPas	n. 40 000 mPas	-	-
<b>lämmönkesto, valmis kalvo</b>	max 70 °C	max 70 °C	max 70 °C	max 70 °C
<b>menekki</b>	lattiat ja seinät väh. 0,75 U/m <sup>2</sup> = 1 kg/m <sup>2</sup> (väh. 2x)	lattiat väh. 0,8 U/m <sup>2</sup> = 1 kg/m <sup>2</sup> (väh. 2x) Seinät väh. 0,6 U/m <sup>2</sup> = 0,8 kg/m <sup>2</sup> (väh. 2x)	1,5 kg/m <sup>2</sup> valmista massaa (kaksi levityskertaa)	Vuodon leveys 1 m, Kiilto KeraSafe Speed A+X liima 0,6 kg/m <sup>2</sup>
<b>pakkausko</b>	1 l, 5 l, 10 l, 15 l	1 l, 5 l, 10 l, 15 l	5 + 5 kg, 10 + 10 kg	Kiilto KeraSafe+ kangas 1 x 30 m, Kiilto KeraSafe Speed A+X liima 5 kg + 3,33 kg
<b>varastointi</b>	Avaamattomana yli +1 °C lämpötilassa 1 vuosi	Avaamattomana yli +1 °C lämpötilassa 1 vuosi	Avaamattomana yli +1 °C lämpötilassa 1 vuosi	Avaamattomana yli +1 °C lämpötilassa 1 vuosi (kangas ja liima)
<b>soveltuvuus</b>	Märkätilat sisällä, myös julkiset tilat. Ei soveltu uima-altaiden vedeneristykseen. Radon- ja ilmauotokorjaukset.	Märkätilat sisällä, myös julkiset tilat. Ei soveltu uima-altaiden vedeneristykseen.	Märkätilat sisällä, kylmilleen jäävät märkätilat, parvekkeet, terassit ulkona. Myös julkisiin tiloihin. Ei soveltu uima-altaiden vedeneristykseen.	Märkätilat sisällä, myös julkiset tilat. Erityistä tiivistä vaativin kohteisiin tai kohteisiin, joiden rakenteet elävät.
<b>käyttökohteet</b>	Kylpyhuoneet, asuntojen ja liikuntahallien sekä tuotantolaitosten suihkutit, pukutilat, saunat, kodinhoitotilat, kuraateiset, keittiöt, eteiset sisätiloissa. Tiivistyskorjaukset.	Kylpyhuoneet, asuntojen ja liikuntahallien sekä tuotantolaitosten suihkutit, pukutilat, saunat, kodinhoitotilat, kuraateiset, keittiöt, eteiset sisätiloissa.	Sisällä: Kylpyhuoneet, asuntojen ja liikuntahallien sekä tuotantolaitosten suihkutit, pukutilat, saunat, kodinhoitotilat, kuraateiset, keittiöt, eteiset. Tiivistyskorjaukset. Ulkona: Laatoitettavat parvekkeet ja terassit. Kylmilleen jäävät märkätilat ja vesieristettävät tilat esim. mökeillä tai yleisissä tiloissa.	Kylpyhuoneet, asuntojen ja liikuntahallien sekä tuotantolaitosten suihkutit, pukutilat, saunat, kodinhoitotilat, kuraateiset, keittiöt, eteiset sisätiloissa. Levyrakenteiset märkätilat. Saunarakenteet sekä erityistä tiivistä vaativat kohteet. Vesieristeen lujuutta vaativin rakenteisiin.
<b>erityispiirteet</b>	Nopea vedeneristeen kuivumista edellyttävien kohteisiin - vedeneristys asennus mahdollista märkää märeille- tekniikalla ks. työohje. Läpivientien sekä vaaka- ja pystysaumojen tiivistys voidaan tehdä myös Kiilto XPU Liima-, tiiviste- ja vahvikemassalla ilman vahvikkeita. Ruiskutettava - toistuvuun, laajoihin kohteisiin. Ilmatilvestestattu.	Perinteinen. Läpivientien sekä vaaka- ja pystysaumojen tiivistys voidaan tehdä myös Kiilto XPU Liima-, tiiviste- ja vahvikemassalla ilman vahvikkeita. Ruiskutettava - toistuvuun, laajoihin kohteisiin.	Nopea vedeneristeen kuivumista edellyttävien kohteisiin. Kaksikomponenttinen, pakkaus- testattu. Läpiviennit mahdollista tehdä sekä vahvikkeella että pastamaisella seoksella. Parhaiten vesihöyryä läpäisevä Kiilto-vedeneristysjärjestelmä. Ilmatilvestestattu.	Kangas. Vakio kalvonpaksuus. Ei kalvonpaksuuden todentamistarvetta. Kätevä korjata. Miellyttävä laatoittaa. Vesihöyrytiivis. Erittäin kestävä. Laatoitus voidaan aloittaa nopeasti vedeneristetylle pinnalle.
<b>osakorjaus</b>	Kiilto KeraPro limitys min. 30 mm puhtaalle vanhalle vedeneristepinnalle	Kiilto Kerapro limitys min. 30 mm puhtaalle vanhalle vedeneristepinnalle	Kiilto Keramix A+X limitys min. 30 mm puhtaalle vanhalle vedeneristepinnalle	limitys min. 30 mm vanhan kankaan puhdistettuun pintaan
<b>limitys</b>	Kiilto Kerapro, Kiilto Keramix A+X, Kiilto KeraSafe	Kiilto KeraPro, Kiilto Keramix A+X, Kiilto KeraSafe	Kiilto KeraPro, Kiilto Kerapro, Kiilto KeraSafe	Kiilto KeraPro, Kiilto Kerapro, Kiilto Keramix A+X

