



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Janne Hautamäki

MÄRKÄTILOJEN KORJAUS
RINTAMAMIESTALON KELLARI-
KERROKSESSA

Tekniikka
2017

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Janne Hautamäki
Opinnäytetyön nimi	Märkätilojen korjaus rintamamiestalon kellarikerroksessa
Vuosi	2017
Kieli	suomi
Sivumäärä	53
Ohjaaja	Martti Laaja

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää rintamamiestalojen märkätilojen remontointiin liittyviä haasteita ja huomioon otettavia seikkoja taloissa, joissa märkätilat sijaitsevat kellarikerroksessa. Ongelmia tuottaa erityisesti puutteellinen tieto rakennusajalta sekä käytetyistä materiaaleista. Työn tavoite on myös tuoda luotettavaa tietoa henkilöille, joille korjausrakentaminen rintamamiestalojen märkätiloissa on ajankohtaista.

Työn alussa perehdytään korjausrakentamisen haasteisiin yleisellä tasolla esitellen kunnostamiseen liittyvät suositukset ja määräykset. Työn loppupuolella tehdään kartoitus esimerkkikohteen avulla. Kohde on vuonna 1959 rakennettu rintamamiestalo joka sijaitsee Tampereella.

Kohteen remonttia suunnitellessa keskeisiksi teemoiksi nousivat vesieristys ja perusmuurin ulkopuolinen kosteus. Huomion arvoista on myös se, että rintamamiestaloista puhuttaessa talojen nykyinen kunto poikkeaa todella merkittävästi toisistaan eikä yhtä kaikkiin taloihin pätevää ohjetta koskien korjausrakentamista ole mahdollista tuottaa.

ABSTRACT

Author	Janne Hautamäki
Title	Renovation of Wet Spaces in the Basement of a Detached House
Year	2017
Language	Finnish
Pages	53
Name of Supervisor	Martti Laaja

The purpose of this thesis is to find out the challenges of renovating wet spaces 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 issues to be taken into account in the houses where the wet spaces are located in the basement floor. Problems are generated in particular by incomplete information on construction time and on the materials used. The aim of the work is also to provide reliable information to people who are doing of renovation work at the older houses.

At the beginning of the thesis, the challenges of renovation work will be discussed at a general level by presenting recommendations and regulations related to rehabilitation. At the end of the work, a survey is made using an example object. The house was built in 1959 and is located in Tampere.

When designing the renovation of the house, the main themes were waterproofing and moisture outside the wall. It is also worth noting that when talking about older houses, the current condition of houses differs significantly from one another, and it is not possible to produce general renovation information that is valid for all houses.

Keywords Older house, wet space renovation/repair, renovation, water proofing

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tausta.....	6
1.2	Tavoitteet	6
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	6
2	MÄRKÄTILAT RINTAMAMIESTALOSSA	7
2.1	Rintamamiestalojen tausta	7
2.2	Märkätilojen sijoittelu.....	8
2.3	Materiaalit ennen	8
2.4	Ongelmat märkätiloissa	8
2.4.1	Salaojitus.....	9
2.4.2	Perusmuuri vesieristys (kellarillinen)	10
2.5	Ratkaisumalleja ulkopinnan kosteusongelmiin.....	11
2.5.1	Salaojat.....	11
2.5.2	Perusmuurin ulkopuolinen lisäeristäminen.....	13
2.6	Perusmuurin ja salaojien vaikutukset vesieristämiseen	14
2.6.1	Perusmuuri	14
2.6.2	Alapohja (salaojitus)	15
2.7	Asbesti.....	15
2.7.1	Asbestilaki.....	16
2.8	Mihin asbestia on yleisesti käytetty	17
2.9	Asbestin vaikutus remontteihin nykyisin.....	18
2.10	Kustannukset.....	19
2.10.1	Tutkimukset	19
2.10.2	Tutkimuksen vaikutukset remontiin, mikäli asbestia löytyy	20
2.10.3	Mikäli asbestia ei löydy	20
3	NYKYISET MÄRKÄTILOJEN RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET JA OHJEET	22

3.1	Salaojitukset.....	22
3.2	Perusmuurin vedeneristykset	23
3.3	Sisäpuoliset rakenteet.....	25
3.4	LVI 26	
3.5	Vesieristys.....	30
3.6	Weber vedeneritysohje.....	31
3.6.1	Yleiset ohjeet.....	31
4	KOHTEEN TIEDOT.....	34
4.1	Kohde.....	34
4.2	Kohteen märkätilat.....	36
4.2.1	Aikaisemmat remontit märkätiloissa.....	36
5	KORJAUSSUUNNITELMA	42
5.1	Korjaussuunnitelma nykymääräyksiensä mukaan	42
5.2	Asiakkaan kanssa tehty korjaussuunnitelma.....	43
5.2.1	Suunnitelmiin vaikuttavat tekijät	44
5.3	Kustannuslaskelma kohteeseen.....	47
6	REMONTIN TAVOITTEET	49
6.1	Toimiva rakenne	49
6.2	Ongelmattomat märkätilat	49
6.3	Kustannustehokkuus	50
7	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	51
	LÄHTEET.....	52

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää rintamamiestalojen märkätilojen remontointiin liittyviä haasteita ja huomioon otettavia seikkoja taloissa, joissa märkätilat sijaitsevat kellarikerroksessa. Ongelmia tuottaa erityisesti puutteellinen tieto rakennusajalta sekä käytetyistä materiaaleista. Työn tavoite on myös tuoda luotettavaa tietoa henkilöille, joille korjausrakentaminen rintamamiestalojen märkätiloissa on ajankohtaista.

Opinnäytetyössä käytän esimerkki kohdetta, joka sopii tutkimuskohteeksi. Kohde on rintamamiestalo, jonka märkätilat sijaitsevat kellarissa ja ovat korjauksen tarpeessa. Talo on rakennettu vuonna 1959 ja se sijaitsee Tampereen Raholassa. Märkätiloissa on tehty kattava remontti 1990-luvulla, joten päivitys alkaa olla ajankohdainen.

1.2 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa luotettavaa tietoa märkätilojen korjausrakentamisesta rintamamiestaloissa, joissa märkätilat sijaitsevat kellarikerroksessa. Tarkoitus on koota tieto helposti saatavaksi. Työn tavoitteena on myös esitellä ammattimaisesti ja mahdollisimman laaja-alaisesti remontointiin ja korjausrakentamiseen vaikuttavat tekijät rintamiestaloissa.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Lähteenä käytän alan kirjallisuutta ja saatavilla olevaa RT-kortistoa. Perehdyn myös aihetta koskeviin yleisiin ohjeistuksiin ja määräyksiin. Rakenteiden ongelma-kohtien selvittämiseen käytän kohteen omistajan tietoja, kohteesta saatavilla olevia dokumentteja sekä kohteessa tekemääni katselmusta ja katselmuksessa saamia aistinvaraisia havaintoja.

Lopuksi pohdin vaikutuksia, jos kaikkia määräyksiä ei remontoinnissa oteta huomioon märkätilojen osalta talon ulkopuolisen vesieristämisen osalta.

2 MÄRKÄTILAT RINTAMAMIESTALOSSA

Tässä luvussa on tarkoitus selventää missä märkätilat rintamamiestaloissa sijaitsevat ja sijaitsevat. Tarkoituksena on myös pohtia, mitä ongelmia niissä esiintyy ja mitkä ovat yleisimmät syyt ongelmiin. Luvussa käsitellään myös talojen yleistä rakennushistoriaa.

2.1 Rintamamiestalojen tausta

Yleisesti rintamamiestaloa pidetään 1940–1960-luvuilla rakennettuja jälleenrakennusajan taloja. Talot sijoitettiin usein kaupungeissa omiin pieniin ryppäisiinsä. Samankaltaisia taloja oli usein koko kadun mitalta.

Rintamamiestalo käsitteenä ei ole yksiselitteinen. Usein käsite tunnetaan todella laaja-alaisesti. Tärkein asia kirjallisuuden mukaan tulkinnassa talon rintamamiestaloisuuden on se, että rintamamiestalo ja hänen perheensä on ollut merkittävässä roolissa rakentamisessa. /9/

Perusmääritelmänä pidetään sitä, että rintamamiestalo on sotien jälkeen rakennettu tyyppitalo. Tämä määritelmä tarkoittaa sitä, että rakennuspiirustukset olivat yleisesti kaikkien saatavilla. /8/

Kaikkiaan Suomeen rakennettiin noin 300 000 rintamamiestaloa. Vuosikymmenien varrella taloja on kunnostettu, osittain myös räikeällä tavalla väärin. Tämä on johtanut siihen, että taloja ei ole voinut enää käyttää asumiseen ja ne on jouduttu purkamaan. Tällä hetkellä ei ole tarkkaa tietoa siitä miten paljon tuosta 300 000 talosta on jäljellä ja asumiskäytössä. /8/

On siis täysin mahdollista, että rintamamiestalot ovat palvelleet asukkaitaan jo noin seitsemän vuosikymmenen ajan. Ja jää vain arvailujen, varaan miten kauan talojen tarina, jatkuu kun niitä hoidetaan ja kunnostetaan oikealla tavalla.

Pääsääntöisesti rintamamiestalot olivat ja ovat maanpäällisiltä osin 1 ½ kerroksisia rakennuksia, joissa on lisäksi kellarikerros. Kellarikerroksen korkeus riippuu asuinrakennuksen sijainnista ja tontin muodosta/korkeudesta.

Talot olivat pääsääntöisesti joko puu- tai öljylämmitteisiä. Edelleen asuin käytössä olevissa rintamamiestaloissa on samoja lämmitysmuotoja. Toki myös uudet lämmitysmuodot ovat kyseisissä taloissa yleistyneet, esimerkiksi maalämpökaivot, pellettilämmitykset sekä aurinkoenergia ja myös kaukolämpö siihen mahdollisilla kaupunki alueilla. /8/

2.2 Märkätilojen sijoittelu

Tyypillisesti märkä- ja pesutilat sijoiteltiin kellarillisissa rintamamiestaloissa juuri kellariin. Sijoittelu oli tällä tavoin myös järkevää, koska tällöin ei maanpäällisiin osiin tullut montaa vesipisteitä. Tämä johtaa siihen, että ylemmissä kerroksissa vesivaurioiden riski koko rakenteelle on huomattavasti pienempi vähäisemmän veden käytön johdosta. /8/

Nykyisin vanhoihin rintamamiestaloihin on tehty usein myös toinen märkätila, joka sijaitsee useimmin yläkerrassa. Tämän mahdollistaa se, että usein yläkerrassa on toinen WC sekä on ollut aikanaan myös toinen pieni keittiö. Se miksi yläkerrassa on usein ollut sekä toinen WC sekä pikku keittiö johtui siitä, että asumiskustannuksia tasaamaan huonoista ajoista johtuen otettiin yläkertaan vuokralainen. /9/

2.3 Materiaalit ennen

Ennen käytetyt materiaalit vaihtelivat todella paljon ja olivat erittäin yksinkertaisia nykyiseen verrattuna. Syy tähän oli varmasti aika eli silloin kun rintamamiestaloja rakennettiin, niin elettiin jälleenrakennus- ja pula-aikaa. Usein käytettiin vaan materiaaleja mitä oli saatavilla ja mitkä olivat edullisia.

