

Rintamamiestalon kellarikerros
Märkätilojen korjaussuunnitelma

Ruha Anni

Opinnäytetyö
Tekniikka ja liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)
2021

Tekniikka ja liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Anni Ruha	Vuosi	2021
Ohjaaja(t)	Matti Moilanen		
Toimeksiantaja			
Työn nimi	Rintamamiestalon kellarikerros - Märkätilojen korjaussuunnitelma		
Sivu- ja liitesivumäärä	32 + 9		

Tässä opinnäytetyössä perehdytään rintamamiestalon kellarikerroksen tyypillisiin rakenneratkaisuihin sekä talotyyppille ominaisiin riskirakenteisiin.

Tavoitteena on kerätä tietoa rintamamiestalon kellarikerroksessa sijaitsevien märkätilojen kunnostukseen niin, että toteutettavassa rakennusprojektissa tunnistettaisiin rakenteiden toimintaan vaikuttavat tekijät ja vältettäisiin tyypilliset ongelmakohdat. Keskeisenä osana kellarikerroksen märkätilojen suunnittelussa sekä toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakenteiden kosteustekniiseen toimintaan, kosteusrasitusten hallintaan sekä tilojen ilmanvaihtoon.

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia Rovaniemellä sijaitsevaan esimerkkikohteeseen korjaussuunnitelma rintamamiestalon kellarikerroksen märkätiloihin niin, että märkätilojen päivittäminen täyttää voimassa olevat korjausrakentamiselle vaaditut asetukset. Kohteeseen lasketaan myös kokonaiskustannusarvio.

Avainsanat

korjausrakentaminen, kosteudenhallinta, kellarit, riskirakenne

Degree Programme in Civil
Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Anni Ruha	Year	2021
Supervisor	Matti Moilanen		
Commissioned by			
Subject of thesis	Basement floor of a detached house - Wet Spaces repair plan		
Number of pages	32 + 9		

In this thesis, the typical structural solutions of the basement floor in older houses (type of detached house build after the Second World War for the families of soldiers who fought in the battlefield) and the risk structures specific to the house type are introduced. The aim of the thesis was to draw up a repair plan for the wet rooms in the basement of a building in Rovaniemi so that the upgrade of the wet rooms meets the valid regulations for renovation construction.

Information about the refurbishment of the wet rooms in the basement of the building was gathered so that the factors affecting the operation of the structures can be identified in the construction project to be implemented and typical problem areas are avoided. The total cost estimate was also calculated for the object.

The key part of the design and implementation of wet rooms in the basement is to pay special attention to the moisture engineering of the structures, the management of moisture stresses and the ventilation of the rooms.

Key words renovation, humidity management, basements, risk-prone building solution

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 RISKIALTTIIT RAKENTEET KELLARITILOISSA	7
2.1 Lämmöneristetyt maanvastaiset seinät.....	7
2.2 Välipohjat asuin- ja kellaritilojen välillä	8
2.3 Kellarikerroksen alapohja.....	9
2.4 Puutteellinen salaojitus	9
3 HAITTA-AINEET RAKENTEISSA.....	10
3.1 Asbesti	10
3.2 Kreosootti.....	11
3.3 Radon	11
4 PERUSMUURIN VEDEN- JA KOSTEUDENERISTYS.....	12
4.1 Yleistä	12
4.2 Pystysalaojitus	13
5 KOHTEEN TIEDOT	15
5.1 Kellarikerroksen märkätilat.....	15
6 KORJAUSSUUNNITELMA	16
6.1 Huomioitavat asiat	16
7 KELLARIN ULKOPUOLISET KORJAUSMENETELMÄT.....	17
7.1 Vedeneristys perusmuurilevyllä	17
7.2 Sadevesi- ja salaojajärjestelmä	21
7.3 Routaeristys.....	22
8 KELLARIN SISÄPUOLISET KORJAUSMENETELMÄT	23
8.1 Märkätilat	23
8.2 Sauna	24
8.3 Ilmanvaihto	25
9 KUSTANNUSARVIO	26
9.1 Kellarin sisä- ja ulkopuoliset kustannukset.....	26
10POHDINTA.....	29

LÄHTEET.....	31
LIITTEET	33

1 JOHDANTO

Rintamamiestalot ovat 1940- ja 1950-luvuilla sodan jälkeiseen asuttamistarpeeseen rakennettuja puolitoista kerroksisia ja harjakattoisia tyyppitaloja, joissa kellarikerroksen rakentaminen oli yleistä. (Raksystems 2017a). Kellari rakennettiin joko osittain tai kokonaan rakennuksen alle eristämättöminä betoniseininä. (Karjalainen & Riippa 2010, 17). Alun perin rintamamiestalojen kellarikerrokset olivat varastokäytössä, sauna ja pesutilat sijaitsivat tuolloin erillisessä piharakennuksessa. Vasta myöhemmin, kun kellaritiloja on tilantarpeen ja varustelutason kasvaessa alettu kunnostamaan asuinkäyttöön on myös erilaiset rakenteisiin kohdistuvat ongelmat yleistyneet. (Pääsky 2017.)

Yleisin ongelma rintamamiestalojen kellarikerroksissa on maaperästä lattiaan ja seinien alaosaan siirtyvä kosteus. Salaojituksen ja perusmuurin ulkopuolisen vedeneristyksen puuttuminen sekä hienojakoisen täyttömaa-aineksen käyttö on ollut osasyynä kosteuden siirtymiseen rakenteissa. Hienojakoista täyttömaata on käytetty rakennuksen ulko- ja alapuolella, jolloin kosteus on päässyt kapillaarisesti siirtymään betoniseen lattialaattaan, perusmuuriin sekä kantavien väliseinien alaosiin. (Raksystems 2020c.)

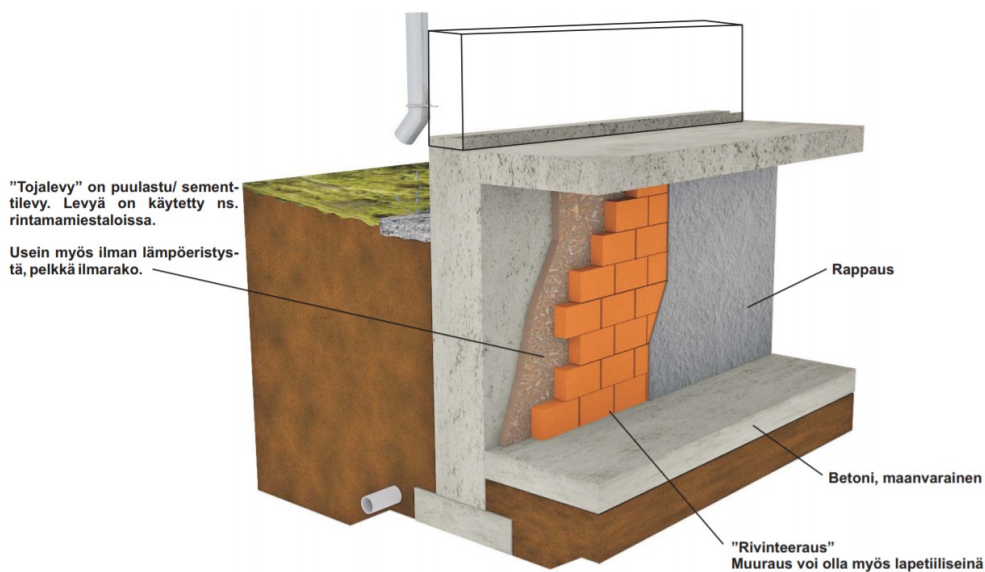
Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään rintamamiestalon tyyppisiä rakenneratkaisuja ja talotyyppille ominaisia riskirakenteita. Työssä laaditaan korjaussuunnitelma Rovaniemellä sijaitsevan rintamamiestalon kellarikerroksessa oleviin märkätiloihin niin, että se täyttää voimassa olevat korjausrakentamiselle vaaditut asetukset rakenteiden ja märkätilojen osalta niiltä osin, kun on rakennusteknisesti järkevää ja kustannuksiltaan kohtuullista toteuttaa. Kohteeseen lasketaan myös kokonaiskustannusarvio. Kohteen korjaussuunnitelmassa ja sen toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakenteiden kosteustekniseen toimintaan sekä kosteusrasitusten hallintaan.

2 RISKIALTTIIT RAKENTEET KELLARITILOISSA

2.1 Lämmöneristetyt maanvastaiset seinät

Perinteisesti kellaritilojen seinät käsiteltiin hengittäväillä pintamateriaaleilla, kuten tasoiterappauksella ja kalkkimaalilla. Huokoisen seinäpinnan voimakas kuivuminen oli tehokkaampaa kuin maasta tuleva kosteus. Huonetilaan hitaasti siirtynyt kosteus haihdutettiin huoneilmasta pois avoimien ilmanvaihtoventtiilien kautta ulos. (Rinne 2013, 78.) Ajansaatossa kellaritiloja on tilantarpeen ja varustelutason kasvaessa kunnostettu asumiskäyttöön. Sisäpuolisia rakenteita on tyypillisesti eristetty puukoolauksella ja mineraalivillalla. Koolattu seinä on levytetty tai paneloitu ja kun pinta on vielä viimeistelty hengittämättömällä maalilla, ovat kosteus- ja mikrobivauriot aiheuttaneet ongelmia seinärakenteen sisällä. (Raksystem 2020c.)

Verhomuuraus eli rivinteeraus (Kuva 1) on ollut perinteinen tapa ulkoseinän lämpö- ja kosteuseristämisessä. Perusmuurin sisäpuolelle, muutaman senttimetrin päähän muurataan toinen seinä pystytiilistä. Riski on voinut syntyä kahden seinän väliseen tilaan, jos rakenteiden väliin on päässyt muodostumaan kondensivettä. Toinen perinteinen tapa seinän eristämisessä on ollut huokoisen sementtilastulevyn kiinnittäminen soraan seinäpintaan. (Rinne 2013, 80-84.)



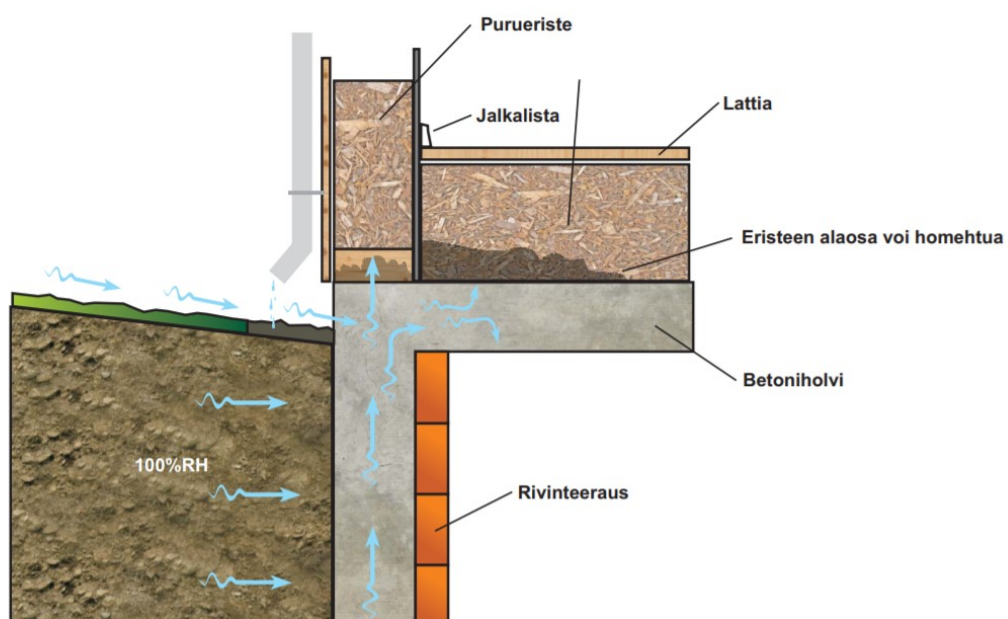
Kuva 1. Kellarin seinän eristäminen verhomuurauksella (Heikkinen 2012)

Riski kosteus- tai mikrobivauriolle syntyy, kun ilmankosteus tiivistyy viileämmän rakenteen pintaan lämmöneristyksen taustalle tai maaperäkosteuden siirtyessä lämmöneristeisiin tai pintarakenteisiin. (Raksystems 2020c).

Vesi siirtyy kellarin rakenteissa kapillaarisesti nestemäisenä sekä kaasumaisena ilman mukana. Vesi voi olla pieninä pitoisuuksina puun, betonin tai eristeen sisällä ja lopulta syntyä ongelmaksi, kun kosteusprosentti kohoaa liian suureksi. Maaperä, käytetyt materiaalit ja vuodenajat vaikuttavat paljon veden määrään ja kulkuun. (Rinne 2013, 84.)

2.2 Välipohjat asuin- ja kellaritilojen välillä

Lämmittämättömien tai poikkeuksellisen kosteiden kellareiden yläpuolella ovat kivi- ja puurakenteiset välipohjat luokitellaan riskialttiiksi rakenteiksi. Myös viileät reuna-alueet muodostavat riskejä rakenteisiin. Kylmän kellaritilan kosteus tiivistyy välipohjarakenteen lämmöneristyksen alapintaan, jolloin riskinä on rakenteen vaurioituminen. Erityisen kosteiden kellaritilojen kosteus voi siirtyä betonirakenteiden kautta myös yläpuolisiin rakenteisiin aiheuttaen vaurioita (Kuva 2). (Raksystems 2020c.)