## Liite 2: Tulppalevyn asennusohjeet kiviseinään

### Asennusohjeet kiviseinään

Tulppa-levyt kiinnitetään lujaan kiviseinään laastiliimalla. Kiviseinä puhdistetaan irtoaineksestä ja pölystä, sekä kostutetaan kunnolla rätillä tai sienellä. Kiinnityslaastina käytetään valitun tuoteperheen Tulppa-levyn kanssa yhteensopivaksi testattua laattalaastia.



Mikäli kiviainesseinä on tasainen ja suora, voidaan laasti kammata seinälle käyttäen vähintään 8 mm:n puolipyöreää laastikampaa. Levyt tulee painaa heti kiinni tuoreeseen laastiin. Mikäli seinä on epätasainen, käytetään pistekiinnitystä. Laattalaastia laitetaan pieninä kasoina tasaisesti ympäri levyä vähintään 15-20 kohtaan. Tämän jälkeen levyt painetaan lautaa ja kumivasaraa käyttäen kaikkialta hyvin kiinni seinään siten, että seinästä tulee vatupassilla varmistaen suora. Jos pistekiinnityksellä joudutaan tekemään suuria kasvatuksia, tulee levyn kiinnitys varmistaa suurimman kasvatuksen kohdasta laastin kuivuttua Tulppa O-kiinnikkeillä (100 mm ruuvilla) ja vedeneristää/nauhoittaa kiinnikerivi. Tulppa-märkätilelevy voidaan käyttää myös täyte- ja tukipaloina paikoittain huomattavasti paksumpaa laastikerrosta vaativissa seinissä.

Kiinnityslaasti ei saa olla liian kuivaa, ettei kiinnitys jää heikoksi. Kiinnitys voidaan varmistaa Tulppa O-kiinnikkeillä siten, että kiinnikkeet tulevat levyn päihin ja keskelle. Jos kiinnikkeitä ei haluta käyttää, on tärkeää tukea levyt (esim. "pönkillä" vastakkaisesta seinästä) laastin kuivumisen ajaksi, etteivät ne pääse liikahtamaan. Kaikki saumat, läpiviennit sekä lattian ja seinän välinen rako tiivistetään kuten rankarunkojenkin tapauksessa.

Noudata tiivistyksessä ja vedeneristyksessä puolipontillisten Tulppa-märkätilelevyjen asennusohjetta puu- tai metallirunkoon.





## Liite 3: Tulppa asennusohjeet Kiilto tuotteiden kanssa

# Asennusohjeet Kiilto-tuotteiden kanssa



Tämä asennusohje koskee kaikkia puolipontillisia vähintään 20 mm paksuja Tulppa-levyjä.