2.4 Ongelmat märkätiloissa

Tässä kappaleessa kuvataan yleisimpiä ongelmia, joita liittyy kellaritiloissa sijaitseviin märkätiloihin.

2.4.1 Salaojitus

Aikanaan rintamamiestaloihin on todennäköisesti tehty jonkinlaiset salaojitukset. Kuitenkin voidaan todeta, että vaikka salaojat olisivatkin tehty, mutta niitä ei ole alkuperäisen rakentamisen jälkeen kunnostettu niin niiden käyttöikä on ylittynyt. Salaojajärjestelmän käyttöikä on kellarikerroksellisessa talossa 30 vuotta. /22, s.3/ Rakentamismääräyskokoelman C2/1998 mukaan toteutettujen salaojituksien mukaan on 40 vuotta. /22, s.3/ Tiedot ja tarkemmat ohjeet löytyvät tämän opinnäytetyön kohdasta 3.1 salaojitukset.

Salaojitukseen liittyy paljon ongelmia. Suurimmat salaojituksen ongelmat ovat nykyisin vanhoissa taloissa se, etteivät salaojat ole enää nykyisin toimintakuntoisia. Tämä lisää veden painetta alapohjan rakenteissa, varsinkin kellarillisissa taloissa joissa märkätilat usein sijoittuvat kellarikerrokseen.

1940–60-luvuilla rakennusohjeisiin piirrettiin kyllä salaojat, mutta niitä ei useinkaan tehty. Useimmiten salaojissa käytettiin tiiliputkea, joka on hyvä materiaali. Tiilinen putki kestää huomattavasti kauemmin maaperässä kuin esimerkiksi valkoinen taipuisa salaojaputki. Kyseistä salaojaputkea ei ollut tuohon aikaan vielä saatavilla.

Tyypillinen salaojitus oli sellainen, että perusmuuria valettaessa pohjalle kaivettuun ojaan sijoitettiin isohkoja kiviä jotka toimivat anturan alaisena salaojaputkena. Silloin kun tällaista ratkaisua käytettiin, oli pyritty pohja kaivamaan keskeltä sivuille päin viettäviksi. /5, s.77–99/

Mikäli salaojitus on ollut jo alun alkaen puutteellinen tai sitä ei ole ollenkaan se voi johtaa pahimmillaan samaan tilanteeseen mitä alla oleva kuva osoittaa. Kuten alla olevasta kuvasta näkyy, on betonivalun poistamisen jälkeen havaittavissa se, että vesi ei haihdu minnekään. Tällöin ei auta pelkkä uudelleen valu, vaan ulkopuolelle on myös tehtävä laajamittaiset remontit veden saamiseksi pois, salaojitus on saatettava riittäväälle tasolle. Tällaisessa tilanteessa ei ole mitään muuta vaihtoehtoa saada rakennetta jatkossa toimimaan.



Kuva 1. Kuvassa erään rintamamiestalon pesuhuoneen lattia vanhan lattiavalun hajottamisen jälkeen. /5/

2.4.2 Perusmuuri vesieristys (kellarillinen)

Perusmuurin vesieristämiseen ja veden ohjaukseen liittyy useita ongelmia. Suurin ongelma syntyy siitä että salaojat ovat puutteelliset. Myös entisaikaiset täyttömateriaalit seinän vieressä ovat täysin erilaiset kuin nykyisin.

Koska harvoin on käytetty mitään eristettä tai katkaisevaa kerrosta, on mahdotonta tietää millaisia vesimassoja seinärakenteisiin tulee ulkopuolelta.

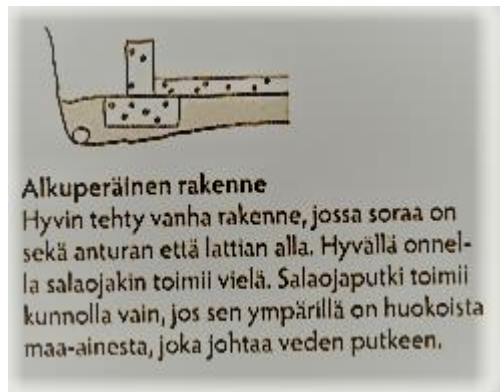
Kosteutta ei voi vangita, ja ongelma on rintamamiestaloissa se, että kosteus tunkeutuu rakenteeseen joka puolelta. Usein suuri apu on jo sillä, jos perusmuurin ulkopintaan on laitettu edes jonkinlainen lämmöneristys. /5, s. 51–93 /

2.5 Ratkaisumalleja ulkopinnan kosteusongelmiin

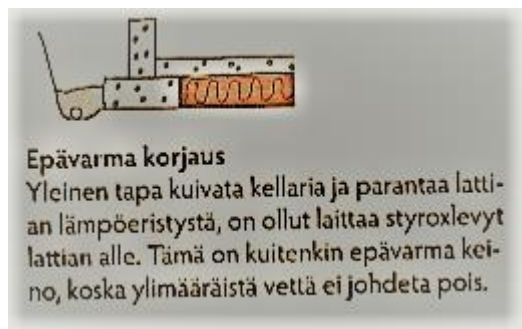
Alla esitellään esimerkkikuvien avulla erilaisia ratkaisumalleja kosteusongelmiin.

2.5.1 Salaojat

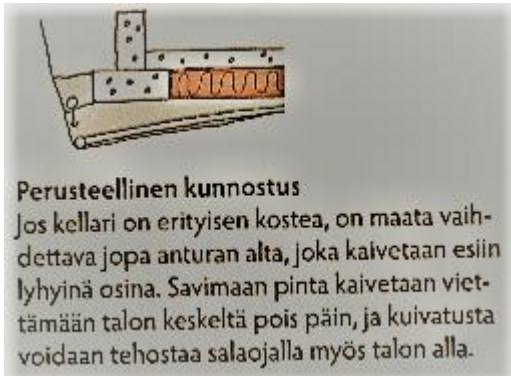
Perustilanne:



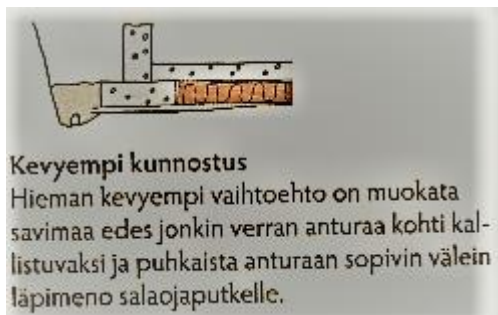
Epävarma korjaus:



Perusteellinen kunnostus:



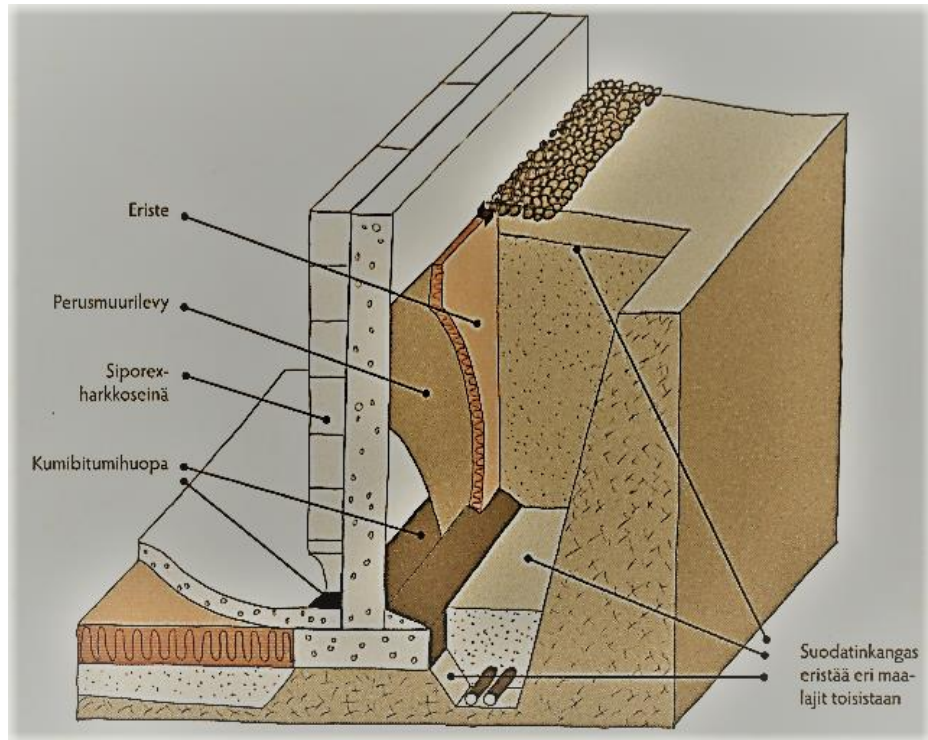
Kevyempi kunnostus:



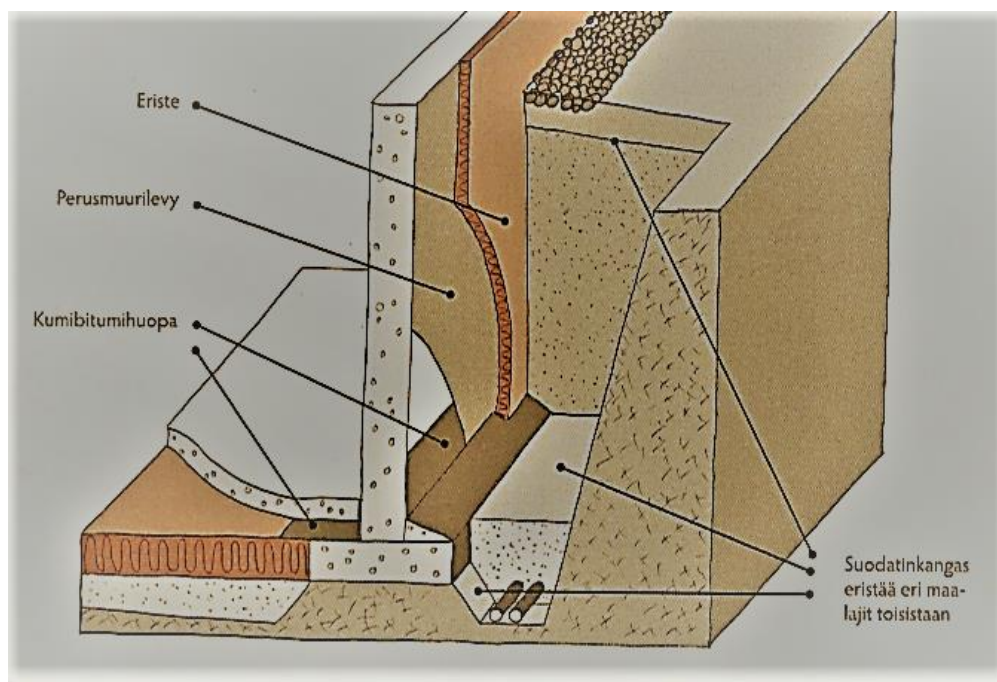
Yllä olevat rakenne ratkaisut ovat täysin suuntaa antavia. Ratkaisuja voidaan pitää kuitenkin hyvinä ohjenuorina salaojituksen kunnostusta pohdittaessa. Jokainen kohde on omanlaisensa ja niissä jokaisessa tulee selvittää, mikä on paras ja tehokkain valinta, sekä rakenteiden jatkon kannalta ja kustannuksien kannalta. /5, s. 99/

2.5.2 Perusmuurin ulkopuolinen lisäeristäminen

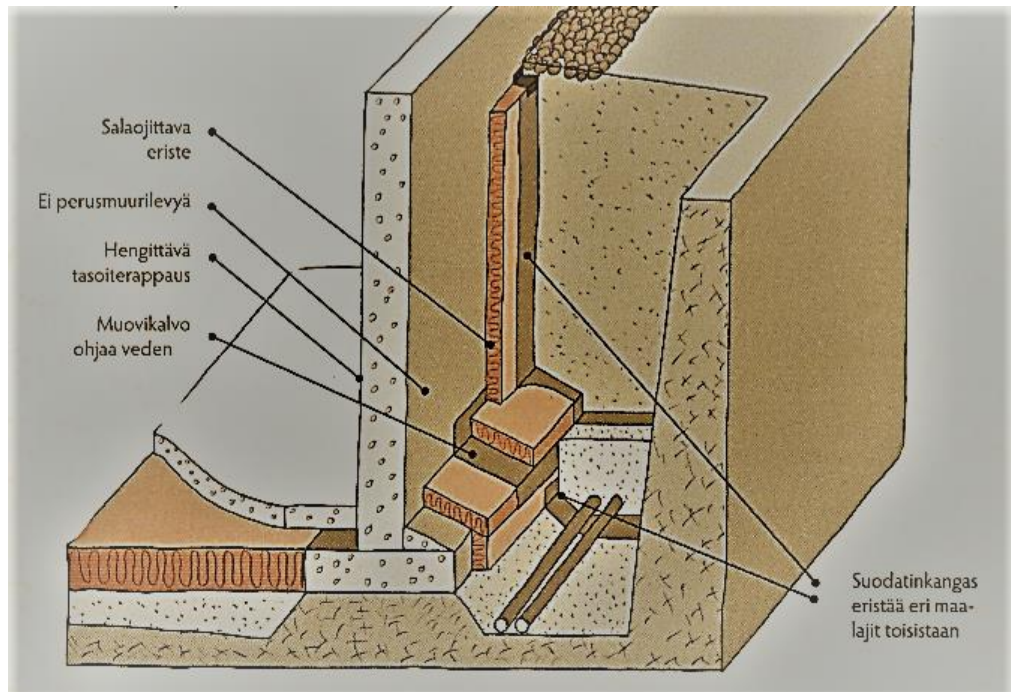
Vaihtoehto 1:



Vaihtoehto 2:



Vaihtoehto 3:



Nämä korjausvaihtoehdot vaativat todella suuria kaivuutöitä, sekä myös suuren rahallisen panostuksen. Näin rakenne kellareiden osalta muuttuu heti paljon paremmaksi, koska vesieristetään ulkoseinästäkin. Myös suuria lämpöhyötyjä saadaan, koska seinää lisäeristetään jolloin lämpöhäviöt sisältä ulos pienenevät todella merkittävästi. /5, s.86–91 /

2.6 Perusmuurin ja salaojien vaikutukset vesieristämiseen

2.6.1 Perusmuuri

Perusmuurin vedeneristäminen on tärkeää ainakin niissä rakenneratkaisuissa, joissa seinän välissä ei ole mitään eristettä. Tässä tapauksessa on mahdollista, että vesi tunkeutuu seinärakenteen läpi aina vesieristeeseen saakka. Kun vesi on saavuttanut vesieristeen, se ei pääse haihtumaan huoneilmaan, eikä myöskään ulospäin, koska ulkoapäin tulee jatkuvasti lisää kosteutta. Silloin vettä alkaa kertyä jatkuvasti lisää

joka johtaa siihen, että vesieriste irtoaa pohjastaan ja myös laatoitus irtoaa seiniltä ja ongelmat ovat valmiina. /5, s.86–91 /

2.6.2 Alapohja (salaojitus)

Salaojituksen puuttuminen tai sen toimimattomuus vaikuttaa siihen, että alapuolisen kosteuden nousu nostaa kapillaarivettä pohjalaataan. Monesti kun rintamamiestaloja on rakennettu, soran käyttö on ollut todella vähäistä tai sitä ei ole ollut ollenkaan. Silloin ongelmat ovat saman tyyppisiä kuin seinärakenteen suhteen eli vesieriste kirkkaa irti lattiasta ja pidemmän päälle myös menettää eristysominaisuutensa ollessaan jatkuvasti vedelle alttiina.

Kyseisestä aiheesta löytyy äärimmäisen vähän sekä tutkittua, että käytännön tietoutta. Lähdetään siis siitä perusajatuksesta liikkeelle, että joka tapauksessa vesieristys tehdään nykyisiä säädöksiä noudattaen. Rakenteen toimivuuteen voidaan kuitenkin vaikuttaa siten, että valitaan vesieristeeksi sellainen eriste joka antaa maan kosteuden nousta huoneilmaan.

Esimerkiksi osoitteesta www.rintamamiestalo.fi löytyy ohjeistus alapohjan suhteen. Siellä todetaan, että rakenteen on annettava hengittää sisäilmaan, eikä maan kosteuden poistumista huoneilmaan saa estää. /8/

Samalla sivustolla todetaan myös, että usein rintamamiestaloissa tehdään remontin yhteydessä seisontakorkeuden lisäämistä. Tällöin myös huolehditaan siitä, että rakenteisiin tulee modernit vaatimukset salaojineen kapillaarikatkoineen ja eristykseen. /8/

2.7 Asbesti

Asbesti on ohutta, kemiallisesti ja mekaanisesti kestävää kuitua. Kaikki asbestit ovat luokkaan 1 kuuluvia karsinogeneeneja.

Asbestilakiin tehdyt muutokset kielsivät Suomessa tuotteen valmistuksen ja maahantuonnin 1.1.1993. Asbestin myyminen ja käyttöön ottaminen kiellettiin 1.1.1994. /3, s. 1/

2.7.1 Asbestilaki

Asbesti lakiin tehdyt muutokset on päivitetty RT-kortistoon vuonna 2016 marras-kuussa.

Asbestityötä koskevat säädökset ja määräykset, joihin nojataan, ovat:

- *”Työturvallisuuslaki 737/2002*
- *Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 207/2009*
- *Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015*
- *Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015”.*

Säädökset koskevat myös yksityisiä henkilöitä heidän ryhtyessään rakennushankkeisiin. Yksityisenkin henkilön on siis huolehdittava siitä, että asbestipurkutyö tehdään säädöksiä mukaisesti.

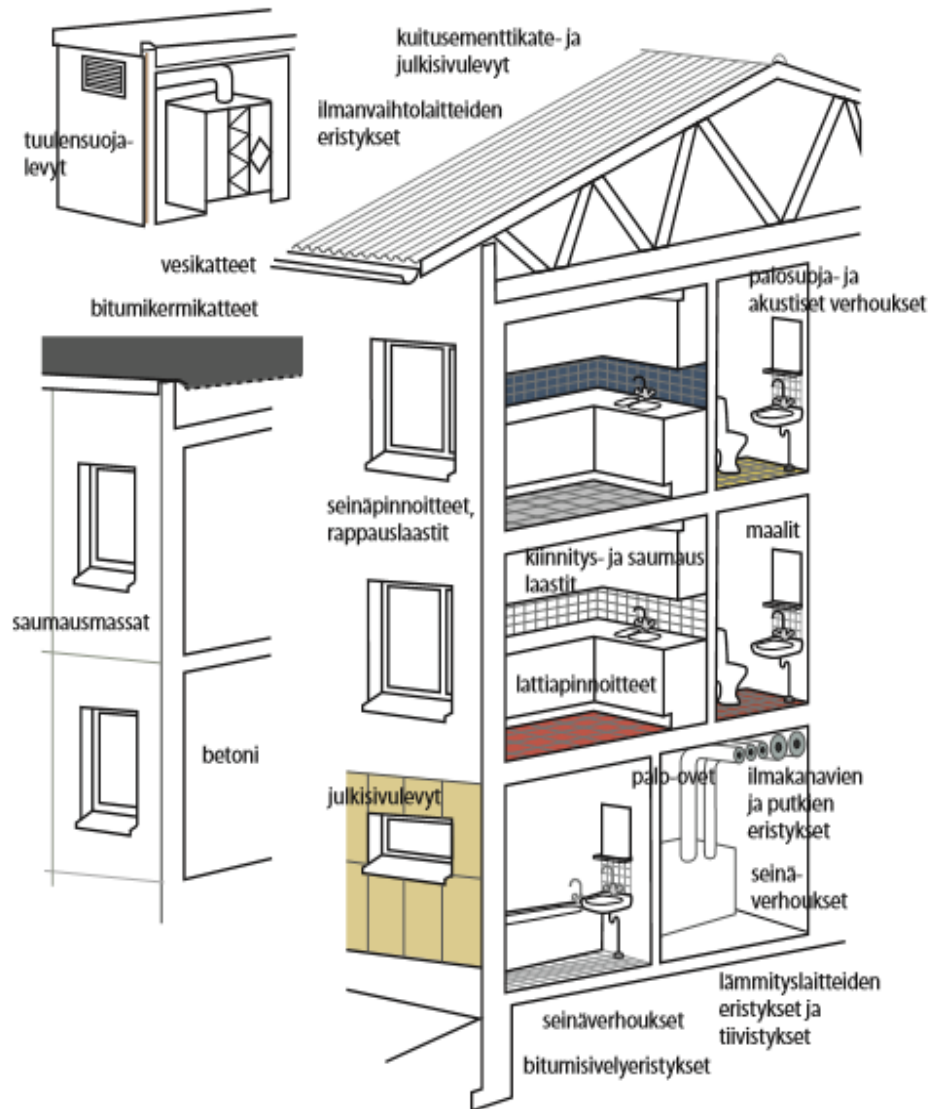
Muita asbestin käsittelyssä sovellettavia säännöksiä ovat:

- *”EU-parlamentin ja neuvoston REACH-asetus 1907/2006 ja valtioneuvoston asetus siitä poikkeamisesta 647/2009*
- *Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012*
- *Terveysturvallisuuslaki 763/1994*
- *Työterveyshuoltolaki 1383/2001*
- *Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavasta työssä 1485/20001*
- *Valtioneuvoston asetus työntekijöiden terveystarkastuksista rakennustyössä 1176/2006*
- *Laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta 44/2006*
- *Työvälineasetus 403/2008”.*

Asbestityötä kohtaan liitetään siis tänä päivänä todella paljon säädöksiä, joita tulisi noudattaa. /3, s. 2/

2.8 Mihin asbestia on yleisesti käytetty

Suomessa asbestia on aikanaan käytetty noin 300 000 tonnia. Yleisemmin asbestia käytettiin seuraavissa kohteista, joka selviää alla olevasta kuvasta.



Kuva 2. Kuvassa kohteita missä asbestia on käytetty. /3, s.5/

Seuraavassa kuvassa ilmenee, miten asbestia on käytetty Suomessa eri vuosikymmeninä.

Vuosikymmenet	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000...
Akustointi, palonsuojaus										
- ruiskutettuna				—	—	—	—	—		
- huokoisina levyinä			—	—	—	—	—	—	—	
Palonsuojaus, sähkölaitteet										
- pahvi, huopa, kartonki			—	—	—	—	—	—	—	
- palonsuojaus, tiivisteet			—	—	—	—	—	—	—	
- langat, punokset, nauhat, kankaat			—	—	—	—	—	—	—	
Eristysmassat										
- kattilat, putket, venttiilit			—	—	—	—	—	—	—	
Asbestisementti										
- ves- ja viemäriputket			—	—	—	—	—	—	—	
- julkisivulevyt			—	—	—	—	—	—	—	
- kattolevyt			—	—	—	—	—	—	—	
- sisäverhoukset						—	—	—	—	
- ilmakeinot			—	—	—	—	—	—	—	
Muovituotteet										
- lattialaatat						—	—	—	—	
- joustovinyylimatot							—	—	—	
- muovitapetit							—	—	—	
Bitumituotteet										
- katteet			—	—	—	—	—	—	—	—
- liimat					—	—	—	—	—	
- emulsiot, kitit, maalit			—	—	—	—	—	—	—	
Muut tuotteet										
- magnesimassat			—	—	—	—	—	—	—	
- laattojen kiinnityslaastit						—	—	—	—	
- seinätasot						—	—	—	—	
- julkisivumaalit						—	—	—	—	

Taulukko 1. Taulukosta ilmenee asbestin käyttö eri vuosikymmeninä. /3, s.4/

2.9 Asbestin vaikutus remontteihin nykyisin

Asbesti nykyisissä remonteissa tulee ottaa huomioon kohteissa jotka ovat 1910–1992 välisenä aikana rakennettu ja remontoitu. Bitumikatteissa asbestia on käytetty vielä 1.1.1994 jälkeen aina 2000-luvulle asti, ne eivät kuitenkaan vaikuta tämän opinnäytetyön ongelmaa ja ratkaisuja tutkiessa. Nämä tiedot käyvät ilmi ylläolevasta.

2.10 Kustannukset

Erilaiset tutkimukset ovat lisänneet kustannuksia nykyremonteissa. Myös asbestitutkimukset lisäävät kustannuksia rintamamiestalojen märkätilojen remonttien suhteen. Vaikkakin tehtävänä on tarkastella rintamamiestalojen märkätiloja ja niiden vesieristämistä, niin myös vanhan purusta tulevat kustannukset nousevat todella suuriksi, mikäli asbestia löytyy. Kartoituksen/tutkimuksen hinta vaihtelee 200–300 euron välillä. /10/

2.10.1 Tutkimukset

Niin sanottu asbestikartoitus tehdään, mikäli kohde on rakennettu/korjattu aikakaudella jolloin asbestia on käytetty. Pääsääntöisesti tutkimus tehdään aistinvaraisena tutkimuksena. Tällä aistinvaraisella tutkimuksella ja käytössä olevien rakennusasiakirjojen perusteella tehdään suunnitelma siitä, vaaditaanko syvällisempää tutkimusta. Tutkimusta aloittaessa on syytä olla saatavilla kaikki työselostukset kohdeesta ja aikaisemmista remonteista. Arkkitehdin tekemät piirustukset/rakennuspiirustukset, rakennesuunnittelijan piirustukset, LVIS-piirustukset sekä muut aikaisemmat ja nykyiset urakka-asiakirjat. /11, s.1–3/

Asbestikartoituksen tekemiseen ei sovelleta lakia eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista. Täten asbestikartoituksen tekeminen ja näytteenotto eivät siten edellytä asbestipurkutyölupaa. Kartoitusta tehtäessä on kuitenkin noudatettava lakeja mitä asbestityön turvallisuudesta säädetään. Asbestikartoittajalle ei siis ole asetettu erillistä tutkintovaatimusta tai koulutusta. Kuitenkin kartoituksen tekijältä vaaditaan riittävä perehtyminen asbestiin ja sen esiintymiseen erilaisissa rakennusmateriaaleissa ja rakenteissa. Yleisesti asbestikartoitustoimeksiantoon liitetään suunnitelma tarpeellisten toimenpiteiden suunnitelma, mikäli asbestia rakenteista tai laitteista löytyy. /11, s.2/

Luokitus	Kuvaus
* asbestialtistusvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat vaarattomia normaalikäytössä ja aiheuttavat vain purettaessa asbestialtistusvaaran
** suuri asbestialtistusvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat normaalikäytössä vaarattomia, mutta aiheuttavat purettaessa suuren asbestialtistusvaaran
*** asbestialtistusvaara, jos tarvikkeeseen kohdistuu mekaaninen rasitus	Tarvikkeet ovat vaarallisia myös käyttötilanteissa. Vaarallisuus perustuu tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa vapautuvan asbestipitoisen pölyn suureen määrään. Vaurioitunut kolmen tähden tarvike tulee heti eristää siten, ettei vauriokohdasta vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan
***! krokidoliittiasbesti, asbestialtistusvaara aina	Paljaan ruiskutetun krokidoliittiasbestieristeen katsotaan aiheuttavan aina asbestialtistumisen. Vaarallisuus perustuu työtavasta ja tarvikkeesta aiheutuvaan suureen pölyävyyteen. Krokidoliittipölyä on jo työvaiheen aikana joutunut kaikille tilan pinnoille. Lisäksi tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa siitä vapautuu erittäin helposti suuria määriä asbestipitoista pölyä. Vaurioitunut kohta tulee heti eristää siten, ettei siitä vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan.

Kuva 3. Kuvan taulukossa on lueteltu asbestiluokat ja niiden kuvaus. /11, s.2/

2.10.2 Tutkimuksen vaikutukset remonttiin, mikäli asbestia löytyy

Mikäli kartoituksessa tai tutkimuksessa todetaan, että asbestia löytyy ja työ joudutaan tekemään asbestityönä se asettaa työlle erinäisiä vaatimuksia. Ensimmäinen asia on, että kaikki asbestipurkutyöt ovat luvanvaraisia ja niitä saavat tehdä vain luvan saaneet urakoitsijat. Asbestipurkutyöhön vaadittavaa lupaa haetaan työsuojeluviranomaisilta. Purkutyölupa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta. Hakijan on täytettävä asbestipurkutyöluvan myöntämisen edellytykset, jotka ovat määritelty laissa. /12, s.2–3/

Laki jota asbestipurkutyössä noudatetaan, on 684/2015 Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista. /13/

Asbestipurkutyöt lisäävät huomattavasti remontin kustannuksia ja mikään purkutöitä tekevä yritys ei anna minkäänlaista tarjous- tai listahintaa työstä. Jokainen kohde tarkastellaan omana kokonaisuutenaan ja laajuus selviää monesti vasta projektin edetessä ja purkua tehtäessä.

2.10.3 Mikäli asbestia ei löydy

Mikäli asbestia ei kohteesta kartoituksen tai tutkimuksen mukaan löydy tehdään purkutyöt yleisiä ohjeita noudattaen.