Kuva 2. Kosteuden kulku betonirakenteiden kautta yläpuolisiin rakenteisiin (Heikkinen 2012)

2.3 Kellarikerroksen alapohja

Jälleenrakennuskauden pientaloissa kellarikerroksen alapohja on yleensä valettu suoraa perusmaan päälle, ilman erillistä kapillaarisen nousun estävää rakenne- tai lämmöneristekerroksen käyttöä. (Karjalainen & Riippa 2010, 17). Lattialaatan kastuminen on yleinen ongelma maasta kapillaarisesti nousevan kosteuden takia. Vettä läpäisemättömän maalin tai muovimatto alle jäänyt kosteus on voinut aiheuttaa mikrobikasvuston syntymisen. (Rinne 2013, 53.)

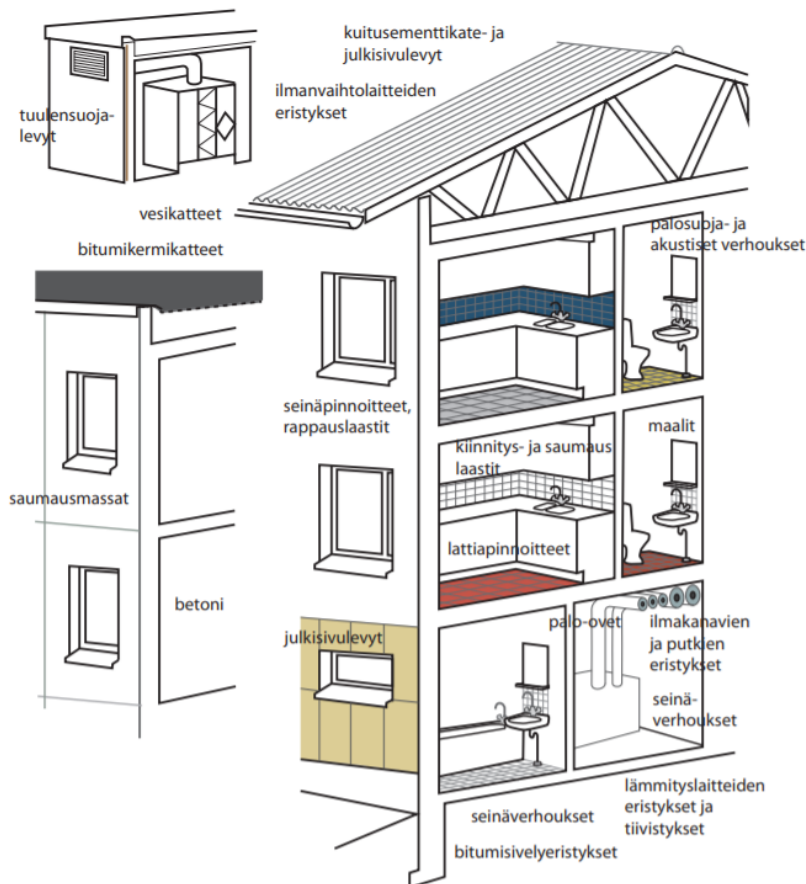
2.4 Puutteellinen salaojitus

Salaojat piirrettiin 1940- ja 1950-lukujen rakennusohjeisiin, mutta niitä ei juuri-kaan toteutettu tai niiden toiminta oli epävarmaa. (Rinne 2013, 78). Alkuperäiset salaojat on yleisesti olleet tiiliputkia. Tarkastuskaivojen puuttuessa salaojien huoltoa tai järjestelmän toimivuutta ei ole voitu tarkistaa, jonka seurauksena alkuperäiset salaojat ovat tukkeutuneet hiekasta, savesta ja puunjuurista. (Raksystems 2020c.) Sadevesikaivojen puuttuessa, katolta valunut vesi jäi talon reunalle. Kellarin rakenteiden läpi siirtynyt kosteus johdettiin huonetilan kautta ilmanvaihdon mukana takaisin ulkotiloihin. (Rinne 2013, 78.)

3 HAITTA-AINEET RAKENTEISSA

3.1 Asbesti

Rakentamisessa ja rakennusten korjaamisessa on aikojen saatossa käytetty materiaaleja, joista myöhemmin on todettu sisältävän terveydelle haitallisia aineita. Yleisempiä vanhojen talojen korjaustyömailla esiintyviä haitta-aineita ovat asbesti, PCB, PAH-yhdisteet sekä lyijy. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2017.) Suomessa asbestia on käytetty vuosien 1910–1992 välisenä aikana erilaisissa rakennusmateriaaleissa. Asuinrakennuksissa asbestipitoisia materiaaleja (Kuva 3) on yleisesti käytetty putkieristyksissä, kaakeliuuneissa, savuhormi-liitoksissa, saunojen lämpösuojauksissa sekä julkisivu- ja vesikatelevyissä. (RT 18-11246 2016, 2-3.)



Kuva 3. Tyypilliset asbestin käyttökohteet asuinrakennuksessa (RT 18-11246 2016, 5)

3.2 Kreosootti

Kreosoottia ja PAH-yhdisteitä sisältäviä rakennusmateriaaleja käytettiin yleisesti vuosien 1890-1960 aikana. Yhdisteitä sisältäviä rakennusmateriaaleja on erityisesti käytetty veden- ja kosteuden eristeenä, valuasfalteissa, kattohuovissa, bitumisivelyssä, tervapapereissa, rakennuspapereissa ja pahveissa. Rakennusmateriaaleissa oleva kreosootti, PAH-yhdiste tai asbesti ei aiheuta haittaa terveydelle, jollei niistä vapaudu epäpuhtauksia sisäilmaan. Haitta-aineita sisältävät materiaalit ovat vaarallista jätettä ja ne pyritään poistamaan turvallisesti remontoinnin yhteydessä niin, että ne eivät aiheuta terveydelle haittaa. (Kaijomaa.) Haitallisia aineita sisältävien rakenteiden kartoitus, poisto sekä vaarattomaksi tekeminen on aina ammattilaisten tehtävänä. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2017).

3.3 Radon

Radon on maankuoressa jatkuvasti syntyvää radioaktiivista jalokaasua, joka pääsee kulkeutumaan maaperästä ja rakennusmateriaaleista huoneilmaan. Kaasumaisessa muodossa radon virtaa rakennukseen pääasiassa maa- ja kallioperästä, käytetystä täytemaasta ja kiviperäisistä rakennusmateriaaleista sekä myös talousvedestä. (Sisäilmayhdistys ry 2008.) Sisätilan radonpitoisuus vaihtelee vuodenaikojen sekä vuorokauden mukaan. Radonpitoisuus kasvaa talvella suuremmaksi kuin kesällä ja yöllä suuremmaksi kuin päivällä. Talviaikaan sisä- ja ulkoilman välinen lämpötilaero aiheuttaa alipaineen, jonka takia radonpitoista ilmaa virtaa voimakkaasti rakennuspohjasta perustuksen kautta sisätiloihin. Merkittävä radonin vuotoreitti syntyy maanvaraisenlaatan ja seinärakenteiden välisiin saumakohtiin. Kuivuessaan betoninen laatta kutistuu ja reunoille syntyy 1-5 mm rako. (Weltner A, Arvela H, Turtiainen T, Mäkeläinen I, Valmari T.)

4 PERUSMUURIN VEDEN- JA KOSTEUDENERISTYS

4.1 Yleistä

Suomen rakentamismääräys edellyttää, että maanvastaisten rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toiminta tulee olla sellainen, ettei maan routiminen, kosteus tai kylmyys aiheuta haittaa perustuksen, perusmuurin tai maanvastaisen alapohjarakenteen kestävyteen. Puutteellisesti toteutettu eristys voi aiheuttaa taloudellisesti suuria vahinkoja sekä vaikeasti korjattavia rakenteita. (Jackon Finland.)

Keskeisenä asiana kellarikerroksen märkätilojen korjauksessa on rakennuksen ulkopuolinen kosteudenhallinta. Salaojitus, perusmuurin vedeneristys sekä vettä hyvin läpäisevän ja kapillaarisen veden nousun estävän maa-aineksen käyttö. Kosteusteknisen toimivuuden kannalta, maanvastaisten seinien lämpöeristäminen ulkopuolelta on vaurioitumisriskin kannalta paras ratkaisu rakenteen eristämiseksi. (Raksystems 2020c.)

Perustusten ja perusmuurien ulkopuolinen eristys voidaan toteuttaa joko jatkuvana tai epäjatkuvana vedeneristykseenä. Eristysratkaisun valintaan vaikuttavat pohjavesipinnan taso, maaperän kuivumisominaisuudet, rakennuksen ympäristön tehokas kuvattavuus ja maaperän haitalliset kaasut. Maanvastaisten seinien veden- ja vedenpaineeneristysten ratkaisuvaihtoehdot on esitetty taulukossa 2. Epäjatkuva vedeneristys voidaan toteuttaa kohteissa, joissa rakennuspohjan ja vierustäytön kuivatus toimii salaojituksella. Materiaalina voidaan käyttää muovista valmistettuja, nystyräpintaisia, perusmuurilevyä. Vedenpaineelle alttiit rakenteet tai jos salaojitus on riittämätön, rakenteet eristetään jatkuvana vedeneristykseenä. Jatkuva vedeneristys tehdään joko bitumituotteilla tai 2-komponenttisilla bitumi- tai epoksipohjaisilla massaeristeillä ja sementtipohjaisilla erityislaasteilla. (RT-83-10955 2009, 4-8.)

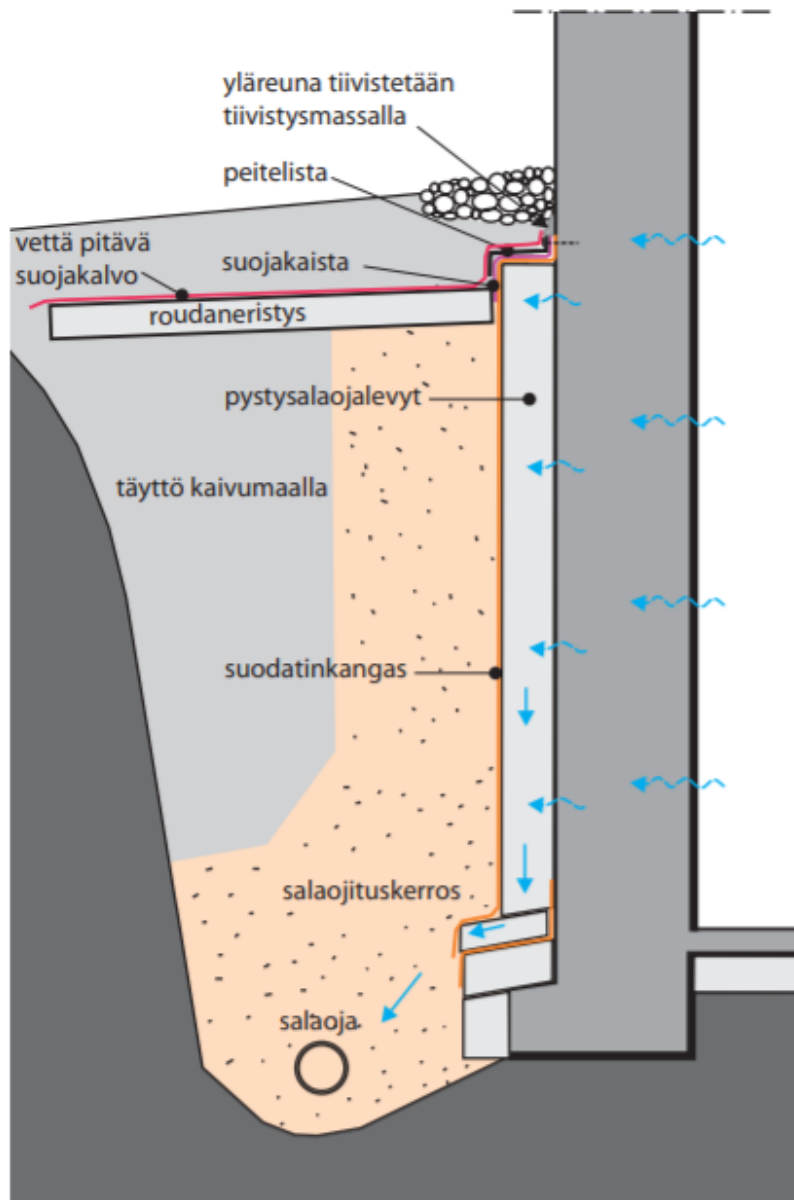
Taulukko 2. Maanvastaisten seinien veden- ja vedenpaineeneristysten ratkaisu- vaihtoehdot maaperän ja pohjavedenpinnan mukaan. Rakenteiden kapillaari- katko suunnitellaan tapauskohtaisesti (RT-83-10955 2009, 4)

Pohjaveden pinnan taso	Maaperän kuivumisominaisuudet	Voidaanko rakennuksen ympäristö kuivattaa tai salaojittaa tehokkaasti?	Vedeneristykseen vaatimukset, jos maaperässä ei ole haitallisia kaasuja	Vedeneristykseen vaatimukset, jos maaperässä on haitallisia kaasuja, esim. radon
Vedenpinta jatkuvasti selvästi perustamistason alapuolella	erinomaiset tai hyvät	kyllä	epäjatkua vedeneristys tai jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen pääasiallinen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi
Vedenpinta jatkuvasti selvästi perustamistason alapuolella	huonot	kyllä ¹⁾	jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi
Vedenpinnan taso nousee välillä perustamistason yläpuolelle	mikä tahansa hyvästä huonoon	ei ¹⁾	jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi
Vedenpinta jatkuvasti perustamistason yläpuolella	mikä tahansa hyvästä huonoon	ei ¹⁾	jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi

¹⁾ rakennuksen ympäristön kuivatettavuuteen vaikuttaa kaivantojen täyttömaa-aines ja veden poistuminen rakennuksen ympäristöstä sekä perustusten vierestä ja rakennuksen alta. Ohjeita kuivatuksesta ja salaojituksesta on ohjekortissa RT 81-10427 *Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus*.