## Finnfoam Oy:n tuotteet:

- Tulppa Z-kiinnikkeet
- Tulppa O-kiinnikkeet
- Tulppa-irrotuskaista (mikäli kyseessä peltikasettikylpyhuone)

## Kiilto-tuotteet:

- Liima-/Tiivistysmassa: Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassa
- Vedeneriste: Kiilto Kerafiber, Kiilto Keramix A+X tai Kiilto KeraPro
- Vahvikekangas: Kiilto Nurkkavahvikenauha
- Läpivientikappale: Kiilto Läpivientivahvike
- Kiinnityslaasti: Kiilto Superfix DF tai Kiilto Highflex S2 DF
- Saumalaasti: Kiilto Saumalaasti
- Saniteettisilikoni: Kiilto Saniteettisilikoni



## Kiinnitys puu- tai metallirunkoon

### Alustan tai rungon valmistelu

Puolipontilliset Tulppa-levyt on suunniteltu asennettavaksi vaakaan k600 mm runkotolppajaolla. Tulppa-levyjen innovatiivinen patentoitu saumaratkaisu ja asennusjärjestelmä vakaan nopeuttavat ja helpottavat asentamista merkittävästi. Piilokiinnitys pontista Tulppa Z-kiinnikkeillä, ponttiratkaisu sekä liimamassalla tiivistys tekevät saumoista kerralla vesitiiviit ja turvalliset.

Kalusteita ja kylpyhuonetarvikkeita varten runkoihin asennetaan kiinnityspuut (kalustetuet tai vaneri). Kevyet ripustukset, kuten pyyhkekoukut ja WC-paperitelineet, voidaan kiinnittää Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassalla laatoituksen pintaan.

Tulppa-levyt jätetään lattiasta irti 2-3 mm käyttäen apuna asennuskiloja. Kiilpalat kannattaa varata valmiiksi ennen asentamisen aloittamista.

### Kiinnitys alustaan

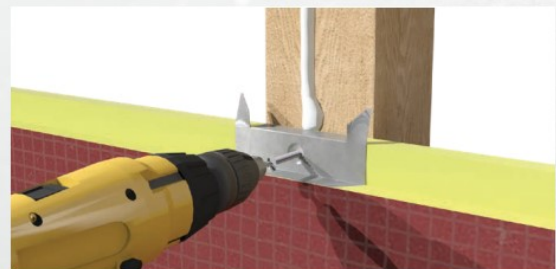
Varsinainen asennus aloitetaan pursottamalla Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassaa nauhamaisesti 1-2 mm paksu palko jokaiseen levyn takana olevaan runkorankaan, myös kalustetukiin.

Seinän alin Tulppa-levy asetetaan kiilpalojen päälle ja painetaan kiinni runkoon. Asennuksessa on huomioitava, että levyn koolausta vasten oleva takasivu on korkeammalla kuin levyn etusivu eli pontti on oikein päin. Lattiaa vasten jäävän Tulppa-levyn pitkän sivun ponttausta ei tarvitse sahata pois.

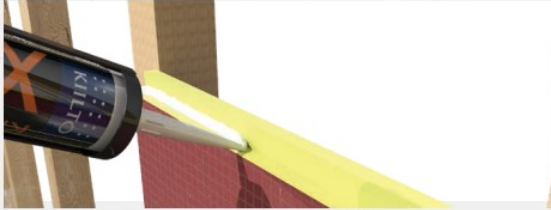


Tarkoituksena on jättää riittävästi tilaa saumaan tulevalle tiivistysmassalle.

Levyt kiinnitetään seinärunkoon levyn pontista Tulppa Z-kiinnikkeillä ja uppokantaruuveilla. Z-kiinnikkeitä tulee vähintään 5

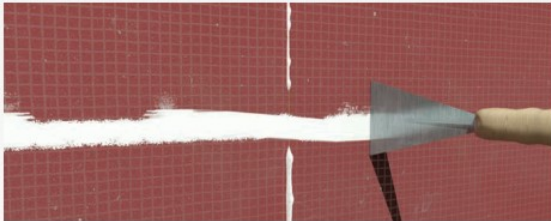


### Liite 3: Tulppa asennusohjeet Kiilto tuotteiden kanssa



kpl / levy (k600). Levy on hyvä kiinnittää jokaiseen runkotolppaan, joten runkotolppajako vaikuttaa kiinnikkeiden määrään. Ruuvien pituus tulee olla vähintään 2 x kiinnitettävän levyn paksuus. Metallirungon kanssa on helpompi käyttää itseporautuvia (porakätki) ruuveja.

Tulppa-levyt kiinnitetään lisäksi lattian rajasta seinärunkoon noin 25 mm:n korkeudelle Tulppa O-kiinnikkeillä noin k600 mm jaolla. Tulppa O-kiinnikkeen taustaan tai Tulppa-levyn pintaan (Tulppa O-kiinnikkeen kiinnityskohtaan) pursotetaan ensin Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassaa, jonka jälkeen Tulppa O-kiinnike ruuvataan kiinni. Lopuksi ylipursuava liimamassa tasataan levyn pinnan tasaan lastalla. Ennen seuraavan levykerroksen asentamista, saumoihin puristetaan Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassaa.