Aluksi rajataan tilat, jossa purkutyöt tehdään. Tilat rajataan tiloista osastoimalla siten, että tila alipaineistetaan tai pöly ohjataan pois kohdepoistolla. Purkuun tarvittavat koneet ja laitteet varustetaan imurilla. Aina purkutöitä tehtäessä on pyrittävä valitsemaan sellainen työmenetelmä, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän pölyä. Purkutyössä on tärkeää myös ottaa huomioon jätteiden asianmukainen ja oikea lajittelu. /14, s.4/

3 NYKYISET MÄRKÄTILOJEN RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET JA OHJEET

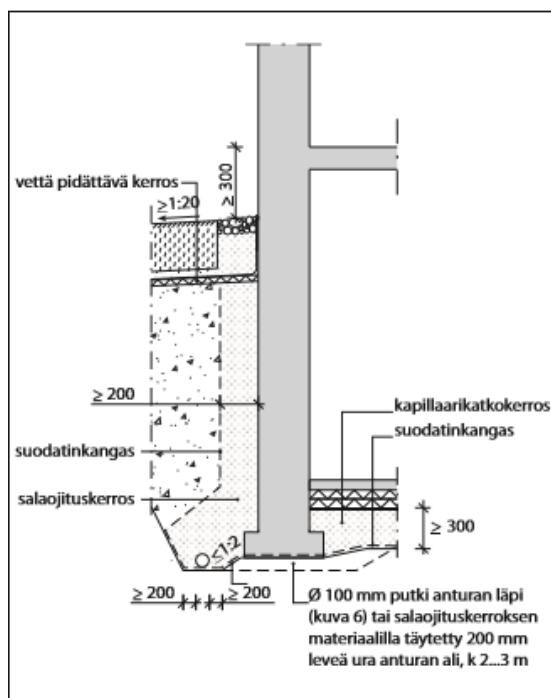
3.1 Salaojitukset

Salaojat tulee sijoittaa anturavalun alle. Näin saadaan anturan alapinta pysymään kuivana. Salaojan hiekka tulee olla sellaista, että vesi läpäisee sen ja pääsee salaojaputkeen. Esimerkiksi rintamamiestalon salaojituksessa tulee käyttää kahta eri salaojaa. Toinen sijoitetaan anturan alapinnan alle ja toinen noin perusmuurin puoliväliin. Tällä mahdollistetaan veden maksimaalinen poistuminen.

Salaojajärjestelmiin ei saa johtaa pintavesiä eikä katoilta valuvia vesiä. Sade- ja pintavesien pääsy estetään salaojitusjärjestelmiin siten, että piha-alueet päällystetään tiiviisti ja ulospäin viettäviksi. Lisäksi piha-alueen päällysteen tulee olla huonosti vettä läpäisevää ainesta. Rakennuspohja voidaan jättää ainoastaan silloin salaojittamatta, mikäli erikseen selvitettyä perusmaan vedenläpäisykyky todetaan riittävän hyväksi eikä korkea pohjaveden korkeus muodostu haitalliseksi. Kun rakennuksessa on kellari, tulee salaojat sijoittaa siten, että alempi salaoja on vähintään 0,2 m alapohjan alla ja ylempi salaoja vähintään 0,5 m maanpinnasta, kuitenkin vähintään myös sellaisella syvyydellä ettei salaoja pääse jäätymään. Salaojituskerrokset tulee tehdä hyvin vettä läpäisevästä tasarakeisesta seulotusta luonnonkiviaineksesta tai sepelistä. Käytettävien materiaalien tulee kestää asennus- ja käyttöolojen rasitukset. Salaojajärjestelmässä tulee olla vähintään yksi lietepesällinen kokoojakaivo sekä riittävä määrä tarkastuskaivoja. Tarkastuskaivoista voidaan järjestelmää sekä tarkistaa että puhdistaa säännöllisin väliajoin. Salaojaputkien tulee viettää riittävästi kaivoihin päin. Vähimmäiskaltevuudet ovat: 1:200, tavallisesti käytetään kaltevuutta 1:100. /6, s.5–6/

Salaojissa tulee käyttää halkaisijaltaan 110 mm salaojaputkea. Salaojituksella on tarkoitus estää ulkopuolisen pinnallisen ja kapillaarisen kosteuden nouseminen ja tunkeutuminen rakennukseen. /18, s.4/

Rintamamiestaloissa voidaan käyttää myös pystysalaojitusta, kuten alla olevassa kuvassa näkyy.



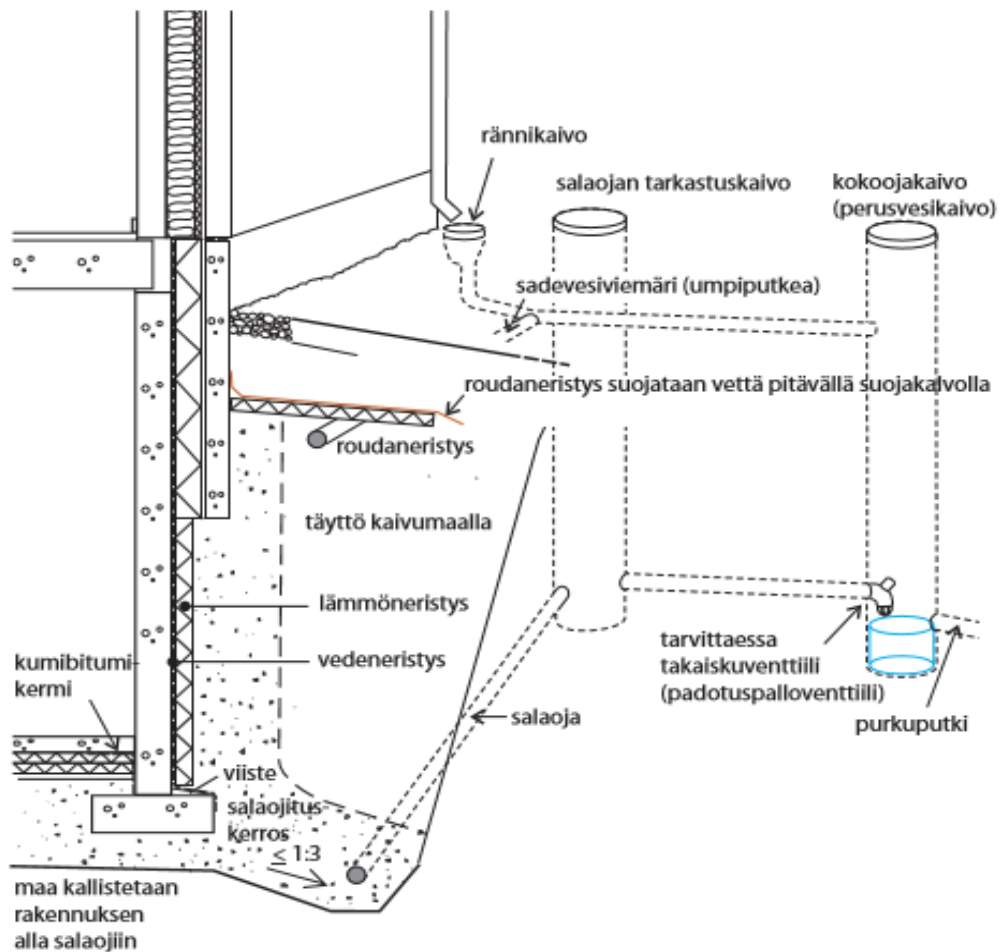
Kuva 4. Kuvassa niin sanottu pystysalaojitus. /18, s.4/

Pystysalaojituksen ideana on se, että käytetään vain yhtä salaojaputkea ja rakennuksen perusmuurin vieressä käytetään salaojituksen tarkoitettua läpäisevää joko luonnonkiviainesta tai sepeliä. Tässä ajatuksena on, että vesi valuu kerroksessa alaspäin salaojaputkeen ja sieltä sitten asianmukaisesti ohjatusti pois rakennuspaikalta.

3.2 Perusmuurin vedeneristykset

Maanvastaiset seinärakenteet tulee vesieristää siten, ettei ulkoa sisäänpäin pääse tunkeutumaan kosteutta. Ulkopuolinen maanvastainen seinärakenne on lisäeristettävä ulkopuolelta sellaisella eristeellä, joka nostaa ulkorakenteen lämpötilaa ja laskee kosteuspitoisuutta. /6, s.8–9/

Perustusten kosteus- ja vedeneristykset tulee uusua säännöllisesti. Uusiminen ja lisäämistarpeet johtuvat useimmiten kosteuden aiheuttamista vaurioista, sekä eristeiden ikääntymisestä. Korjausrakentamisessa eristeiden lisääminen ja uusiminen johdetaan yleensä siitä, että alunalkaenkaan ei ole asennettu mitään veden- ja kosteudeneristettä. /19, s.2–4/



Kuva 5. Kuvassa mallirakenne perusmuurin veden- ja lämmöneristyksestä. Kuvassa näkyy myös pystysalaojitus sekä sadevesiviemärit. /19, s.3/

Alla olevasta taulukosta selviää maanvastaisten veden- ja vedenpaineeneristysten tyyppiratkaisujen valinta pohjavedenpinnan ja maaperän mukaan. Jokaiseen rakenteeseen tulee kuitenkin suunnitella tapauskohtaisesti kapillaarikatko. /19, s.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 perustamistasolle	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

Taulukko 2. Taulukko veden- ja vedenpaineeneristykseen tyyppiratkaisuista. /19, s.4/

- 1) *Rakennuksen ympäristönkuivatettavuuteen vaikuttaa kaivantojen täyttömaa-aines ja vedenpoistuminen rakennuksen ympäristöstä sekä perustusten vierestä ja rakennuksen alta. /19, s.4/*

3.3 Sisäpuoliset rakenteet

Märkätilat sisäpuolelta on suunniteltava siten, että vedenpoisto ja rakenteet ovat sellaiset, ettei vesi pääse valumaan tai siirtymään kapillaarisesti ympäröiviin rakenteisiin eikä huonetiloihin (kuva 6. /6, s.10–11/

Lisäksi seinä- ja lattiatiloihin on tehtävä vedeneristys siten, ettei vesi pääse pinnoitteen alta suoraan alusrakenteisiin vaan vesieristys estää sen. On suositeltavaa lattian osalta asentaa lattiaan lattialämmitys. /6, s.10–11/

Sisäpuolisten rakenteiden määräyksiä käsitellään myös tarkemmin kohdassa 3.5 vesieristys omana lukunaan.

Lisäksi kun märkätilassa on puuverhottuja seiniä, kuten esimerkiksi saunassa, on otettava huomioon se, että verhouksen taakse jää riittävä tuuletusväli. On myös huomioitava se, että rakenne pääsee ympäri tuulettumaan. Termillä tarkoitetaan sitä, ettei ilmankiertoa ole estetty katossa vaan seinät ja katto tuulettuvat kaikki. /6, s.10–11/

Taulukko 1. Asunnon rakenteiden veden- tai kosteudeneristysten 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 ¹⁾	kosteutta kestävä pinta, RT 82-10582 Puiset sisäverhoukset
wc-tilat, lattiakaivolla tai ilman lattiakaivoa	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku ⁶⁾	–
kodinhuoltohuoneet ja vastaavat vesipisteelliset huoltotilat ^{2) 3)}	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku ⁶⁾	–
kuraeteinen	vedeneristys	vedeneristys 1,2 m korkeuteen vaakasuunnassa – 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä	–
höyryhuone	vedeneristys	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾
keittiöt	⁵⁾	kosteussulku vähintään pesualtaan kohdalla ⁶⁾	

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 lämminvesivaraaja 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 ohjauksen tehdään erillisen suunnitelman mukaisesti esimerkiksi vuotovesikaukalolla tai muovimatolla, joka nostetaan vähintään 50 mm seinälle. Näin suositellaan tehtäväksi myös kylmälaitteiden kohdalla.