4.2 Pystysalaojitus

Pystysalaojalevytykset soveltuvat kohteisiin, joissa pohjaveden pinta on kaikissa tilanteissa selvästi rakenteiden alapuolella ja rakennuksen varsinainen salaojitus on toimiva kaikissa olosuhteissa. Levyt asennetaan pystyyn perusmuuria vasten, jolloin ne toimivat vettä pois ohjaavana ja kapillaarisen kosteuden katkaisevana kerroksena sekä lämmöneristeenä. Levyt eivät toimi vedeneristeenä. Kuvassa 4 on esitetty pystysalaojituksen periaatekuva. (RT-83-10955 2009, 9.)



Kuva 4. Pystysalaojituksen toiminta (RT-83-10955 2009)

5 KOHTEEN TIEDOT

5.1 Kellarikerroksen märkätilat

Kohde on Rovaniemellä vuonna 1950 valmistunut 1 ½ kerroksinen kellarilla oleva rintamamiestalo, jossa nykyiset omistajat ovat asuneet vuodesta 1998 lähtien. Talo oli valmiusasteeltaan sellainen, että kellarissa sijaitsevat pesutilat olivat käyttövalmiina. Märkätilat on remontoitu vuonna 1989 edellisen omistajan toimesta. Kellarikerroksessa sijaitsevat pesu- ja saunatilojen lisäksi, kylmiö, varasto- sekä tekniset tilat (Liite 1). Rakennuksen perustus on maanvarainen. Pesuhuoneen seinä- ja lattiapinnat on laatoitettu, kattopinnat maalattua betonia. Laatoituksen alle on mahdollisesti tehty kosteuskäsittely. Märkätiloissa on lattia- lämmitys. Pesuhuoneen laatoitus on paikoin irronnut. Muita aistinvaraisesti havaittuja ongelmia kohteen märkätiloissa ei ole esiintynyt. Saunan seinät ja katto on paneloitu, lattia pinnat laatoitettu.

Kellarin ulkopuolisia seiniä ei ole vedeneristetty tämän päivän ohjeistuksien mukaisesti. Salaojajärjestelmää ei ole ja sadevesijärjestelmä on puutteellinen. Nykymääräysten mukaan kohteen märkätilan sekä saunan tekninen käyttöikä (Taulukko 1) on ylittynyt ja tavoitteena on pesu ja saunatilojen päivittäminen tämän päivän vaatimustason mukaisesti.

Taulukko 1. Märkätilarakenteiden tekniset käyttöiät materiaalien mukaan (Raksystems 2019b)

Rakenne ja järjestelmä	Käyttöikä vuosina
Muovimatto, lattiassa	15–25
Laatta ja kosteussulku, lattiassa	15–20
Laatta ja massamainen vedeneriste, lattiassa	20–40
Laatta ja kosteussulku, levyrakenteinen seinä	10–20
Laatta ja kosteussulku, kiviainesrakenteinen seinä	12–24
Laatta ja massamainen vedeneriste, seinässä	20–40
Muovitapetti, seinässä	8–15
Pesuhuoneen panelointi	8–20
Saunan panelointi	10–30

6 KORJAUSSUUNNITELMA

6.1 Huomioitavat asiat

Ennen varsinaisen purkutyön aloittamista tulee kohteeseen tehdä asbesti- ja haitta-ainekartoitus. Haitta-ainekartoitus on aiheellinen kohteissa, jotka ovat valmistuneet ennen vuotta 1994. Kartoituksessa arvioidaan, sisältävätkö rakennusosat, materiaalit tai tekniset järjestelmät terveydelle vaarallisia haitta-aineita ja tuleeko purkutyöt suorittaa luvanvaraisena asbestinpurkutyönä. (Raksystems.)

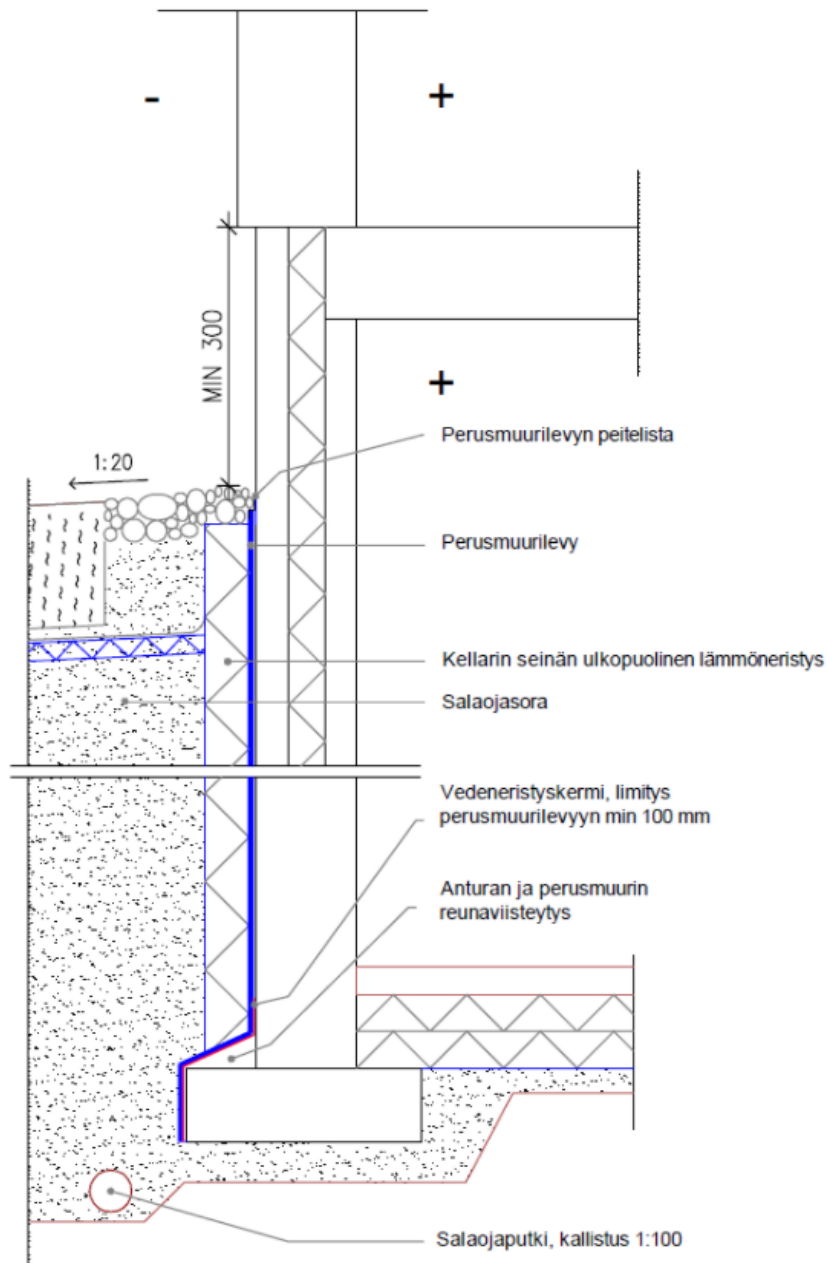
Tässä opinnäytetyössä ei tulla tarkemmin käsittelemään esimerkkikohteen haitallisten aineiden kartoittamista, niiden vaikutusta työnsuoritteisiin tai kustannuksiin, mutta nämä asiat tulee ottaa huomioon ja perehtyä niihin ennen purkutöiden aloittamista.

7 KELLARIN ULKOPUOLISET KORJAUSMENETELMÄT

7.1 Vedeneristys perusmuurilevyllä

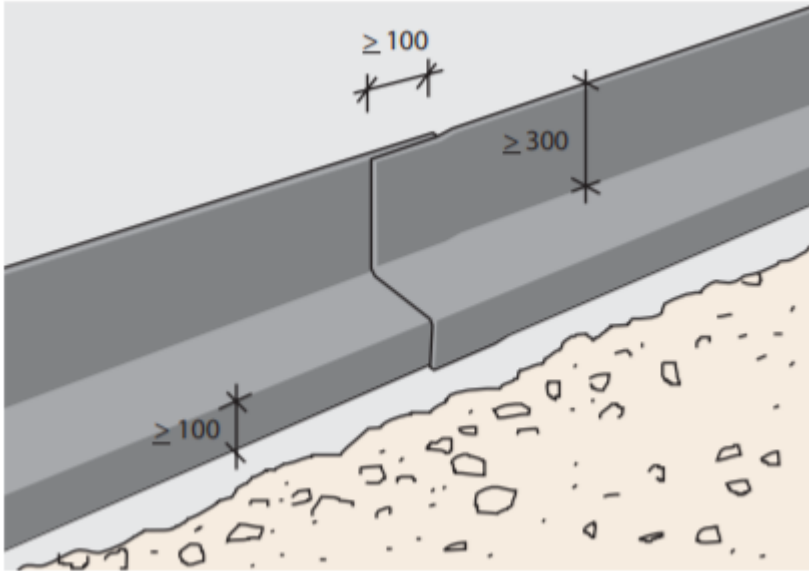
Rakennuksen kellarin vastaiset seinät kaivetaan auki aina anturan alareunaan saakka. Salaoja- ja sadevesiviemärille kaivetaan maata viistosti anturan alareunasta 20–30 senttimetriä. (Rinne 2013, 86.) Vanhat eristeet ja mahdolliset salaojajärjestelmät puretaan pois perusmuurin pinnasta. Perusmuurin läheisyydessä olevat suuret puut ja pensaat poistetaan. Perusmuurin pinta puhdistetaan huolellisesti ja tasoitetaan mahdolliset epätasaisuudet. Mahdollisuuksien mukaan perusmuurin pinta annetaan ilmakuivua. Kaivanto ja perusmuuri tulee suojata säältä. Anturan pintaan valetaan viistemäinen valu, jonka avulla vesi ohjataan rakennuksesta pois päin kohti salaojaa. (RT 83-10955 2009, 8.) Kosteudeneristuksen lisäksi kohteeseen uusitaan sade- ja salaojitusjärjestelmä sekä routaeristys.

Toimiva salaojitus sekä perustamissyvyyden alapuolella olevan pohjavesi vähentävät perusmuuriin kohdistuvaa pitkäaikaista kosteusrasitusta. Ja koska kohteen maaperässä ei esiinny radonia voidaan kosteuseristeinä käyttää perusmuurilevyä. Perusmuurilevy estää maa- ja pintakosteuden pääsyn perusmuuriin. Sisältäpäin tuleva kosteus tiivistyy perusmuurilevyn sisäpintaan, josta se valuu alas bitumikermin kautta maahan tai salaojitukseen. (RT 83-10955 2009, 8.) Kuvassa 5 on esitetty kellarinseinän ulkopuolinen vedeneristys perusmuurilevyllä.



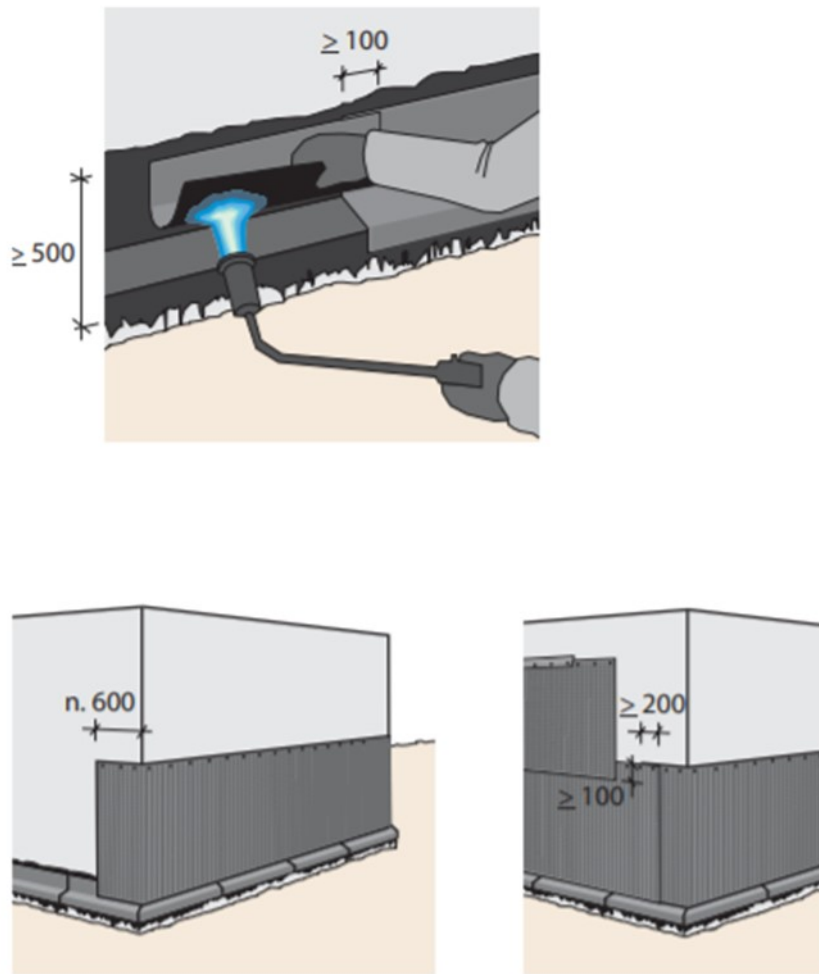
Kuva 5. Kellarinseinän ulkopuolinen vedeneristys perusmuurilevyllä (Fise 2018)

Antura vahvistetaan kumibitumikermillä kuvan 6 mukaisesti niin, että kermi nousee vähintään 300 mm perusmuuria pitkin ylöspäin. (RT 83-10955 2009, 8).