#### Levyjen saumat ja nurkkaliitokset

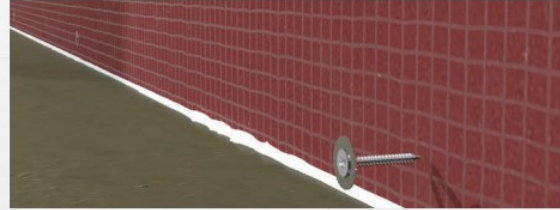
Nurkissa levyjen väliin jätetään 1–3 mm rako, joka täytetään Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassalla. Rako tulee täyttää huolellisesti levyn pintaan saakka. Levyt painetaan tiukasti yhteen ja ylipursuava liimamassa levitetään sauman päälle tasaiseksi lastalla.

Liimamassan kuivuttua pintakuivaksi nurkat sekä lattian ja seinän välinen raja vedeneristetään Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneristeellä ja Kiilto Nurkkavahvikenauhalla. Tuoreeseen vedeneristeeseen painettavan vahvikenauhan alle ei saa jäädä ilmataskuja. Vaakasaumoja ei tarvitse erikseen vedeneristää. Mahdolliset pystysaumot vedeneristetään kuten nurkatkin, mutta levyjen välisiä vaakasaumoja ei järjestelmän mukaan tarvitse vedeneristää.



#### Lattia- ja seinäliitos

Betoninen märkätilan lattia vedeneristetään Kiillon työohjeiden mukaisesti. Tulppa-levyn ja lattian välinen rako täytetään Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassalla ja ylimääräinen massa tasataan lastalla levyn pintaan (huomioi, että lattialta ylös seinälle nostettavan vedeneriste on kiinnitettävä 30–50 mm puhtaasti Tulppa-levyn pintaan). Lattian vedeneriste nostetaan seinäl-

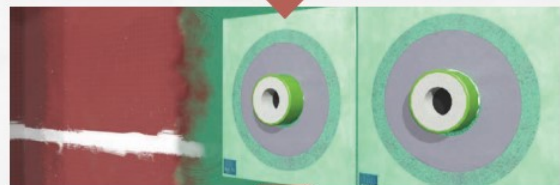
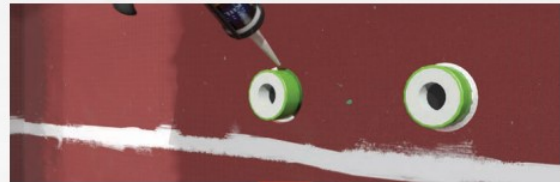


le vähintään 100 mm, jolloin se peittää myös seinällä lattian rajassa olevat Tulppa O-kiinnikkeet. Tuoreeseen Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneristeeseen painetaan Kiilto Nurkkavahvikenauha siten, ettei nauhan ja alustan väliin jää ilmataskuja. Kiilto Nurkkavahvikenauha peitetään vielä kauttaaltaan Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneristeellä.

#### Läpiviennit

Läpivientien ja Tulppa-levyn väli tiivistetään levyjen kiinnitysvaiheessa Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassalla. Putkiläpivientien tiivistys tehdään liimamassan kuivuttua Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneristeellä ja Kiilto Läpivientivahvikkeella. Tiivistyksessä huomioidaan, ettei läpivientikappaleen ja putken väliin jää kuivuneita asennusliimapurseita.

Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneristettä levitetään putken ympärille alueelle, johon Kiilto Läpivientivahvike asen-



netaan. Kiilto Läpivientivahvike asennetaan tuoreeseen Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneristeeseen ja kaikki ilma hierretään huolellisesti pois Kiilto Läpivientivahvikkeen alta. Lopuksi Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneristettä levitetään Kiilto Läpivientivahvikkeen päälle, jonka tulee ulottua myös kauluksen yli Tulppa-levyn pinnalle.

#### Laatoitus

Laatoitus voidaan aloittaa, kun Kiilto Kerafiber tai Kiilto Keramix A+X -vedeneriste on kuivunut. Tuotteesta ja olosuhteista riippuen kuivumiseen kuluu normaalista aikaa 2–24 tuntia riippuen käytetyistä kerrospaksuuksista, lämpötilasta ja ilman suhteellisesta kosteudesta. Levyjen pinnat on tärkeä pyyhkiä puhtaaksi kostealla rätillä kaikesta pölystä ja liasta. Ennen laatoituksen aloittamista seinäpinta kostutetaan märällä sienellä kauttaaltaan. Laattojen kiinnityslaastina käytetään Kiilto Superfix DF tai Kiilto Highflex S2 DF -laastia. Laatat saumataan Kiilto Saumalaastilla ja nurkat kitataan Kiilto Saniteettisiilikonilla.