6) Suositellaan vedeneristystä.

Kuva 6. Kuvassa milloin vedeneristystä tulee käyttää. /14, s.7/

3.4 LVI

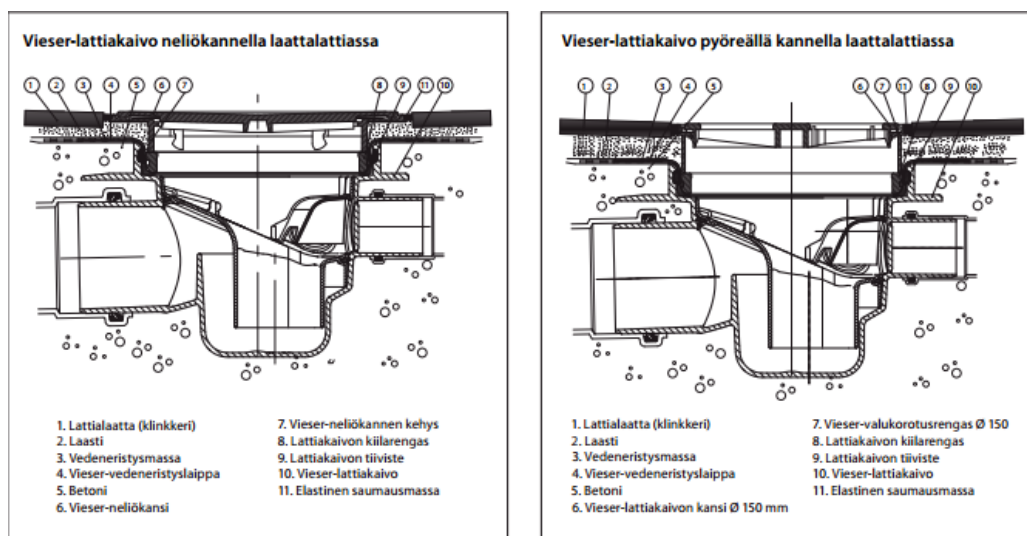
LVI-järjestelmien suhteen rakennushankkeeseen ryhtyvän (rakennuttaja, tilaaja tai muu sellainen) on huolehdittava, että rakennuksen LVI-työt rakennetaan koskevien säännösten ja määräyksien mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on myös oltava LVI-töihin palkattuna pätevä henkilöstö. /15, s.33/

LVI-töihin kuuluvien toteuttajasta tai aliurakoitsijasta käytetään Talotekniikka RYL 2002:n pääosassa G LVI-järjestelmät nimitystä LVI-urakoitsija ja urakoitsijalle kuuluvat työt ovat LVI-töitä. /16, s.33/

Vesi- ja viemäri-laitteistoista määräykset ja ohjeet löytyvät Suomen rakentamismääräyskokoelmasta D1. LVI-urakoitsijan on noudatettava myös laitteiden suhteen valittavia määräyksiä ja ohjeita ja valvottava niitä. /17/

Lattiakaltevuuden tulee olla vähinään 1:100. Vesilaitteet ja lattiakaivot tulee sijoittaa tiloihin niin, ettei vesi pääse valumaan märkätilojen latioilta muihin tiloihin. /6, s.11/

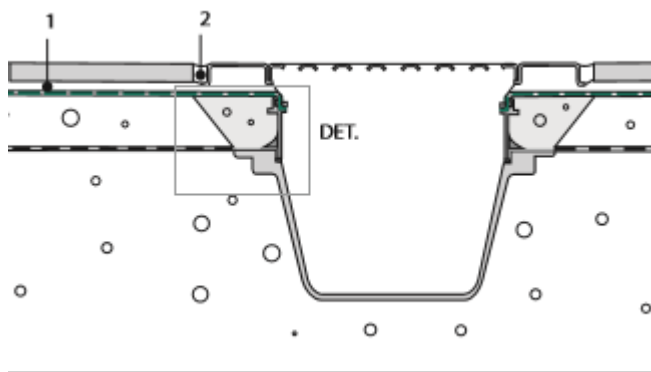
Kun suunnitellaan märkätilojen remontointia, on tärkeässä osassa myös LVI-asiat. Kuten esimerkiksi lattiakaivon osalta todetaan: vanhan lattiakaivon liittämisen täysin aukottomasti vedeneristykseen ja vanhan lattiakaivon tiivisteiden pitävyyttä ei voida varmasti taata. Tästä johtuen suositellaankin aina, että lattiakaivo vaihdetaan remontin yhteydessä uuteen. Tällöin voidaan varmistua pitävistä liitoksista ja vedeneristyksistä. Mikäli lattiakaivo vaihdetaan remontin yhteydessä uuteen, tulee asentaa suoraan asennuskorkeuteen, täten lattiakaivossa ei tulla tarvitsemaan korokerengasta. Mikäli kuitenkin korokerengas asennetaan, on lattiakaivon eri osien ja vedeneristeen on oltava tyyppikokein yhteensopiviksi todettuja. /14, s.9/

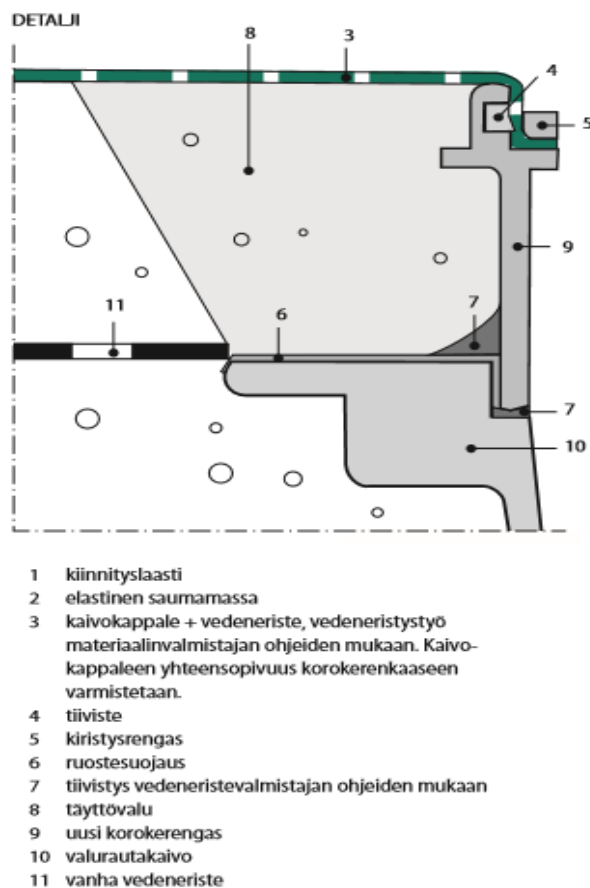


Kuva 7. Kuvassa lattiakaivo detalji Vieser lattiakaivo Serres Oy. /24, s.6/

Kuitenkaan aina ei vanhoissa rakenteissa aleta lattiakaivoa vaihtamaan uuteen. Esimerkiksi vanhoissa valurautakaivoisissa voidaan kaivoon asentaa korokerengas. Vanhan betonivalun päälle valetaan täyttökerros betonista. Tällöin tulee varmistaa, että kaivoon tuleva korokerengas on oikean kokoinen ja kaikki saumat saadaan täysin vesitiiviiksi. Alla on kuvattuna detajli kyseisen toimenpiteen suorittamiseksi.

/14, s9/





Kuva 8. Kuvassa korokerenkaan asentamisesta vanhaan lattiakaivoon. /14, s.9/

Ilmanvaihto tulee myös saada nykyisiä ohjeita ja määräyksiä noudatettavalle tasolle. Rakentamismääräyskokoelman D2 käy ilmi märkätilojen osalta, että ilmanvaihto tulee rakentaa käyttötarkoitukseen sopivaksi. Tulee myös huolehtia siitä, että se luo omalta osaltaan edellytykset tavanomaisissa sääoloissa terveelliseen, turvalliseen sekä viihtyisään asumiseen. Ilmanvaihto järjestelmää on myös hoidettava säännöllisesti ja oikealla tavalla. Huoltoihin ja säätöihin tulee aina käyttää LVI-alan ammattilaista. Esimerkiksi pesuhuoneessa ulkoilmavirta tulee olla $2(\text{dm}^3/\text{s})/\text{m}^2$ ja poistoilmavirta $3/\text{m}^2$. Sauna- ja pukuhuoneessa samat arvot tulee olla 2. LVI-alan asiantuntija osaa sanoa millä toimenpiteillä ja laitteilla luvut saadaan toteutettua. Usein vääränlaisilla ja väärin säädetyillä laitteilla saadaan aikaan todella suuria vaurioita. Ilmastointiasiat on syytä jättää alan ammattilaiselle. /25, s.11/

3.5 Vesieristys

Vesieristys on tärkein vaihe märkätilojen korjauksessa/remontoinnista. On otettava huomioon se, että mikäli pohjatyöt eivät ole tehty asianmukaisesti ei vesieristykään onnistu. Siksi onkin huolehdittava pohjatyöstä kunnolla ja saatettava ne tarvittavalle tasolle ennen vesieristyksen asentamista.

Nykyiset ohjeet märkätilojen vedeneristämiseen tulivat voimaan vuonna 1998. Ohjeet löytyvät Rakentamismääräyskokoelmasta C2, jossa käsitellään kosteutta. Tarkemmat kirjalliset ohjeet vedeneristämiseen ja tarkoitukseen löytyy kyseisen ohjeen luvusta 7 Märkätilat. /6, s.1/

Vesieriste tulee tehdä tilaan, jossa lattiapinta joutuu käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiiksi ja jonka seinäpinnoille roiskuu vettä tai tiivistyy vettä. /7/

Märkätilan lattiaan saa tehdä vain läpivientejä, jotka ovat tarpeen viemäroinnin järjestämiseksi. Seinään tulevia läpivientejä tulee välttää roiskeveden vaikutusalueella. /6, s.11/

Kosteuseriste taasen on ainekerros, jonka tehtävänä on estää kosteuden siirtyminen rakenteeseen kapillaarisesti tai vesihöyrynä. Sitä käytetään yleensä märkätilojen kaistoissa ja seinissä, jotta rakenteille ei sattuisi vaurioita. Vesi on siis saatava kiinni sekä nesteinä että höyrynä.