Kuva 6. Kermivahvistuksen asennus anturaan (RT 83-10955 2009)

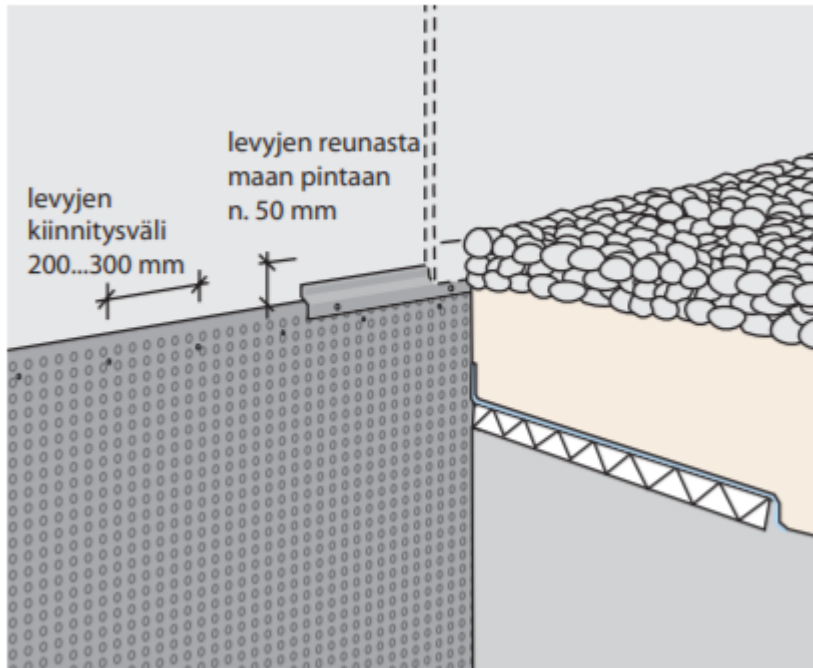
Perusmuurilevyt asennetaan valmistajan ohjeita noudattamalla. Levyt kiinnitetään mekaanisin kiinnikkein, limittämällä levyt toistensa päälle pystysuunnassa vähintään 100 mm ja leveysuunnassa 200 mm. Levyn alareunan tulee ulottua anturalle asennetun kermieristyksen päälle. Levyn yläreunan tulee jäädä noin 50 mm maanpinnan alapuolelle. Levyt asennetaan alhaalta ylöspäin niin, että ylemmänä oleva levy tulee aina päällimmäiseksi. Kulmissa levyt käännetään noin 600 mm kulman ympäri. Levyjen limitysohjeet on esitetty kuvassa 7. (RT 83-10955 2009, 8.)



Kuva 7. Perusmuurilevyjen asennuksessa käytettävät limitysohjeet (RT 83-10955 2009)

Mikäli perusmuuriin kuitenkin kohdistuu voimakasta kosteusrasitusta, tulee koko pinta käsitellä kauttaaltaan bitumisiveyllä sekä kermieristeellä. (RT 83-10955 2009).

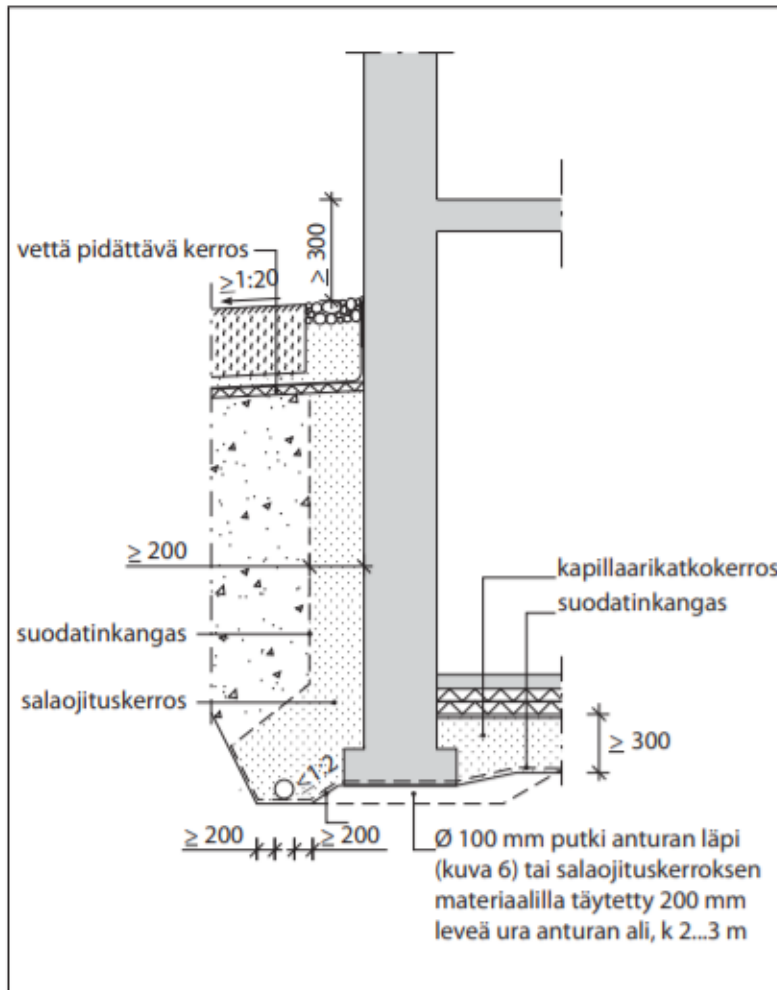
Perusmuurilevyt kiinnitetään erillisillä kiinnikkeillä niin, ettei alla oleva kermieriste pääse rikkoutumaan. Levyjen yläreuna suojataan ja tiivistetään tarkoitukseen soveltuvalla peitelistalla (Kuva 8.), niin ettei pintavedet pääse ohjautumaan levyjen ja kellarinseinän väliin. Maanpinnalle näkyviin jäävä osa peitetään sokkelirappauksella tai pinnoitteella. Kellarinseinän lämpöeristys toteutetaan ulkopuolisella eristyksellä asentamalla lämpöeriste perusmuurilevyn päälle. (RT 83-10955 2009, 8.)



Kuva 8. Perusmuurilevyn kiinnitysväli ja reunalista (RT 83-10955 2009)

7.2 Sadevesi- ja salaojajärjestelmä

Perusmuurilevytyksen yhteydessä uusitaan salaoja- sekä sadevesijärjestelmä. Järjestelmä koostuu perusmuurin läheisyydessä olevasta kapillaarikatkerroksesta, salaojitusputkista ja salaojakaivoista. Perustukset ja salaojituksen kallistukset tehdään niin, että pintavedet ohjautuvat rakennuksesta poispäin. Sade- ja salaojavedet johdetaan perusvesikaivon kautta edelleen kaupungin verkostoon. Pohjaveden korkeudesta riippuen kellarillisten rakennusten salaojat voidaan tarvittaessa ulottaa kellarin lattiarakenteen alapuolelle. Alapohjan alla oleva kapillaarikatkerros yhdistetään perusmuurin ulkopuoliseen salaojituskerrokseen perusmuuriin tehdyillä virtausaukoilla. Salaojaputket asennetaan anturan viereen korkeustasossa hieman anturan alapuolelle suodatinkankaan päälle. Talon jokaiselle syöksytorvelle asennetaan sadevesikaivo, jotka liitetään sadevesiviemäriin. Sadevesiviemäri sijoitetaan kulkemaan salaojaputken vierellä. Putkien ympärille ja sivuille tehdään vähintään 200 mm salaojituskerros. Perusmuurin vastainen pinta täytetään kuvan 9 mukaisesti vähintään 200 mm paksuisella salaojituskerroksella. (RT 81-11000 2010, 4.)



Kuva 9. Salaojituksen sijainti perusmuuriin nähden (RT 81-11000 2010, 4)

7.3 Routaeristys

Routaeristuksen mitoituksessa huomioidaan rakennuksen perustamistapa ja perustamissyvyys sekä paikkakunnan mitoituspakkasmäärä. Routaeristyslevyt asennetaan tiivistetyn ja tasaisen, routimattoman sorakerroksen päälle, jonka paksuus on oltava vähintään 200 mm. Routaeristuksen kallistussuhde rakennuksesta poispäin on 2 cm yhden metrin matkalla. Eristeen leveys sokkelista 1,8 m. Nurkkakohtiin routaeristys asennetaan kaksinkertaisena 2,5 metrin matkalle seinälinjan suuntaisesti. Tiiviisti ladottujen eristelevyjien päälle tule noin 100 mm soraa ja muuta täyttömaata noin 300 mm. Maanpinta muotoillaan viettämään rakennuksesta poispäin. Kohteen routaeristyslaskelma on esitetty opinnäytetyön lopussa liitteenä 2. (Jackon Finland.)

8 KELLARIN SISÄPUOLISET KORJAUSMENETELMÄT

8.1 Märkätilat

Märkätilojen vedeneristyksessä käytettävien aineiden, vedeneristeiden ja lattia-kaivojen yhteensopivuus tulee varmistaa VTT-sertifioidulla pintarakennejärjestelmällä tai CE-merkinnällä. Tällä voidaan osoittaa tuotteiden ja tuotejärjestelmille vaadittujen asetusten täyttyminen ja yhteensopivuus. Märkätilojen vedeneristystyöt tekee VTT:n sertifioima märkätila-asentaja. (RT 84-11166 2014, 11.)

Märkätilojen nykyiset LVI-varusteet, sekoittajat ja pintamateriaalit puretaan pois. Lattia- ja seinäpinnat puhdistetaan epäpuhtauksista, mahdolliset kolot ja halkeamat tasoitetaan kosteisiin tiloihin soveltuvalla sementtiseideaineisellä tasoitteella tai korjausmassalla. Heikosti kiinni olevat pinnoitteet ja muut tartuntaa heikentävät kerrokset poistetaan. Tasoitetut pinnat hiotaan ja puhdistetaan hiontapölystä. Alustan tasaisuus tarkistetaan. Pinnan tasaisuuden tulee olla sellainen, ettei se vahingoita päälle laitettavaa vedeneristystä. Lattian pintarakenteiden kaltevuus tulee olla vähintään 1:100 ja lattiakaivon läheisyydessä 1:50. (Ratu 0473 2018, 11-16.) Betonialustan kosteuden tulee olla alle 90% RH. Maanvaraisissa rakenteissa on oltava kapillaarikatko. (Kiilto).

Tasoitteen annetaan kuivua riittävän pitkään valmistajan antamien tuoteohjeiden mukaisesti. Kuivat seinä- ja lattiapinta pohjustetaan primerillä. Tartuntakerroksen annetaan kuivua valmistajan ohjeiden mukaisen kuivumisajan ennen seuraavaa työvaiheen aloittamista. Lattia- ja seinäpintojen väliset liittymät, nurkat, läpiviennit ja lattiakaivon ympärystä vahvistetaan tukikankaalla. Tukikangas kiinnitetään käyttämällä vedeneristysainetta, niin että massaa levitetään vahvikkeen alle ja päälle. Vahvikekankaan kunnollinen kiinnittyminen tulee varmistaa työnaikana. Pesuhuoneen seinä- ja lattiapinnat käsitellään kahteen kertaan vedeneristysmassalla niin, että syntyy yhtenäinen ja vesitiivis kokonaisuus. Lattian vedeneristys nostetaan seinä- ja pystypinnoille vähintään 100 mm. Seinän vedeneristys limitetään lattialta nostetun vedeneristyksen päälle. Ennen laatoitustyön aloittamista valmiista vedeneristyksestä otetaan koepala, josta mitataan kalvonpaksuus. (Ratu 0433 2015, 8-9.)

Seinä- ja lattiapinnoille asennetaan laattapinta. Ennen laattojen saumausta, laatoituksen annetaan kuivua valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Seinä- ja lattialaatoituksen saumakohdat, läpiviennit sekä nurkat saumataan saniteettisilikonilla. (Ratu 0473 2018, 15.) Vedeneristyksen työohjeet on esitetty liitteessä 3.