## Liite 4: Tulppalevyn asennusohjeet rankaseinään

### Yleiset asennusohjeet puu- tai metallirunkoon

Tämä asennusohje koskee kaikkia puolipontillisia vähintään 20 mm paksuja Tulppa-levyjä.

#### Ennen asennusta:

Tulppa-märkätilalevyjen lisäksi asentamiseen tarvitaan Tulppa Z-kiinnikkeitä, Tulppa O-kiinnikkeitä sekä Tulppa-levyjen kanssa yhteensopiviksi testatut märkätilatuotteet: sauma- ja tiivistysmassa (liimamassa), saumojen vahvikenauha (vahvikekangas), läpivientikappale, vedeneristysmassa sekä laattojen kiinnityslaasti. Tällä hetkellä Tulppa-levyn kanssa yhteensopivat tuotteet löytyvät Ardex:lta, Casco:lta, Fescon:lta, Kiilloilta, Schönox:lta ja Weber:lta.

### Kiinnitys puu- tai metallirunkoon

#### Alustan tai rungon valmistelu

Puolipontilliset Tulppa-levyt on suunniteltu asennettavaksi vaakaan k600 mm (väh. 66 mm runko) runkotolppajalla. Tulppa-levyjen innovatiivinen patentoitu saumaratkaisu ja asennusjärjestelmä vaakaan pontilla nopeuttavat ja helpottavat asentamista merkittävästi. Piilokiinnitys pontista Tulppa Z-kiinnikkeillä, ponttiratkaisu ja liimamassa tiivistys tekevät saumoista kerralla vesitiiviit ja turvalliset.

Kalusteita ja kylpyhuonetarvikkeita varten runkoihin asennetaan kiinnityspuut (kalustetuet tai vaneri). Kevyet ripustukset, kuten pyyhekoukut ja WC-paperitelineet, voidaan kiinnittää valitun tuoteperheen liimamassalla laatoituksen pintaan.

Tulppa-levyt jätetään lattiasta irti 2–3 mm käyttäen apuna asennuskiiloja. Kiilapalat kannattaa varata valmiiksi ennen asentamisen aloittamista.

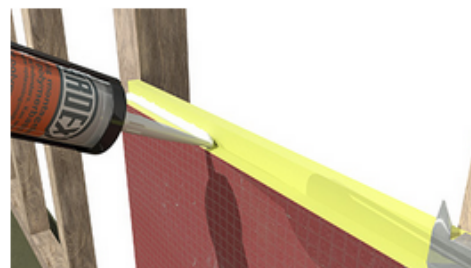
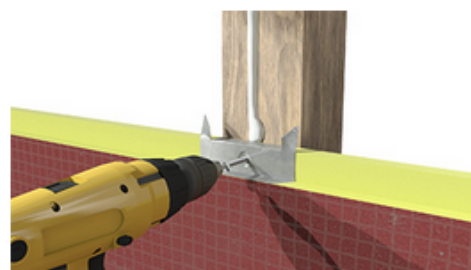
#### Kiinnitys alustaan

Varsinainen asennus aloitetaan pursottamalla valitun tuoteperheen liimamassaa nauhamaisesti 1–2 mm paksu palko jokaiseen levyn takana olevaan runkorankaan, myös kalustetukiin.

Seinän alin Tulppa-levy asetetaan kiilapalojen päälle ja painetaan kiinni runkoon. Asennuksessa on huomioitava, että levyn koolausta vasten oleva takasivu on korkeammalla kuin levyn etusivu eli pontti on oikein päin. Lattiaa vasten jäävän Tulppa-levyn pitkän sivun ponttausta ei tarvitse sahata pois. Tarkoituksena on jättää riittävästi tilaa saumaan tulevalle tiivistysmassalle.

Levyt kiinnitetään seinärunkoon levyn pontista Tulppa Z-kiinnikkeillä ja uppokantaruuveilla. Z-kiinnikkeitä tulee vähintään 5 kpl/levy (k600). Levy on hyvä kiinnittää jokaiseen runkotolppaan, joten runkotolppajako vaikuttaa kiinnikkeiden määrään. Ruuvien pituus tulee olla vähintään 2 x kiinnitettävän levyn paksuus. Metallirungon kanssa on helpompi käyttää itseporautuvia (porakärki) ruuveja.