Vedeneristyksen on oltava riittävän sitkeä, sekä riittävän paksu, jotta se kestää rakenteeseen tulevat rasitukset käytössä. Vedeneristyksen on myös kestävä alustan liikkeet. Lisäksi seinän vedeneristys tulee liittää lattian vedeneristykseen siten, ettei mahdollinen vesi pääse valumaan lattian vedeneristyksen taakse. /6, s. 10–11/

Tänä päivänä rautakaupoissa on saatavilla vedeneristysjärjestelmiä, joilla saadaan tiivis ja mahdollisimman pitkäkestoinen vedeneriste. Vedeneristyksessä on syytä luottaa kokonaisjärjestelmään. Tällä tarkoitetaan sitä, että eristeen alusta, primeri ja varsinainen vedeneriste ovat samalta valmistajalta tai muuten todettu yhteensopiviksi. Usein tarveaineita valittaessa myös kaupat tarjoavat aina samaan tuoteryhmää

ja tuoteperheeseen kuuluvia tuotteita. Tässä luvussa on myös käsitelty yhden valmistajan vedeneritys- ja tuoteopasta (Weber Vetonit). /7/

Lisäksi tarkastellaan Ardex 8+9 2-komponenttivedeneristettä, jota suositellaan käytettäväksi rintamamiestalojen vedeneristyksessä. /2/

3.6 Weber-vedeneritysohje

Weberin vedeneristysohjeesta voidaan tarkastella omien tietojen paikkaansa pitävyyttä. Myös ohjeesta selviää se, että tulee käyttää saman tuoteperheen tuotteita. Samat perusohjeet ovat voimassa käytetään sitten minkä valmistajan tuotteita hyvänsä.

3.6.1 Yleiset ohjeet

Alla olevassa kuvassa on esitetty Weber-vedeneristysohjeessa esitetyt vedeneristytyn vaiheet.



Kuva 9. Kuva jossa esiintyy vedeneristysvaiheet. /4, s. 8/

SEINÄT	TUOTE	MENEKKI
Vedeneristeen pohjustus	weber.vetonit MS Kosteussulku	n. 0,1 l/m ² ohennettuna t1 n. 0,2 l/m ² ohennettuna + ohentamattomana
	tai weber.vetonit MD 16 Dispersio	n. 0,1 l/m ² ohennettuna 1:3 (MD 16:vesi)
Vedeneristys	weber.vetonit WP Vedeneristysmassa	0,8–1,2 l/m ² (= 0,9 – 1,4 kg/m ²)
	weber.vetonit ST 120 Nauha ja SC 32-55 Läpivientikappaleet	x metriä, pystynurkkiin, levysaumoihin, 1 SC Läpivientikappale/läpivienti
	tai FC Kultukangasnauha	x metriä, pystynurkkiin, levysaumoihin, läpivientien vahvikkeisiin
Laattojen kiinnitys	weber.vetonit RF Saneerauslaasti tai weber.vetonit BLANCO Laattalaasti tai weber.vetonit RFF Pika Saneerauslaasti	n. 3 kg/m ² , käytettäessä 9 mm:n kappaa
Saumaus	weber.vetonit DECO Laattasauma	0,5–2 kg/m ² (sauman leveydestä, laatan koosta ja paksuudesta riippuen)
Siilikoni	weber.color.siilikon Siilikoni	12 m saumaa (5 x 5 mm ²) / patruuna

LATTIAT	TUOTE	MENEKKI
Vedeneristeen pohjustus	weber.vetonit MS Kosteussulku	n. 0,1 l/m ² ohennettuna t1 n. 0,2 l/m ² ohennettuna + ohentamattomana
	tai weber.vetonit MD 16 Dispersio	n. 0,1 l/m ² ohennettuna 1:3 (MD 16:vesi)
Vedeneristys	weber.vetonit WP Vedeneristysmassa	1,1 – 1,5 l/m ² (= 1,2 – 1,7 kg/m ²)
	weber.vetonit ST 120 Nauha, IC Sisäkuilma ja OC Ulkokuilmakappaleet tai weber.vetonit FC Kultukangasnauha	x metriä, lattian ja seinän välisen liitossauma, 1 IC tai OC kuilmakappale /kuilma
	weber.vetonit SC 75-110 mm Läpivientikappaleet tai weber.vetonit FM Kultukangaspala	1 SC Läpivientikappale tai 300 x 300 mm ² FM Kultukangaspala/lattian läpivienti
	weber.vetonit DC Kalvolalppa tai FM Kultukangaspala	1 DC Kalvolalppa tai 2 kpl FM Kultukangaspala 400 x 400 mm ² /lattiakalvon liitos
Laattojen kiinnitys	weber.vetonit RF Saneerauslaasti tai weber.vetonit BLANCO Laattalaasti tai weber.vetonit RFF Pika Saneerauslaasti	n. 3 kg/m ² , käytettäessä 9 mm:n kappaa
Laatituksen saumaus	weber.vetonit PROF Laattasauma	0,5–2 kg/m ² (sauman leveydestä, laatan koosta ja paksuudesta riippuen)
Siilikoni	weber.color.siilikon Siilikoni	12 m saumaa (5 x 5 mm ²) / patruuna

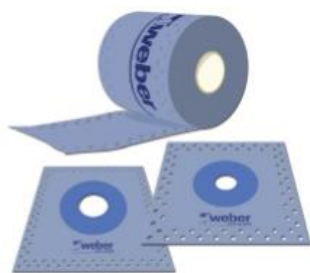
Kuva 10. Kuva Weber-tuoteperheen tuotteista. /4, s. 9/.

TYÖVAIHE	TUOTE	KUIVUMISAIKA
Vedeneristyksen pohjustus	weber.vetonit MS Kosteussulku	1. käsittely 30 min 2. käsittely 2 h
	weber.vetonit MD 16 Dispersio	2-4 h
Vedeneristys 1. kerros	weber.vetonit WP Vedeneristysmassa	Seinät vähintään 4 h Lattiat vähintään 6 h
Vedeneristys 2. kerros	weber.vetonit WP Vedeneristysmassa	Vähintään 12 h
Laattojen kiinnitys	weber.vetonit BLANCO Laattalaasti	Vähintään 24 h
	weber.vetonit RF Saneerauslaasti	Seinät vähintään 24 h Lattiat vähintään 48 h
	weber.vetonit RFF Pika Saneerauslaasti	Vähintään 4 h
Laatituksen saumaus	weber.vetonit DECO Laattasauma	Vähintään 48 h
	weber.vetonit PROF Laattasauma	Vähintään 4 h

Nämä kuivumisajat edellyttävät n. + 23 °C lämpötilaa ja enintään 50 % suhteellista kosteutta. Alempi lämpötila ja korkeampi kosteus pidentävät kuivumisaikoja.

Kuva 11. Kuva Weber-tuotteiden kuivumisajat. /4, s.9/

Myös vedeneristyksen asentaminen läpivienteihin ja nurkkiin vaatii omat ohjeensa. Ohjeet mitä kuvassa alla osoitetaan, on yleispäteviä tuotteesta riippumatta. Toimintaperiaate on sama kaikilla valmistajilla.



Seinän saumakohtien vahvistamiseen ja läpivientien tiivistämiseen käytetään **weber.vetonit ST 120 Nauhaa** ja valmiita **weber.vetonit SC Läpivientikappaleita**, jotka kiinnitetään **weber.vetonit WP Vedeneristysmassalla**.



Levitä **WP Vedeneristysmassaa** siveltimellä tai telalla seinän nurkkaan.



Kiinnitä **ST 120 mm Nauha** tuoreeseen massaan siten, että nauha taittuu n. 60 mm molemmille sivuille. Varmista lastalla painelemalla, että nauha on kunnolla kiinni massassa eikä sen alla ole ilmataskuja. Mahdollisissa jatkoksissa nauhojen on liimitettävä vähintään 30 mm.



Levitä **WP Vedeneristysmassaa** kertaaleen nauhan päälle. Tee nauhavahvistus seinien sisä- ja ulkokuiluihin, liimittämättömiin harkkosaumoihin, levysaumojen ja rakenteellisten liikuntasaumojen kohdalle, tarvittaessa katon ja seinän liittyvän sekä kohtiin, joissa alusrakenne



Läpivientiputken pituuden tulee olla vähintään 15 mm. Levitä **WP Vedeneristysmassaa** siveltimellä läpivientien ympärille.



Paina **weber.vetonit SC 32-55 mm Läpivientikappale** tapettilastalla huolellisesti kiinni märkään massaan ja varmista, että läpivientikappale nousee tiiviisti läpivienttiä vasten.

Kuva 12. Weber-tuoteperheen nurkka- ja läpivientiohjeet/4, s.10/

4 KOHTEEN TIEDOT

Tässä kappaleessa tarkastellaan opinnäytetyössä olevan kohteen märkätiloja ja niihin tehtyjen remonttien historiaa. Tiedot ovat luotettavia ja suurimmaksi osaksi paikkaansa pitäviä, koska talo on ollut saman suvun omistuksessa koko sen historian ajan. Nykyisen asukkaan isä on rakentanut rintamamiestalon nykyiseen paikkaan vuonna 1959. Taloon on muutettu asumaan joulukuussa 1959. Talo oli silloin valmiusasteeltaan sellainen, että alakerta ja kellarikerroksessa sijaitsevat pesutilat olivat valmiina.

Nykyiset asukkaat ovat muuttaneet asumaan kyseiseen taloon vuoden 1987 alussa ja ovat sen jälkeen hoitaneet ja kunnostaneet taloaan asianmukaisesti. Talo on erittäin hyvä esimerkki siitä miten hyvin rintamamiestalot palvelevat asukkaitaan, kunhan remontit hoidetaan ja suunnitellaan hyvin ja ajallaan. /20/

4.1 Kohde

Kohde on vuonna 1959 valmistunut 1 ½ kerroksinen kellarillinen rintamamiestalo. Kohde sijaitsee Pirkanmaalla Raholan kaupunginosassa osoitteessa Ippisenkatu 7, 33300 Tampere. Kyseisellä alueella ja kadulla olevan kohdetalon kanssa samalla puolella sijaitsevat talot ovat kaikki rintamamiestaloja ja ne on rakennettu samanlaisiksi. Muutenkin kadun talot ovat varsin tyypillisiä jälleenrakennusajan taloja.