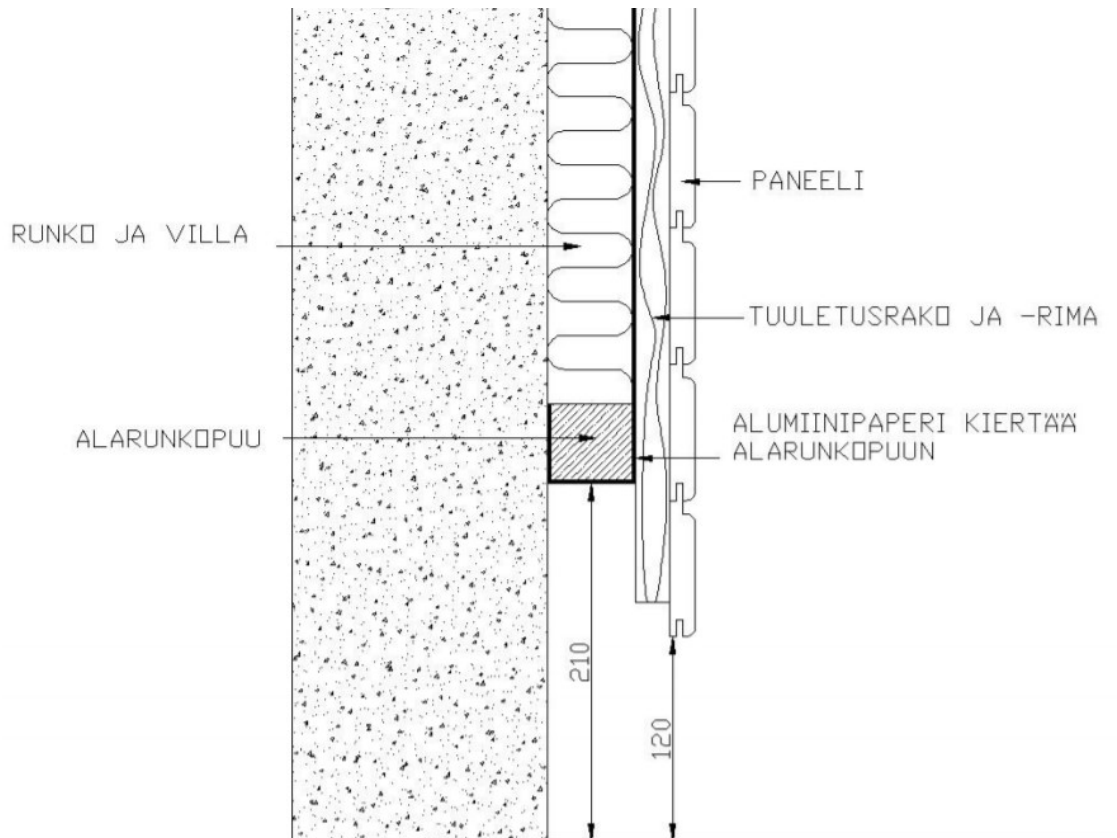
8.2 Sauna

Saunapaneelit, eristeet, lauteet ja laatoitus poistetaan kauttaaltaan. Pinnat tasoitetaan, hiotaan, puhdistetaan pölystä ja muista epäpuhtauksista. Alustan kunto, mitat sekä seinien suorakulmaisuus tarkistetaan. Saunan lattia vedeneristetään ja laatoitetaan edellä mainittujen ohjeiden mukaisesti. Vedeneristys sekä lattialaatoitus nostetaan seinälle noin 20 cm:n korkeuteen. Lattiakaivon ja vesieristyksen liitos tehdään tuoteohjeiden mukaan tiiviisti.

Saunan seinät koolataan pystyrimoituksella, enintään 600 mm:n jaolla. Koolauksen ja puuverhouksen välissä tulee olla vähintään 20 mm tuuletusrako. (Kuva 10.) Koolausvälit eristetään 50 mm mineraalivillalla. Katon alusrimoituksen voi kiinnitetään yläpohjapalkkeihin ampumalla tai ruuvaamalla. Ennen panelointia seiiniin ja kattoon asennetaan höyrysulkumuovi. Saumakohdat limitetään vähintään 150 mm ja teipataan höyrysulkuteipillä tiiviisti. Lauteita ja muita seinään asennettavia kiinnityksiä varten asennetaan kiinnitystuet. Seinän ja katon väliin tulee jättää ilmarako sekä noin 10 mm:n elämisvara paneloinnin ja rajoittavan pinnan väliin.

Pystyverhouksen alareuna viistetään noin 30° kulmaan. Viistetyt paneelipäät käsitellään saunasuoja-aineella. Pystyverhouksen alareunan ja laatoitetun lattiapinnan välin tulee olla 150 mm. Seinälle nostettu lattialaatta ja seinäpaneeli limitetään vähintään 50 mm. Verhottavan seinän alareunaan kiinnitetään tukilauta, jonka varaan ensimmäinen paneeli asetetaan. Panelointi aloitetaan nurkasta, jonka jälkeen tarkistetaan paneelin suoruus pystylaserilla tai vesivaa'alla. (Ratu 0434 2014, 8-9.) Seinä- ja kattopinnat käsitellään kosteisiin tiloihin soveltuvalla suoja-aineella, joka muodostaa vettä ja likaa hylkivän pinnan.

Laude-elementtien kiinnitystä varten asennetaan laudekannakkeet koolaukseen asennettujen kiinnitystukien kohdalle. Kannakkeiden ja seinän väliin jätetään 4 mm tuuletusrako. Mittaan sahatut lauderungot kiinnitetään seinään ja lopuksi varsinainen laude-elementti nostetaan paikoilleen. (Ratu 0434 2014, 10.) Lauteet käsitellään laudepinnoille tarkoitetulla suoja-aineella.



Kuva 10. Periaatekuva saunan seinärakenteesta (Saunatalo)

8.3 Ilmanvaihto

Talon ilmanvaihtojärjestelmä on painovoimainen ilmanvaihto. Märkätilojen riittävä ilmanvaihto ja tuuletus tulee varmistaa sekä käytönjälkeistä kuivatusta tehostaa pintojen kuivaamisella. Ilmanvaihtoa voidaan tehostaa märkätiloissa erillisellä poistoilmapuhaltimella.

9 KUSTANNUSARVIO

9.1 Kellarin sisä- ja ulkopuoliset kustannukset

Korjaustöiden kustannuksiin voi vaikuttaa materiaalivalinnoilla, kilpailuttamalla korjausurakka sekä kasvattamalla oman työn osuutta siltä osin, kun se on määräysten ja asetusten mukaan mahdollista. Valtaosassa purku- ja asennustöistä vaaditaan kuitenkin ammattipätevyyksiä. Kokonaiskustannuslaskennassa ei ole huomioitu rahtikustannuksia eikä LVIS-järjestelmiä. Näiden lisäksi muita huomioitavia kuluja työn suorittamiselle syntyy rakennusjätteestä. Rovaniemellä lajittelematon rakennusjäte maksaa 239,32 € / t. (Napapiirin Residuum). Työmaakohteessa lajiteltu jäte on kustannuksiltaan edullisempaa, koska osa materiaaleista vastaanotetaan maksutta. Vaarallisia aineita sisältävät materiaalit lajitellaan erikseen.

Kustannusarvio on tehty käyttämällä RT-kustannuslaskentaohjelmaa.

Kustannuslaskennassa käytettiin edullisen rakentamisen aluekerrointa 1.0 ja tavanomaisen rakentamisen vaikeuskerrointa 1.0. Märkätilojen kustannusarvio työn ja materiaalien osalta on yhteensä 6150 € (ALV 0 %). Kellarin ulkopuoliset korjaukset hankintojen, työn ja materiaalien osalta on yhteensä 15 100 € (ALV 0 %). Laskelmat yhteensä 21 249, 69 € (ALV 0 %).

Lapin MK

--
--

Kustannuslaskelma

Raporttityyppi:	Tilvis	Tulostuspäivä:	07.05.2021
Hanke:	Rintamamieestalo	Muokauspäivä:	07.05.2021
Laskelmat:	Märkätilat	Laskelman laajuus:	89 m ²
Rakennuslupa:	Kellarin ulkopuoliset työt	ALV-%:	24,00
Osoite:		Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	239 €/m ²
Osoite 2:		Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	296 €/m ²
Postinumero:		Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	21 249,69 €
Postitmp:		Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	26 349,62 €
Maa:			

Laskelma Märkätilat

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	3 010 €	3 140 €	100	6 150 €
1322	Laatituksen purku, märkätilan lattia (purku)	20,00	m2	0,00 €	0,00 €	253,52 €	9,66	253,52 €
1326	Laatituksen purku, seinä, märkätila (purku)	20,00	m2	0,00 €	0,00 €	253,52 €	9,66	253,52 €
1325	Seinäpaneloinnin ja eristeen purku, sauna (purku)	15,50	m2	0,00 €	0,00 €	270,69 €	9,80	270,69 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, kylpyhuoneen lattia	20,00	m2	0,00 €	145,50 €	234,48 €	6,90	379,98 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	20,00	m2	0,00 €	357,91 €	83,32 €	2,48	441,23 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	20,00	m2	0,00 €	288,18 €	83,32 €	2,48	371,50 €
1322	Laatitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	20,00	m2	0,00 €	646,47 €	833,21 €	24,84	1 479,68 €
1326	Laatitus, seinälaatta 300 x 300 mm, märkätila, design	20,00	m2	0,00 €	842,93 €	347,17 €	10,35	1 190,10 €
1315	Sisäovi, saunan ovi 8 x 19 M, kirkas karkaistu lasi	1,00	kpl	0,00 €	106,01 €	33,61 €	1,00	139,62 €
1323	Kattopanelointi, haapapaneeli, saunan kattorakenne, mineraalivilla 50 mm, koolaus	3,50	m2	0,00 €	139,54 €	115,23 €	3,46	254,77 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne, 50 mm mineraalivilla ja koolaus	12,00	m2	0,00 €	317,71 €	395,07 €	11,87	712,77 €
1326	Maalaus kerran, seinä, pintakäsittely kerran saunasuojalla, paneelipinta	12,00	m2	0,00 €	8,33 €	22,63 €	0,81	30,96 €

1324	Maalaus 2 kertaa, sisäkatto, saunasuoja-aine	3,50	m ²	0,00 €	4,86 €	12,19 €	0,44	17,05 €
1331	Saunan lauteet, I-maali, tervaleppä	1,00	kpl	0,00 €	152,08 €	202,20 €	6,00	354,28 €

Laskeuma Kellarin ulkopuoliset työt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (th)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				3 418 €	7 430 €	4 252 €	146	15 100 €
1114	Maankaivu ja täyttötöyt, perusmuurin vierusta, 2 m ³ /jm (sis. kaluston, korjauskohde)	36,00	jm	3 188,16 €	2 038,07 €	2 615,86 €	92,74	7 842,09 €
1241	Esikäsitteily, painevesipesu 150-200 bar (sis. kaluston, korjaus, esikäsitteily)	36,00	m2	43,20 €	0,00 €	194,32 €	7,04	237,52 €
121	Vedeneristys: perusmuurilevy, perusmuuri	43,00	m2	0,00 €	396,16 €	232,11 €	8,41	628,27 €
1241	Julkisivurappaus, ulkoseinän tasolte, hlerretty betonipinta (korjaus)	43,00	m2	0,00 €	668,74 €	575,04 €	16,81	1 243,78 €
1116	Salaojaputken ja -kalvojen asennus, perusmuuri (korjaus)	36,00	jm	0,00 €	336,60 €	125,77 €	4,14	462,37 €
1116	Kalvon asennus, tarkastuskalvo (korjaus)	1,00	kpl	0,00 €	1 060,00 €	34,94 €	1,15	1 094,94 €
1116	Kalvon asennus, perusvesien kokoojakaivo (korjaus)	1,00	kpl	0,00 €	508,70 €	34,94 €	1,15	543,64 €
1116	Kalvon asennus, perusmuurin salaojakaivo (korjaus)	3,00	kpl	0,00 €	1 151,85 €	104,81 €	3,45	1 256,66 €
121	Routasuojaus 50 mm, 1 m:n leveydelle, salaoja, sepellitäyttö	36,00	jm	186,48 €	1 269,82 €	334,49 €	11,59	1 790,79 €

10 POHDINTA

Alkuperäisiltä rakennustavoiltaan ja rakenteiltaan samankaltaiset rintamamiestaloit voivat poiketa huomattavasti toisistaan vaihtelevien toteutuksien, rakennusmateriaalien sekä huollon osalta. Tyypitalojen samankaltaisuudesta huolimatta, jokainen rintamamiestalo on rakennettu yksilönä. Erilaisia tyypitalojen muunnelmia on satoja. Rakenteita on muokattu rakennustaitojen, ideoiden sekä saatavilla olevien materiaalien mukaan omiin tarpeisiin sopiviksi ratkaisuksi. Sen lisäksi ajan saatossa tehdyt korjaustyöt vaihtelevat lukemattomin eri tavoin. Tänä päivänä käytettävien rakennusmateriaalien ominaisuudet sekä korjausrakentamisessa vaaditut asetukset poikkeavat hyvin paljon alkuperäisistä ratkaisuista.