Tulppa-levyt kiinnitetään lisäksi lattian rajasta seinärunkoon noin 25 mm:n korkeudelle Tulppa O-kiinnikkeillä noin k600 mm jaolla. Tulppa O-kiinnikkeen taustaan tai Tulppa-levyn pintaan (Tulppa O-kiinnikkeen kiinnityskohtaan) pursotetaan ensin liimamassaa, jonka jälkeen Tulppa O-kiinnike ruuvataan kiinni. Lopuksi ylipursuava liimamassa tasataan levyn pinnan tasaan lastalla. Ennen seuraavan levykerroksen asentamista, saumoihin puristetaan liimamassaa.

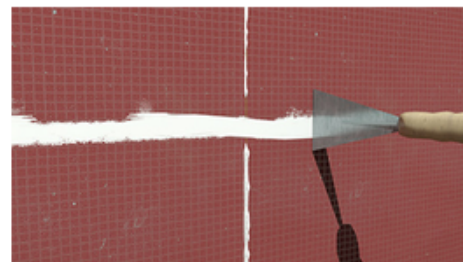


## Liite 4: Tulppalevyn asennusohjeet rankaseinään

### Levyjen saumat ja nurkkaliitokset

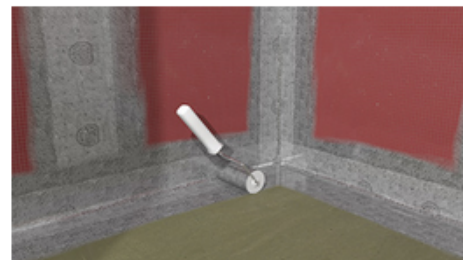
Nurkissa levyjen väliin jätetään 1–3 mm rako, joka täytetään valitun tuoteperheen liimamassalla. Rako tulee täyttää huolellisesti levyn pintaan saakka. Ylimääräinen massa levitetään sauman päälle tasaiseksi lastalla.

Liimamassan kuivuttua riittävästi kaikki levyjen väliset pysty-saumot ja nurkat sekä lattian ja seinän välinen raja vedeneristetään vahvikekankaan kanssa. Tuoreeseen vedeneristemassaan painettavan vahvikekankaan alle ei saa jäädä ilmataskuja. Vaakasauvoja ei tarvitse erikseen vedeneristää.



### Lattia- ja seinäliitos

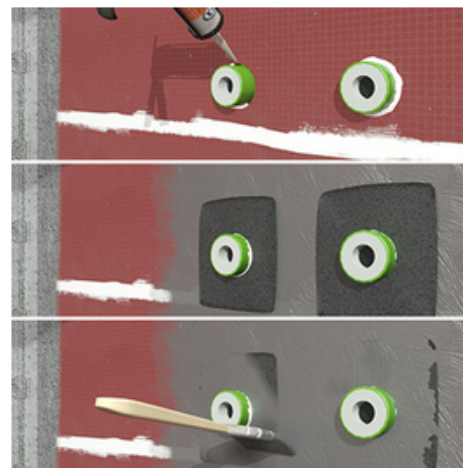
Betoninen märkätilan lattia vedeneristetään valitun tuoteperheen ohjeiden mukaisesti. Tulppa-levyn ja lattian välinen rako täytetään valitun tuoteperheen liimamassalla ja ylimääräinen massa tasataan lastalla levyn pintaan (huomioi, että lattialta ylös seinälle nostettavan vedeneristeen tulee kiinnittyä 30–50 mm puhtaasti Tulppa-levyn pintaan). Lattian vedeneriste nostetaan seinälle vähintään 100 mm, jolloin se peittää myös seinällä lattian rajassa olevat Tulppa O-kiinnikkeet. Tuoreeseen vedeneristeeseen painetaan valitun tuoteperheen vahvikenauha siten, ettei nauhan ja alustan väliin jää ilmataskuja. Vahvikenauha peitetään vielä kauttaaltaan vedeneristeellä.



### Läpiviennit

Läpivientien ja Tulppa-levyn väli tiivistetään levyjen kiinnitysvaiheessa valitun tuoteperheen liimamassalla. Putkiläpivientien tiivistys tehdään liimamassan kuivuttua valitun tuoteperheen vedeneristeellä ja läpivientikappaleilla. Tiivistyksessä huomioidaan, ettei läpivientikappaleen ja putken väliin jää kuivuneita asennusliimapurseita.