Oleellisinta onnistuneeseen korjaussuunnitelmaan ja sen toteutukseen on tuntee kyseisen kohteen toiminta ja rakenteet tapauskohtaisesti. Jokainen kohde tarvitsee erilaisen ratkaisun. Myös korjaussuunnitelman tilaajan on ymmärrettävä tehtävien ratkaisujen vaikutukset.

Kellarikerroksessa sijaitsevien märkätilojen korjaus on taloudellisesti vaativa projekti, varsinkin jos rakennuksen ulkopuolinen kosteudenhallinta ei ole riittävällä tasolla. Märkätilojen korjauskustannuksien lisäksi täytyy huomioida rakennuksen ulkopuoliset eristykset, salaojat sekä maanvaihdot, jolloin kustannuksien nousu voi olla huomattavan suuri. Korjausrakentamisessa ja rakentamisessa on aina varauduttava yllättäviin muutoksiin. Alkuperäiset rakennussuunnitelmat voivat muuttua ja vaikuttaa myös lopullisiin kustannuksiin sekä aikatauluun. Tiedossa kuitenkin on se, että ajoissa tehdyt huoltotyöt ja korjaukset säästävät rahaa ja näiden toimenpiteiden ansiosta voidaan välttyä huomattavilta asumiseen tai terveyteen vaikuttavilta haittatekijöiltä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää rintamamiestalon kellarikerroksen tyypilliset rakenneratkaisut sekä talotyypille ominaiset riskirakenteet, niin että toteutettavassa märkätilojen rakennusprojektissa tunnistettaisiin rakenteisiin vaikuttavat tekijät sekä vältettäisiin tyypilliset korjausrakentamisen ongelmakohdat. Työssä on laadittu korjaussuunnitelma Rovaniemellä sijaitsevaan rintamamiestalon kellarikerroksessa oleviin märkätiloihin, jotta itse korjaus toteutuisi vaadittujen asetusten mukaisesti. Esimerkkikohteeseen tehdystä korjaussuunnitelmasta

käy ilmi tarvittavat toimenpiteet ja huomioon otettavat asiat ennen kuin varsinaiset, kellaritilojen sisäpuoliset korjaustoimenpiteet aloitetaan. Korjaussuunnitelman yhteydessä laadittu kustannusarvio antaa suuntaa esimerkkikohteen korjauskustannuksista sekä auttaa remontin budjetoinnissa.

LÄHTEET

Fise 2018. Maanvastaisen seinän puuttuva vedeneristys. Viitattu 19.4.2021 <https://fise.fi/virhekortti/maanvastaisen-seinan-puuttuva-vedeneristys/>

Heikkinen P. 2012. Home talkoot. Tunnista ja tutki riskirakenne opetusmateriaali. Viitattu 12.3.2021 <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikka-roitua/tunnista-ja-tutki-riskirakenne-opetusmateriaali.html>

Jackon Finland. Eristä oikein. Maanvastaisen perustuksen routasuojaus. Viitattu 19.4.2021 <https://www.jackon.fi/erista-oikein/maanvastainen-perustus/>

Kaijomaa M. Suomela. Pientalotohtori: 1950-luvun pientalo- remonttia luvassa. Helsinki: Viestimedia Oy. Viitattu 1.3.2021 <https://www.suomela.fi/pientalotohtori-1950-luvun-pientalo-remonttia-luvassa/>

Karjalainen, J., Riippa T. 2010. Jälleenrakennuskauden pientalon korjausopas. Koulutus- ja kehittämispalvelu Aducate. Itä-Suomen yliopisto. Kuopio.

Kiilto. Kerafiber työohje. Viitattu 20.4.2021 <https://www.kiilto.fi/tuote/kiilto-kerafiber-vedeneriste/>

Napapiirin Residuum. Kotitalouksien hinnasto. Viitattu 7.5.2021 <https://residuum.fi/maksut-ja-hinnasto/kotalouksien-hinnasto/>

Pääsky T. 2017. Riskirakenne kuntoon: kellarin kosteus kuriin. Meillä kotona. Viitattu 5.3.2021 <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/riskirakenne-kuntoon-kellarin-kosteus-kuriin>

Raksystems. Kodin asbestikartoitus. Asbestikartoitus kuuluu ammattilaisille. Viitattu 24.3.2021 <https://www.raksystems.fi/kodit-ja-asuminen/kodin-asbestikartoitus/>

Raksystems 2017a. Suomalaiset talot 1940-1960-luvuilla. Viitattu 5.3.2021 <https://www.raksystems.fi/ajankohtaista/suomalaiset-talot-1940-1960-luvuilla/>

Raksystem 2019b. Mitkä ovat yleisimmät märkätilojen virheet? Viitattu 4.5.2021 <https://www.raksystems.fi/ajankohtaista/mitka-ovat-yleisimmat-markatilojen-virheet/>

Raksystems 2020c. Rintamamiestalojen kellaritilojen kosteusongelmat. Viitattu 23.2.2021 <https://www.raksystems.fi/ajankohtaista/rintamamiestalo-kosteusongelma-kellarissa/>.

Ratu 0434 2014. Sauna puutyöt. Rakennustieto Oy.

Ratu 0433 2015. Vedeneristys, sisäpuolinen vedeneristys. Rakennustieto Oy.

Ratu 0473 2018. Kylpyhuoneen korjaus. Rakennustieto Oy.

Rinne, H. 2013. Perinnemestarin rintamamiestalo. Kunnostus ja ylläpito. Riika: WSOY.

RT 18-11246 2016. Asbesti rakentamisessa. Rakennustieto Oy.

RT 81-11000 2010. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Rakennustieto Oy.

RT 83-10955 2009. Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys. Rakennustieto Oy.

RT 84-11166 2014. Märkätilojen rakenteet. Rakennustieto Oy.

Saunatalo. Saunan rakentaminen ja remontointi. Viitattu 22.4.2021 <https://www.saunatalo.fi/ckeditor/plugins/fileman/Uploads/Saunan%20rakentaminen%20ja%20remontointi.pdf>

Sisäilmayhdistys ry. 2008. Puolueetonta tietoa sisäilmasta. Terveelliset tilat. Viitattu 11.3.2021 <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Kemialliset-epapuhautet>

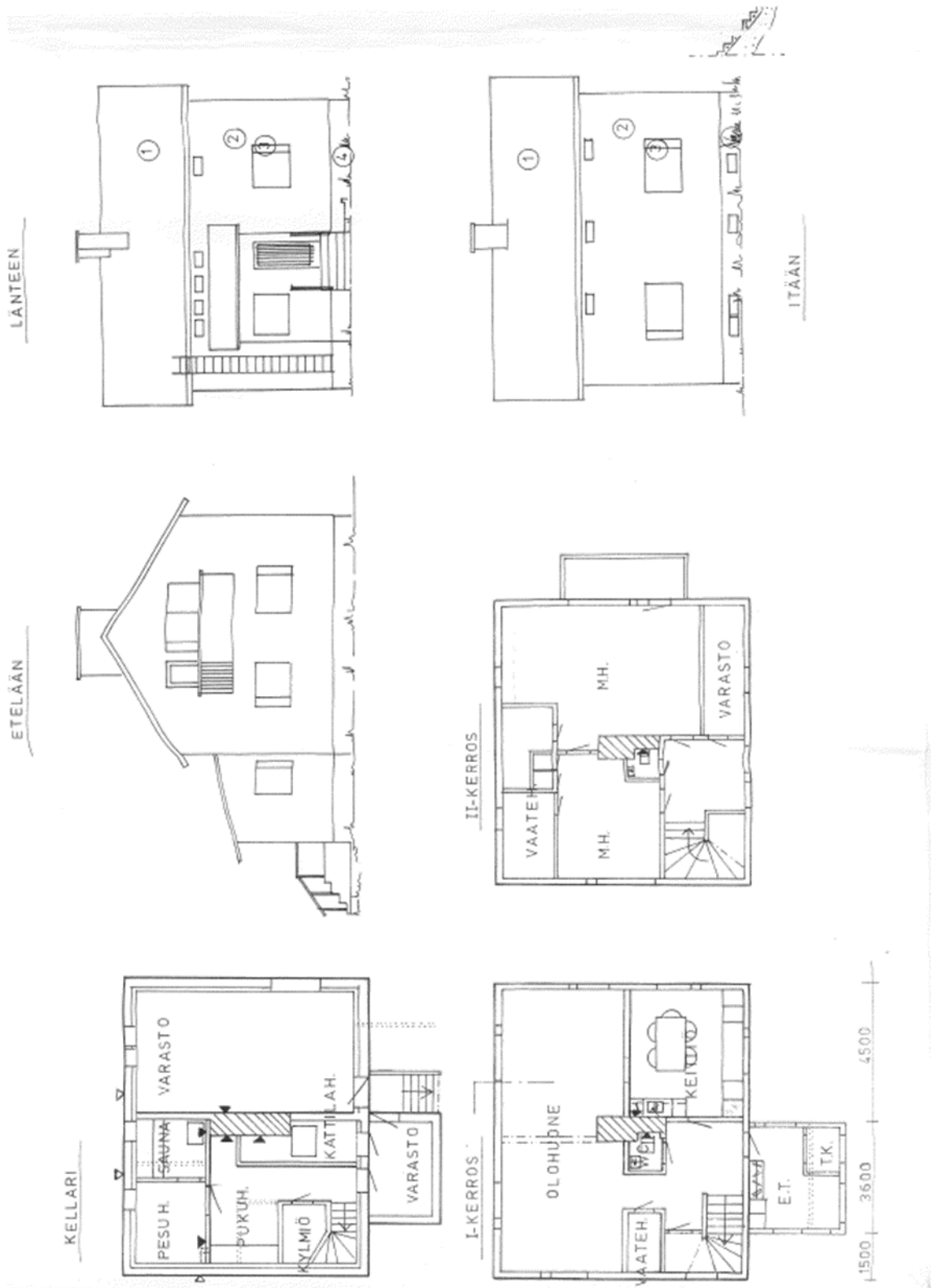
Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2017. Rakennusmateriaalien haitta-aineet. Viitattu 2.3.2021 https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaus-tieto/Rakennusmateriaalien_tietopankki/Haittaaineet

Weltner A, Arvela H, Turtiainen T, Mäkeläinen I, Valmari T. Radon sisäilmassa. Viitattu 11.3.2021 https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja2_4.pdf/e4ad6bfe-b60f-4394-b6a5-049d9c63e148

LIITTEET

- Liite 1. Piirustukset
- Liite 2. Routaeristyslaskelma
- Liite 3. Vedeneristysohjeet

Liite 1. Piirustukset.



Liite 2. Routaeristyslaskelma.



Jackon routaeristyslaskin

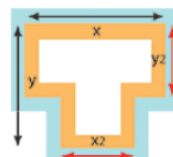
Kohteen nimi: Routaeristyslaskelma

Laskettu: 19.4.2021 10:49

Energialuokitus: normaali
Paikkakunta: Rovaniemi
Mitoituspakkasmäärä F50: 65000 Kh
Perustamissyvyys: 1.50 m

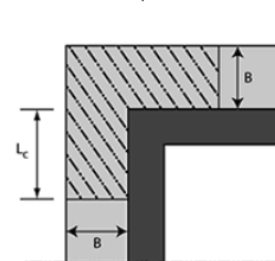
Routaeristeen pinta-ala
Seinustoilla: 15.8 m²
Nurkissa: 73.4 m²
Routasuojauksen leveys B määritetään anturan ulkopinnasta.
Laskennassa käytetty sokkelin ja anturan reunan etäisyytenä 100mm.
Mikäli käytetään leveämpää anturaa, on routasuojauksen leveyttä kasvatettava vastaavasti.

Eristeen laskennallinen paksuus EPS 120 Routa
Seinustoilla: 29 mm
Nurkissa: 41 mm



x: 10 m y: 11.1 m
x2: 5 m y2: 8.1 m

Huomi! Yhtä tai useampaa mittaa on muutettu nurkka-alaan Lc mahdollistamiseksi joka nurkkaan

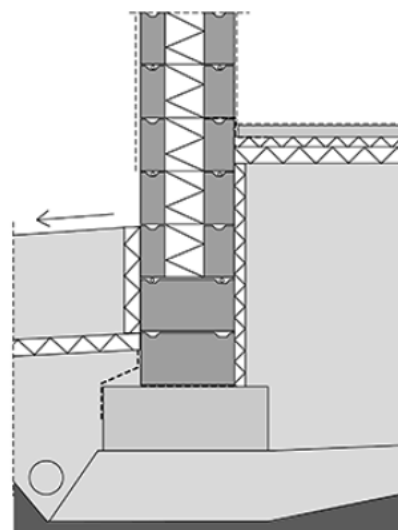
**Routaeristys EPS 120 Routa**

Seinustoilla: 30 mm
Nurkissa: 50 mm, nurkista 2.5 metrin matkalle (kuvassa Lc)
Eristeen leveys sokkelista (B): 1.8 m, sisältäen sokkelin ja anturan välisen etäisyyden 0.1 m

Eristeen tilavuus
Seinustoilla: 0.5 m³
Nurkissa: 3.7 m³
Yhteensä: 4.1 m³

Alapohjan eristys

Alapohjan eriste ThermiSol PLATINA Lattia 150 mm (100 + 50), saumat limitetty, U-arvo 0,16 W/m² K

Alapohjan eristeen pinta-ala 80 m², kun seinän paksuus on 400 mm

Maanvastainen alapohja

Routaeristyksessä huomioitava

Perustukset ja alapohja ovat pysyvästi kuivatettu salaojituksella ja pintavesien poisjohtamisella.