Vedeneristettä levitetään putken ympärille alueelle, johon putkiläpivientikappale asennetaan. Putkiläpivientikappale asennetaan tuoreeseen vedeneristemassaan ja kaikki ilma hierretään huolellisesti pois läpivientikappaleen alta. Lopuksi vedeneristettä levitetään läpivientikappaleen päälle, jonka tulee ulottua myös kauluksen yli Tulppa-levyn pinnalle.



### Laatoitus

Laatoitus voidaan aloittaa, kun vedeneristysmassa on kuivunut. Tuotteesta ja olosuhteista riippuen kuivumiseen kuluu normaalisti aikaa 2–24 tuntia riippuen käytetyistä kerrospaksuuksista, lämpötilasta ja ilman suhteellisesta kosteudesta. Levyjen pinnat on tärkeä pyyhkiä puhtaaksi kostealla rätillä kaikesta pölystä ja liasta. Ennen laatoituksen aloittamista seinäpinta kostutetaan märällä sienellä kauttaaltaan.

### Rikkoutuneen laatan vaihtaminen

Tulppa -levyn pinnalla oleva rikkoutunut tai vaurioitunut laatta voidaan vaihtaa seuraavan ohjeistuksen mukaisesti. Laattasaumat ajetaan auki varovasti esimerkiksi Feinin tai Boschin multitoolilla. Laatta koputetaan varovasti rikki pieniksi paloiksi ja laatan rikkoutuneet kappaleet kaavitaan pois. Alusta imuroidaan puhtaaksi. Tulppa -levyn punainen pintalaastikerros irtoaa työssä, mutta varsinainen vedeneriste eli Tulppa -levyn keltainen Finnfoam -ydin säilyy ehjänä. Tulppa -levyssä tulee olla vähintään 10 mm ehjää keltaista -ydintä, jotta seinän vedeneristys on vesitiivis. Uusi laatta voidaan kiinnittää suoraan puhtaaseen Finnfoam taustaan Tulppa -levyn kanssa yhteen sopivilla laattalaasteilla.

### Allaskannakkeet

Allaskannakkeen ruuveille porataan sopivan kokoiset reiät. Alimmaisen ruuvien kohdalta porataan halkaisijaltaan n. 15 mm laattaa pois niin, ettei Tulppa-levy vaurioitu. Ruuvien reikiin pursotetaan reilusti valitun tuoteperheen liimamassaa. Alimmaisena ruuvina käytetään jalkaruuvia, johon kierretään ensimmäinen mutteri laatoituksen pinnan tasalle. Tämän jälkeen kiinnitetään allaskannake ja viimeiseksi mutteri eli allaskannake lukittuu muttereiden väliin. Ylemmät kiinnitykset tehdään normaalisti LVI-ruuveilla.



## 6 VEDENERISTYS

Vedeneristys tehdään seiniin ja lattioihin. Lattianpäällysteen ja seinäpinnon on toimittava vedeneristykseenä tai pinnon alle on tehtävä erillinen vedeneristys. Lattian ja seinän vedeneristykseen on liityttävä vesitiiviisti yhteen. Rakentamismääräyskokoelman osan C2 *Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998* vedeneristämistä koskevaa määräystä voidaan soveltaa osittaisessa korjaustyössä, *kuva 6*.

Lattiassa tulee olla vedeneristys koko alueella. Lattian vedeneristys nostetaan vähintään 100 mm:n korkeuteen myös vedeneristämättömille seinille osittaisissa korjauksissa tai kun lattian ja seinän vedeneristys ovat erillisiä. *Taulukossa 1* esitetään vedeneristykseen ja kosteudeneristykseen käyttökohteita asunnoissa.

Seinän vedeneristys limitetään lattian vedeneristykseen päälle vähintään 30...50 mm.

Vaatimuksia alustan ominaisuuksista ja ohjeita eristykseen on ohjejulkaisussa *RIL 107-2012*.

Vedeneristykseen ja sen alustan vaatimuksia esitetään julkaisussa *SisäRYL 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset luvussa 632*.

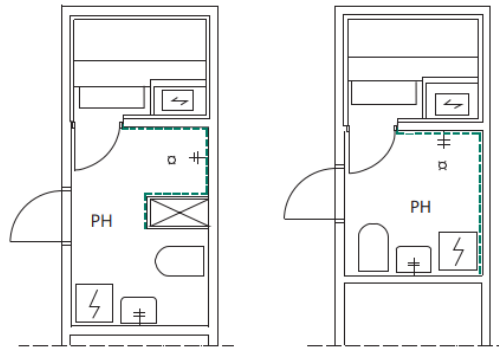
### 6.1 Rakennustuotteiden yhteensopivuus

Käytettävien aineiden ja tarvikkeiden, vedeneristeiden ja lattiakaivojen yhteensopivuus ja pitkäaikaiskestävyys tulee varmistaa hyvän vedeneristävyyden saavuttamiseksi.