Tarkastusputkien ja -kaivojen aiheuttamat kylmäsillat eristettävä Talonrakennuksen routasuojausohjeen mukaisesti.

Perusmuurin eristys on laskettava tapauskohtaisesti.

Jos ryömintätilan lämpötila on pitkäaikaisesti alle 0°C, routaeristetään rakennuksen sisäpuoli samalla tavalla kuin ulkopuoli.

Alapohjan radonpoiston mahdollisesti aiheuttamaa lämpötilan laskua ei ole otettu huomioon routaeristuksen laskennassa.

Lämpimien rakennusten yhteydessä olevat kylmät osat kuten perusmuurien ulokkeet, ulkoportaat, parvekkeiden kannatinpilarit, kiuksit routaeristetään kuten kylmät rakenteet.

Jackon Finland Oy ei ota vastuuta virheellisistä suunnittelutuloksista tai ohjelman tai käyttäjän aiheuttamien toimien aiheuttamista tiedojen, rahan tai muun omaisuuden tuhoutumisesta.

Perustussyvyys on ulkopuolen maanpinnan ja anturan alapinnan välinen matka

Kylmien rakenteiden routasuojauksen mitoitus on laskettu herkästi vaurioituvien rakenteiden mukaan. Lumen suojaavaa vaikutusta ei ole otettu laskennassa huomioon.

Liite 3. Vedeneristystyöohjeet 1(6)



KIILTO KERAFIBER

VEDENERISTYSJÄRJESTELMÄ
TYÖOHJEET



Liite 3 2(6)

SEINÄT



1. Pohjuste kuivunut ja pölytön seinäpinta Kiilto Kersprimerilla tai Kiilto PrimerOnella. Kiilto Kersprimer ohennetaan vedellä 1:1. Anna pohjustusaineen kuivua vähintään 30-60 min ennen vedeneristystyön aloittamista.



2. Sekoita vedeneriste aina ennen käyttöä. Kiilto Nurkkovahvikensauha asennetaan nurkkiin, saumoihin ja eri materiaalien rajakohtiin. Vahvikensauha asennetaan tuoreeseen Kerafiberiin ja vahvikkeen kastuminen varmistetaan sivelemällä vedeneristettä myös nauhan päälle.



3. Putkiläpiviendien kohdalla voidaan käyttää valmiita läpiviientikappaleita tai ne voidaan tehdä Kiilto Nurkkovahvikensauhasta leikkaamalla. Läpiviientikappale asennetaan tuoreeseen Kerafiberiin ja läpivettyminen varmistetaan sivelemällä vedeneristettä vahvikkeeseen päälle. Läpiviendien tiivistys voidaan tehdä myös Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassalla, ennen vedeneristettä.



4. Telsaa Kerafiber vedeneriste yli koko seinäpinnan ja anna kuivua vähintään 2 h/värimuutos.



5. Telsaa Kerafiber vedeneriste toisen kerran ja anna kuivua 6-12 h/värimuutos ennen laatoitusta. Tarkista pinnan tiiviyttä. Tiivistä ohuet ja/tai huokoiset kohdat Kerafiberillä ja anna kuivua riittävästi. Aineen kokonaismenekin on oltava vähintään 0,6 l/m² ja kerrospaksuus 0,4 mm.



6. Kiinnitä seinälaatat Kiilto Superfix DF:llä, Kiilto Flexfix Saneerauslaastilla tai Kiilto Kerapid DF Pikasaneerauslaastilla.

LATTIAT



1. Pohjuste kuivunut ja pölytön lattiapinta Kiilto Kersprimerilla tai Kiilto PrimerOnella. Anna pohjustusaineen kuivua 30-60 min. ennen vedeneristystyön aloittamista.



2. Kiilto Nurkkovahvikensauha asennetaan nurkkiin, saumoihin ja eri materiaalien rajakohtiin. Vahvikensauha asennetaan tuoreeseen Kerafiberiin ja varmistetaan vahvikkeen kastuminen sivelemällä vedeneristettä myös nauhan päälle. Sisä- ja ulkonurkissa voidaan käyttää valmiita nurkkokappaleita.



3a. Lattiaeivon tiivistys voidaan tehdä kahdesta ristikkään asennetusta Kiilto Lattiaeivovahvikkeesta. Laita lattiaeivovahvikkeet lattiaeivon päälle ja sivele vedeneristettä sen päälle. Laita välittömästi toinen vahvike ristiin ensimmäisen päälle ja sivele vielä vedeneristeellä.



3b. Levitä vedeneristettä kaivon ympärille n. 40 x 40 cm alueelle ja käännä lattiaeivovahvikkeet lattiaeivon päälle. Kysy erillisten tiivistyslaippojen asennusohje teknisestä neuvonnasta tai kaivon toimittajalta.



4. Telsaa Kerafiber vedeneriste yli koko lattiapinnan ja anna kuivua vähintään 2 h/värimuutos.



5. Telsaa Kerafiber vedeneriste toisen kerran ja anna kuivua 6-12 h/värimuutos ennen laatoitusta. Tarkista pinnan tiiviyttä. Tiivistä ohuet ja/tai huokoiset kohdat Kerafiberillä ja anna kuivua riittävästi. Aineen kokonaismenekin on oltava vähintään 0,8 l/m² ja kerrospaksuus 0,5 mm.

Liite 3 3(6)



6. Vedeneristeen kuivuttua leikkaa kaivon kohdalle pyöreä, vähintään 40 mm kaivon halkaisijaa pienempi reikä niin, että leikattu reuna ulottuu kaivoon oltavaan tiivisteeseen yli [ks. kaivonvalmistajan ohje]. Lattiskaivon kohdalla vedeneristeen pakkaus pitää olla väh. 1,2 mm.



7. Asenna kaivon soveltuva kiristysrenkas paikoilleen ja leikkaa mahdollisesti kiristysrenkaan alta esiin jäävä vedeneristeen reuna.



8. Vaihtoehtoisesti lattiskaivon tiivistys voidaan tehdä itelämuutuvalla Kiilto Kaivolaipalla. Kaivolaippe asennetaan kuivuneeseen pohjustepintaan ja hierretään huolellisesti kiinni. Kaivolaippon leikataan kaivonvalmistajan ohjeiden mukainen reikä ja painetaan kiristysrenkas paikoilleen.



9. Kaivolaipan kahdella sivulla on vahvikankaat, jotka siveillään Kiilto Kerofiberillä. Vahvikkeettomille reunoille asennetaan erilliset vahvikesuhat, väh. 30 mm laipan päälle.



10. Kiilto Kerofiber siveillään kasuttel-taan kiristysrenkaseen asti.



11. Kiristysrenkaan ja kaivon liitoskoh-ta voidaan tiivistää Kiilto Mesa Liima- ja Tiivistemassalla. Kiilto Kaivolaippe on testattu yleisimpien lattiskaivotyyppien kanssa yhteensopivaksi.



12. Kiinnitä lattialaatat Kiilto Superfix DF:llä, Kiilto Flexfix Saaneerauslaastilla tai Kiilto Kerapid DF Pikasaaneerauslaastilla. Neliökansai kiinnitetään kiinnityslaastilla keuhkisesti Kaivon nähden , mikäli vedeneristettä jää näkyviin kaivon ja kannen väliin, suojataan se kiinnityslaastilla [RT- 11093].



13. Kiilto Lattiasaumalaasti tai Kiilto Saumalaasti levitetään kumilaastilla painoen saumat täyteen. 15-30 min levityksestä ylimääräinen laasti pestään sienellä pois. Pesusienen tulee olla nihkeä, ettei ylimääräinen pesu-ai tee saumoista erisävyisiä. Seinälaittojen saumoja voidaan muotoilla pakulla sähköjohdolla.



14. Puhdista nurkista ylimääräinen saumalaasti pois ja saumas nurkat ja läpiviennien kohdat Kiilto Seniteettiäilikonilla. Valmis märkötila voidaan ottaa käyttöön seuraavana päivänä, mutta mahdollinen lattialämmitys voidaan kytkeä asteittain päälle noin viikon kuluttua saumuksesta.

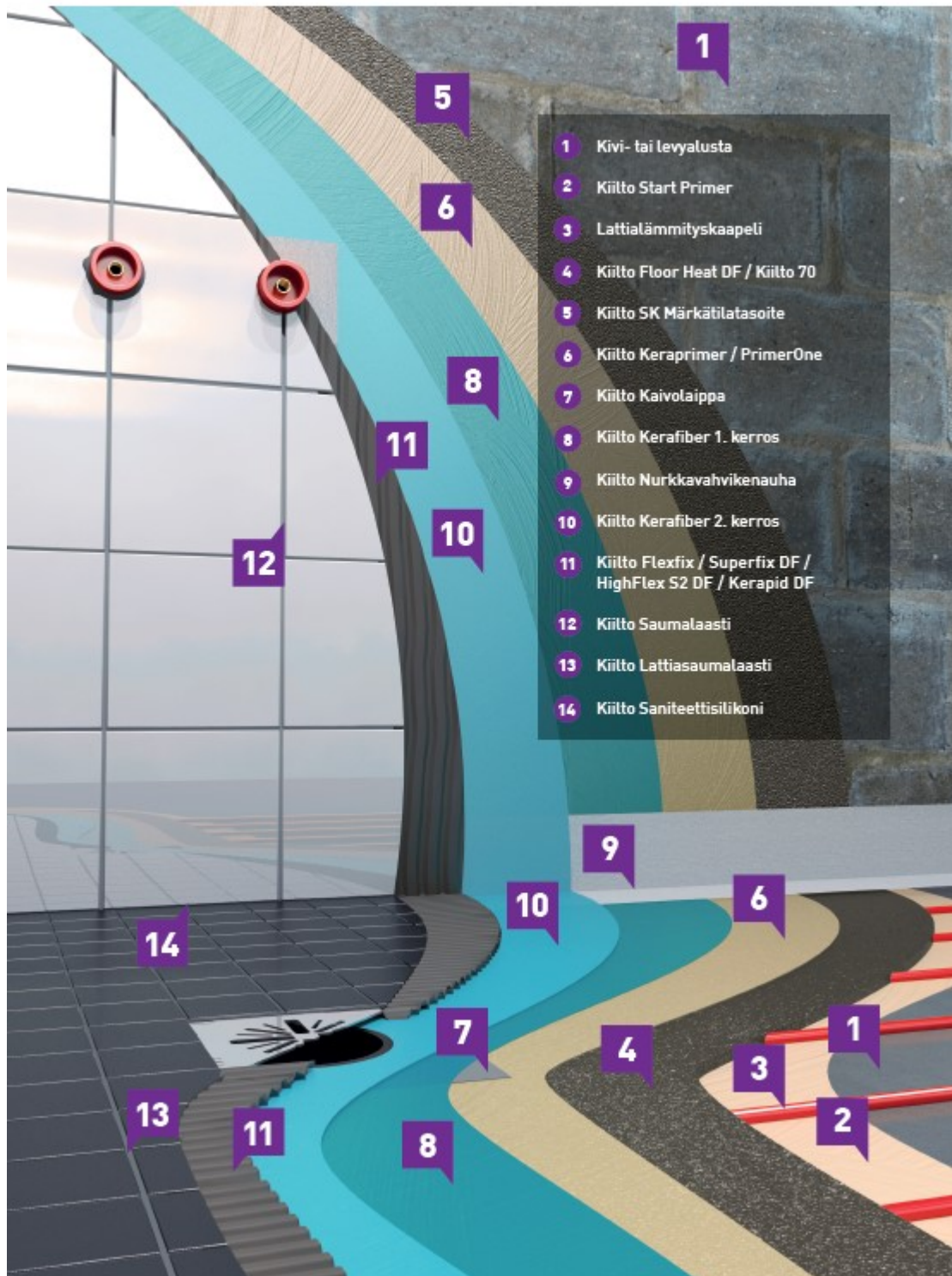
KIILTO KERAFIBER

- 1-komponenttinen
- mikrokuituvahvistettu
- helppokäyttöinen



Liite 3 4(6)

JÄRJESTELMÄN ESIMERKKIRAKENNE



KIILTO KERAFIBER -JÄRJESTELMÄN TYÖOHJEET

KÄYTTÖALUE

Märkätilojen vedeneristysjärjestelmä lattia- ja seinäpinoille kun pinnoitteen alla tulee keraaminen laatta. Tiloihin, jotka ovat jatkuvasti veden alla (esim. uima-altaat) emme suosittele Kiilto Kerafiberin käyttöä. Velmän kalvon lämmönkesto < 70 °C (huomioitava puulämmitteisen kiukaan asennuksessa). Voidaan liittää myös muiden Kiilto vedeneristysjärjestelmien kanssa, kts. erillinen ohje.