Vedeneristyksessä käytetään VTT-sertifioituja pintarakennejärjestelmiä, joista *VTT Expert Services Oy* pitää ajan tasalla olevaa luetteloa, [www.vttexpertservices.fi](http://www.vttexpertservices.fi), tai CE-merkitettyjä tuotteita.

Rakennustarvikkeista tulee tuntea

- ominaisuudet ja yhteensopivuus (tuote- ja järjestelmäsertifikaatti)
- kastumisesta ja kuivumisesta aiheutuvat liikkeet tai käyttäytymisen kasuessa ja kuivussa
- lämpötilan muutoksista aiheutuvat liikkeet.



*Kuva 6. Märkätilan osittaisessa korjauksessa seinän vedeneristys voidaan rajata roiskevesialueelle. Vihreä katkoviiva tarkoittaa vedeneristettyä aluetta. Mittakaava 1:100.*

### 6.2 Vedeneristykseen korjaus osassa märkätilaa

Märkätilan nestemäisenä levitetty, alle 10 vuotta vanha vedeneristys voidaan uusida osakorjauksena, esimerkiksi yksittäisten laattojen korjauksen yhteydessä tai kun lattiakaivon ja vedeneristykseen liitos korjataan. Vedeneristykseen oletetaan muualla täyttävien nykyiset vaatimukset.

Korjauksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota uuden ja vanhan vedeneristeen liittämiseen. Uusi vedeneriste ulotetaan vähintään 30 mm vanhan vedeneristeen päälle. Tältä osalta vanhan vedeneristeen pinta hiotaan näkyviin kiinnityslaastin alta. Yksityiskohtaiset korjausohjeet laatoituksen ja alla olevan vedeneristeen korjaamiseen varmistetaan vedeneristeen valmistajalta. *Kuva 6*.

*Taulukko 1. Asunnon rakenteiden veden- tai kosteudeneristykseen tarve sekä pintarakenteilta vaadittava vedenkestävyys.*

Tila	Lattia	Seinä	Katto
kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet	vedeneristys	vedeneristys	kosteutta kestävä pinta (ks. kohta 5.3)
löylyhuoneet	vedeneristys	höyrynsulku <sup>1)</sup>	kosteutta kestävä pinta, RT 82-10582 <i>Puiset sisäverhoukset</i>
wc-tilat, lattiakaivolla tai ilman lattiakaivoa	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku <sup>6)</sup>	–
kodinhoituhuoneet ja vastaavat vesipisteelliset huoltotilat <sup>2) 3)</sup>	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku <sup>6)</sup>	–
kuraeteinen	vedeneristys	vedeneristys 1,2 m korkeuteen vaakasuunnassa – 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä	–
höyryhuone	vedeneristys	erityissuunnitelman mukaan <sup>4)</sup>	erityissuunnitelman mukaan <sup>4)</sup>
keittiöt	<sup>5)</sup>	kosteussulku vähintään pesualtaan kohdalla <sup>6)</sup>	

1) Löylyhuoneiden paneeliseinissä ei tarvita erillistä vedeneristystä. Lattian vedeneriste nostetaan seinälle vähintään 100 mm. Paneeli ja sen takana oleva tuulettuva ilmaväli sekä höyrynsulkuna toimiva alumiinipaperi katsotaan kosteusteknisesti toimivaksi ratkaisuksi.

2) Pesualtaan yhteyteen suositellaan lattiakaivoa.

3) Tilassa, johon lämmönvesivaraaja sijoitetaan, tulee olla lattiakaivo ja lattia vedeneristetään. Vesivaraajan suihkuavien vuotojen varalta seinät vedeneristetään tai maalataan vettä eristävällä maalilla. Isohkoissa tiloissa vedeneristys ulotetaan vaakasuunnassa varaajasta vähintään 1,5 metrin etäisyyteen.

4) Pintarakennejärjestelmän soveltuvuus veden- tai höyrynsulkuksi on varmistettava.

5) Astianpesukoneen ja allaskaapin kohdalla vesivuotojen esille ohjaus tehdään erillisen suunnitelman mukaisesti esimerkiksi vuotovesikaukalolla tai muovimatolla, joka nostetaan vähintään 50 mm seinälle. Näin suositellaan tehtäväksi myös kylmälaitteiden kohdalla.

6) Suositellaan vedeneristystä.