ALUSTA

Lujie kiviasiaepohjainen alusta tai märkätiloihin soveltuva rakennuslevy. Alustan tulee vastata puuhierrettyä pintaa, joista on poistettu mahdollinen vanha pinnoite, sementtiliima, pöly ja muut tartuntaa heikentävät kerrokset. Betonialustan kosteus max. 90 % RH. Maanvarsisissa rakenteissa on oltava kapillaarisen kosteuden katkaiseva kerros. Epätasaiset alustat hiotaan ja/ tai tasoitetaan sementtipohjaisella Kiilto-tasoitella. Saneerauskohteissa, joihin asennetaan lattialämmitys, suosittelemme kapeleiden peittämiseen ja kalustusten tekoon ensisijaisesti Kiilto Floor Heat DF:ää. Lattialämmitysjärjestelmät asennetaan aina vedeneristeen alapuolelle valmistajien ohjeiden mukaan. Ennen tasoitustyötä alustat käsitellään erillisen ohjeen mukaan. Varmista aina, että rakenne on soveltuva vedeneristyksen ja laatoituksen alustaksi.

VAHVIKKEET

Nurkkien, läpivientien ja rakennuslevy- ja muiden seinänalustamateriaalien saumojen ja rajakohtien vahvistus ja tiivistys tehdään Kiilto Nurkkavahvikeneuhoilla (lev. nurkat 10 cm tai 20 cm ja saumat 10 cm). Lattian ja seinän yhtymäkohdissa vahvikeneuha nostetaan seinälle vähintään 5 cm. Sisä- ja ulkonurkissa sekä läpiviennissä voidaan käyttää myös valmiita kappaleita. Läpiviennit voidaan tiivistää myös Kiilto XPU Liima- ja tiivistemassalla. Lattia- ja seinäsaumojen vahvistus tehdään kahdella päällekkäisellä Kiilto Lattia- ja seinäsaumavahvikkeella (30 cm x 30 cm) tai itseliimautuvalla Kiilto Kaivolaipalla. Lattia- ja seinäsaumavahvikkeet asennetaan ristikkäin toisiinsa nähden. Lattia- ja seinäsaumassa tulee olla kaivonvalmistajan suosittelema kiristysrenkas. Kaivon ja kiristysrenkaan liitoskohta voidaan tiivistää Kiilto Mass Liima- ja Tiivistemassalla. Vahvikkeet kiinnitetään aina tuoreeseen Kerafiberiin telalla, siveltimellä tai sileällä muovilastalla hiertäen. Vahvikkeiden läpivettyminen varmistetaan siveltimellä Kerafiberiä vahvikkeen päälle. Vahvikkeiden minimilimitys on 30 mm. Itseliimautuva Kiilto Kaivolaippa asennetaan primeroituun pintaan.

Kiilto Kerafiberin ja yleisimpien lattia- ja seinäsaumojen yhteensopivuus on testattu ja hyväksytty. Varmista yhteensopivuus teknisestä neuvonnasta tai kaivon toimittajalta.

MENEKKI

Seinäpinnat, vähintään kaksi levykertaa: n. 0,6 l/m² = kuivakalvon paksuus 0,4 mm. Lattiapinnat, vähintään kaksi levykertaa: n. 0,8 l/m² = kuivakalvon paksuus 0,5 mm.

TYÖSKENTELYLOLOSUHTEET

Rakenteen ja ilman lämpötilan tulee olla 15-25 °C. Olosuhteiden tulee olla pysyviä kosteudesta ja lämpötilanvaihteluista johtuvien materiaalien mittaamutosten välttämiseksi. Lattialämmitys kytketään pois päältä 2 vrk ennen töiden aloittamista ja kytketään päälle asteittain n. viikon kuluttua saumauksesta. Kiilto Kerafiberin kuivumista voi nopeuttaa tehokkaalla ilmanvaihdolla, ei kuitenkaan lisälämmittimillä.

TYÖKALUT

Tela, ruisku, sivellin, sileä muovilasta ja mattopuukko. Työkalat ja tuoreet tahrat pestäviissä vedellä. Kuivuneet tahrat vain mekaanisesti.

POHJUSTUSOHJEET KIILTO KERAFIBERILLE

Alusta	Pohjustussaine
Betoni- tai tasopinta	Kiilto PrimerOne ohentamattomana Kiilto Keraprimer 1:1 vedellä ohennettuna
Kipsikartonkilevy	Kiilto PrimerOne ohentamattomana Kiilto Keraprimer ohentamattomana
Muut levyalustat: Imukykyiset	Kiilto PrimerOne ohentamattomana Kiilto Keraprimer 1:1 vedellä ohennettuna
Imukyvyttömät	Kiilto PrimerOne ohentamattomana Kiilto Keraprimer ohentamattomana
Karkea betoni tai muuratut rakenteet	Tasoitus sementtipohjaisella Kiilto-tasoitella

- Heikkolujuukainen pinta on poistettava
- Sementtiliima ja muut tartuntaa heikentävät kerrokset on poistettava
- Pohjustettava alusta on oltava puhdas ja pölytön

Tarkemmat ohjeet saneerausalustojen käsittelystä teknisestä neuvonnastamme.

Liite 3 6(6)

JÄRJESTELMÄN TUOTTEET:

SEINIEN TASOITUKSEEN



Kiilto TM DF: Nopea, kevyt ja vähäpölyinen täyttämässä aiaseinäpinnoille kuivaa sekä märkätaloissa. Erinomainen mm. raitojen täyttöihin. Vedeneristävissä 1 vr:n kuluttua. Sementtiainesineinen.

Kiilto OT Light: Kevyt, hyvin täyttävä seinien oikaisu- ja täyttöaine kuiviin ja märkätaloihin. Ruakutettava. Erittäin vähäinen kuumuuskatuma. Pinnoitettuna myös ulos. Sementtiainesineinen.

Kiilto OT: Hyvin täyttävä, kuituvahvistainen, oikaisu- ja täyttöaine seinäpinnoille sekä kuivissa että märkätaloissa. Pinnoitettuna myös ulos. Sementtiainesineinen.

Kiilto OTR: Ruakutettava, hyvin täyttävä seinien oikaisu- ja täyttöaine kuiviin ja märkätaloihin. Pinnoitettuna myös ulos. Sementtiainesineinen.

Kiilto TT: Täyttöaine ja paikkausaine seinien tasotuksiin kuivissa sekä märkätaloissa. Myös ulos. Sementtiainesineinen.

Kiilto SR DF: Vähäpölyinen pikamärkätalotasoite seinien ja kattojen tasotuksiin. Erityisesti betoni- ja herkköseinien tasoitamiseen ennen vedeneristystä ja laetoitusta. Sementtiainesineinen. Erittäin nopea!

Kiilto SK: Märkätalotasoite seinien ja kattojen tasotuksiin. Erityisesti betoni- ja herkköseinien tasoitamiseen ennen vedeneristystä ja laetoitusta. Myös ulos. Sementtiainesineinen.

Kiilto CR DF: Erittäin nopea märkätalojen viimeistelytasoite. Soveltuu myös kuivien tilojen tasotuksiin sekä ilmavuotakorjauksessa tasotukseen vedeneristettyjen seinäpintojen yli ennen pintakäsittelyä.

LATTIAN TASOITUKSEEN



Kiilto Start Primer: Tartuntapohjuste tasoitteen ja tasoitettavan pinnan välisen tartunnan parantamiseen. Vesiohenteinen.

Kiilto 60: Nopeasti lujuutuva ja kuivuva lattiamassa valuihin, täyttöihin ja kallistusten tekon aiailoissa. Noin 11 l/säkki valmiata massaa. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

Kiilto 70: Korkean lujuuden omaava lattiamassa valuihin, täyttöihin ja kallistusten tekon aialle ja ulos. Helppo hierrettävä. Noin 11 l/säkki valmiata massaa. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

Kiilto 80: Oikaisu- ja täyttöaine lattioiden kallistusten korjaamiseen aialle ja ulos. Noin 12 l/säkki valmiata massaa. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

Kiilto Floor Heat DF: Vähäpölyinen, kuituvahvistettu kaostovalu- ja täyttöaine lattioihin, joihin suunnitellaan joko vesikiertoinen tai sähkökaapellilattialämmitys. Soveltuu myös yleistasotuksiin. Noin 12 l/säkki valmiata massaa. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

Kiilto TopPlan DF: Vähäpölyinen, erittäin hyvin itäseliävä lattiatasoite erityisesti päällystettävien lattiapintojen tasoitamiseen. Muodosta kovan ja sileän pinnan. Soveltuu tasoitteeksi myös maalattaviin lattioihin. Pumpattavissa. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

Kiilto 97 DF: Helppo levityvä hienotasoite lattiapintojen tasotuksiin ennen päällysteen kiinnitystä. Pumpattavissa. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

Kiilto Maxirapid: Piketasoite lattiapintojen tasotuksiin, kolojen täyttöön ja paikkauksiin sekä kallistusten tekon. Lattia voidaan päällystää jo 2 h kuluttua tasotuksesta. Myös ulos. Maalattavissa. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

Kiilto Easyrapid DF: Erittäin nopea, vähäpölyinen tasote lattiapintojen tasotuksiin. Lattia voidaan päällystää jopa 1-2 h kuluttua tasotuksesta. Ei tarvitse pohjustusta. Metalla-alkalinen, sementtiainesineinen.

VEDENERISTYKSEEN



Kiilto Keraprim: Tartuntapohjuste aiveltävien Kiilto vedeneristysten tartunnan parantamiseen märkätalossa soveltuville tasote-, betoni- ja levypinnoille. Vesiohenteinen.

Kiilto Kerafiber Vedeneriste: Mikrokuivuvahvistettu, 1-komponenttinen vedeneriste märkätalojen laetoitettaville pinnoille aiailoissa. Ruakutettavissa. CE-merkitty, ETA-hyväksytty, VTT Vedeneristysjärjestelmäsertifiikatti 141/00.

Kiilto PrimerOne Nopea Tartuntapohjuste: Nopeasti kuivuva, tartuntapohjuste Kiilto vedeneristysten tartunnan parantamiseen märkätalossa soveltuville tasote-, betoni- ja levypinnoille. Vesiohenteinen.

KERAAMISTEN
LAATTOJEN
KIINNITYKSEEN

Kiilto Superfix DF: Vähäpölyinen, vaaea, vaimeton ja riittoias kevyttäyteinen seneeraalasi keraamisten laattojen kiinnitykseen. Erityisesti isoille seinälaatoille. Pidennetty evoin aika. Myös ulos. C2TES1. C2ES2 Kiilto Fixbinder lisäyksiellä.

Kiilto Lightfix: Vaimeton ja riittoias kevyttäyteinen seneeraalasi keraamisten laattojen kiinnitykseen. Myös ulos. C1TES1.

Kiilto Flexfix: Monikäyttöinen, vaimeton seneeraalasi keraamisten laattojen kiinnityksiin. Pitkä evoin aika. Myös ulos. C2TES1. C2ES2 Kiilto Fixbinder lisäyksiellä.

Kiilto Kerapid DF: Erittäin nopeasti lujuutuva lasi keraamisten laattojen, kiven ja kausteherkkien luonnonkiven kiinnittämiseen. Saumattavissa jopa 2-5 h kuluttua. Myös ulos.

Kiilto HighFlex S2 DF: Vähäpölyinen, erittäin kevyt, hyvän muodonmuutoskykyyn omaava valkoinen kiinnityslasi. Erikoislaetoitukset esim. lasimosaikki, luonnonkivi, kuten marmo, kiukaan taustat ja peltielementtikylpyhuoneet. C2TES2. Myös ulos. Sementtiainesineinen.

Kiilto Floorfix DF Rapid: Nopea, vähäpölyinen lasi, joka nopeutena aiaista soveltuu erityisesti isojen keraamisten laattojen ja kiven kiinnittämiseen lattioihin sekä kuivissa että märkätaloissa. Saumattavissa jopa 5 h kuluttua. Myös ulos. C2FES1. C2ES2 Kiilto Fixbinder lisäyksiellä.

Kiilto Floorfix DF: Vähäpölyinen, notkea kiinnityslasi erityisesti isojen lattialaattojen ja kiven kiinnittämiseen kuivissa ja märkätaloissa. Ei kausteherkille materiaaleille. Saumattavissa jopa 16 h kuluttua. Myös ulos. C2ES1. C2ES2 Kiilto Fixbinder lisäyksiellä.

SAUMAAMISEEN



Kiilto Saumalaasti: Vettähyökyvä, CG2-luokiteltu saumalaasti kaakeli- ja klinkkerilaattojen saumaukseen seinien ja lattioihin. Myös ulos. Sauman leveytä 1-6 mm. Sementtiainesineinen.

Kiilto Lattiasaumalaasti: Nopea saumalaasti klinkkerilaattojen ja kiven saumaukseen. Myös ulos. Sauman leveytä 2-12 mm. Sementtiainesineinen.

Kiilto Saniteettiäliikoni: Homesuojattu, hajuton ja neutraali allikonimassa liikutussaumoihin ja tiivistykseen. Massan värit vastavat Kiilto Saumalaastien värejä. Myös ulos. Ei eksoeraihin.

Kiilto Masa Liime- ja tiivistemassa: 1-komponenttinen liimemassa laatojen, rakennuslevyjen, metallien, lasikuidun ja eri muovilastujen liimauksiin ja tiivistykseen sekä rakentamisessa että laivo-, vene- ja kuljetusvälineellisuudessa. Myös mekaanisella kulutuksella siltit liikuntasaumaukset.