Kuva 13. Kuva kohdetalosta vuonna 1959 syksyllä. /21/



Kuva 14. Kuva kohdetalosta huhtikuussa 2017. /21/

4.2 Kohteen märkätilat

Kohteen märkätilat ovat sellaisessa kunnossa, että ne kaipaavat päivitystä nykytilaan. Remontointiin vaikuttavat asukkaiden halukkuus asumismukavuuden lisäämiseksi ja vesivahinkojen estäminen. Remonttiin lähtiessä ja pohtiessa sitä, miten ja millä tavalla rakenteita vesieristetään, on otettava huomioon rakennuksen rakentamisajankohta ja sen aikaiset rakennustarvikkeet. Kuitenkin tästä kohteesta löytyy suhteellisen hyvin tietoa ennemmin tehdyistä remonteista, joka selviää seuraavassa kappaleessa.

4.2.1 Aikaisemmat remontit märkätiloissa

Kohteen märkätiloja on päivitetty ja huollettu vuosikymmenten saatossa. Viimeisin remontti on tehty vuonna 1996. Todettakon, että silloin ei ole käytetty asbestia sisältäviä tuotteita. Syy tähän on se, että asbestin käyttöönoton kieltäminen ja myyminen on kielletty laissa 1.1.1994 alkaen. /3/

Kohteessa on siis tehty peruskorjaus ja muutostyöt märkätiloihin vuonna 1996. Tarkemmin alla olevasta kuvasarjasta ilmenee mitä muutoksia on tehty tuona vuonna (kuvat15–22. /20/



Kuva 15. Kuvassa on alkuperäinen tilanne eli vesipata ja allas, joka oli valettu betonista. /21/

Nykyisin tällä paikalla on takka ja tässä kuvassa nähdään myös se, että ennen märkätiloissa on ollut sekä lattiassa ja seinissä oli jonkinlainen maali. Todennäköisesti seinissä on ollut aikaan sopiva ja käytetty kalkkimaali ja lattiassa jonkinlainen betonilattiaan sopeutuva maali.



Kuva 16. Kuva takasta, joka sijaitsee nykyisin vanhan padan ja vesialtaan paikalla.

/21/



Kuva 17. Kuva vuodelta 1996 pesuhuoneesta pukuhuoneeseen päin.



Kuva 18. Kuva vuodelta 1996 pukuhuoneesta pesuhuoneeseen päin.



Kuva 19. Pesuhuoneesta pukuhuoneeseen päin, 04/2017.



Kuva 20. Pukuhuoneesta pesuhuoneeseen päin 04/2017.

Edellisestä kuvasarjasta käy ilmi, että vuonna 1996 tehdyssä remontissa on muurattu uusi väliseinä. /21/



Kuva 21. Kuva saunasta huhtikuussa 2017. /21/



Kuva 22. Kuva pesuhuoneesta huhtikuussa 2017. /21/

5 KORJAUSSUUNNITELMA

5.1 Korjaussuunnitelma nykymääräyksen mukaan

Korjaussuunnitelmaan vaikuttavat tekijät, joita käytetään tulevat nykyisistä rakentamismääräyskokoelmista, RT-kortistosta sekä vedeneritysohjeista. Määräysten mukaan korjaussuunnitelmassa on huomioitava seuraavat asiat:

1. Asbestilain mukainen asbestikartoitus
2. Perusmuurin ulkopuolinen salaojittaminen ja materiaalien vaihto
3. Perusmuurin ulkopuolinen lisäeristäminen ja vedeneristäminen
4. Sadevesijärjestelmien uusiminen ja asentaminen
5. Märkätilan lattia piikataan auki ja vaihdetaan lattian alle kapillaarikatko ki-
viaineksesta.
6. Uusitaan viemäröintijärjestelmät ja lattiakaivot
7. Ilmastoinnin muutostyöt vaadittavalle tasolle
8. Vesilinjojen uudelleen veto/päivittäminen
9. Lämpöeristetään lattia ja asennetaan lattialämmitys
10. Sähkötyöt lattialämmitykseen liittyen
11. Pintavalu märkiin tiloihin
12. Lattioiden ja seinien kevyt hionta
13. Huolellinen puhdistus ja tartuntapohjusteen asennus
14. Lattia ja seinätasoitteiden asennus
15. Kevyt karhennus ja tartuntapohjusteen asennus
16. Asennetaan vedeneristysnauhat nurkkiin sekä kulmiin, kaivonkappaleet ja
läpivientikappaleet kostean vesieristeen päälle
17. Asennetaan kauttaaltaan seinä- ja lattiapintaan vesieristys kahteen kertaan
levitettynä
18. Varmistetaan vesieristyksen riittävä paksuus mittaamalla
19. Asennetaan keraaminen laatoitus
20. Asennetaan laattojen sauma-aine
21. Asennetaan saumasilikonit nurkkiin ja lattia- ja seinärajaan.

5.2 Asiakkaan kanssa tehty korjaussuunnitelma

Korjaussuunnitelma perustuu aistinvaraiseen arvioon ja näköhavaintoihin kohteessa. Tutkiessa ei ole rikottu rakenteita. Korjaussuunnitelmaan vaikuttavia selviä ongelmia, mitä silmillä ja aistinvaraisesti voidaan havaita, ei kohteen märkätiloissa esiintynyt. Tavoite on päivittää nykyinen sauna ja kylpyhuone tämän päivän tasolle rajallisen budjetin vallitessa kuitenkin siten, että vesieristyksen saatetaan nykyiselle vaatimustasolle. Selvää on, että tilaa vaatii peruskorjausta, koska edellisestä remontista on aikaa yli 20 vuotta.

Korjaussuunnitelma tehdään yhteistyössä kohteen omistajien kanssa. Kohteen suhteen korjaussuunnitelma lähtee liikkeelle nykyisten pintamateriaalien purulla sekä pesuhuoneen, että saunan osalta. Saunan nykyinen ovi tulisi asiakkaan toiveiden mukaan saada purettua ehjänä, koska se on vielä käyttökelpoinen. Samoin kiuas on sellainen, joka hyödynnetään remontin jälkeen. /20/

Muilta osin kaikki purettavat materiaalit viedään purkujätteenä kaatopaikalle asiallisesti lajiteltuna. Purkamisen jälkeen pinnat pesuhuoneen osalta hiotaan, mikäli teräviä kohtia on jäänyt purussa. Myös pieni hionta on tarpeen siksi, että saadaan mahdollisimman hyvä ja tasainen tartuntapinta pohjustusmateriaaleille. Myös saunan lattia hiotaan kevyesti samoin kiukaan tausta.

Saunan osalta pyritään seinäpaneelaukset ja rimoitukset purkamaan mahdollisimman perusteellisesti, koska ajatuksena on asentaa seiniin saunasatu polyuretaanieriste.

Lattioihin ja pesuhuoneen seinäpintoihin asennetaan asianmukainen vedeneritys käyttäen Ardex-tuoteryhmään kuuluvia tuotteita. Vedenerityksen jälkeen asennetaan keraamiset laatoitukset saumausaineineen ja silikoneineen. Kuten aiemmin todettiin, on tarpeen käyttää yhteensopivia tuotteita.

Tämän suunnitelman pohjalta on laadittu kustannuslaskelma kohdassa 5.3. Tässä kustannuslaskelmassa on huomioitu vain ne toimenpiteet, jotka asiakas haluaa märkätiloissa tehtävän. Kustannuslaskelmassa on käytetty vedeneristyksessä Ardex-tuoteryhmän tuotteita ja työn on laskettu tekevän VTT-sertifikaatin omaava asentaja.

Asiakas on tietoinen määräyksistä ja säädöksistä koskien märkätilojen remontoimista, mutta on tuonut remontin osalta esiin omat mieltymyksensä remontin toteuttamisen suhteen. Asiakkaan toiveiden mukaisesti pihaa ei kaiveta auki salaojien ja perusmuurin korjauksen vuoksi. Asiakas on tietoinen tähän liittyvistä riskeistä ja kaivamisen tuomista eduista. Asiakas ei koe ulkopuolisen kosteuden tuovan haittaa, syyt ilmenevät jatkossa.

5.2.1 Suunnitelmiin vaikuttavat tekijät

Suunnitelmiin vaikuttaa asiakkaan tavoitteet remontin suhteen sekä asiakkaalla käytössä oleva budjetti remontiin.

Suunnitelmiin vaikuttaa myös se, että taloon on tehty käyttövesiputkiston saneeraus syksyllä 2016 ja samalla on myös pesuhuoneeseen vaihdettu seinäpatteri uuteen. Myös sähköistyksen osalta tullaan tekemään vain tarvittavat muutokset ja päivitystoimenpiteet. Laajimpana ja suurimpana sähkötyönä on saunan valaistuksen uudistus.

Kun pohditaan vanhaa taloa ja sen korjausta, on huomioitava se, miten tämän ikäisessä kohteessa toimii salaojitus. Seuraavien kuvien on tarkoitus näyttää, ettei anturan alaiseen tarkistuskaivoon ole tänä keväänä kertynyt vettä.



Kuva 23. Kuvasta ilmenee autotallissa oleva tarkastuskaivon syvyys. /21/



Kuva 24. Kuva otettu 1.4.2017 kaivon pohjalla ei näy vettä eikä muutenkaan merkkejä kosteudesta. /21/



Kuva 25. Kuva otettu 22.4.2017. Edelleen kaivon kuiva vettä ei näy mutta betoni on hieman kosteudesta johtuen tummaa noin 10 cm matkalta. /21/

Kohteen omistajaa haastatella käy ilmi, ettei kyseiseen kaivoon usein nouse vesi. Muistikuvien mukaan noin joka kolmas kevät sulamisvesien aikaan pohjalle saattaa kertyä noin 30 cm kerros vettä. Enneminkin kovat rankkasateet jotka tulevat kesällä esimerkiksi ukkoskuurojen yhteydessä nostavat veden pintaa hetkellisesti jopa yli puolen välin. Vaikutus on kuitenkin sellainen, että vesi katoaa vuorokauden kuluessa. Tästä voidaan todeta, että kyseisellä paikalla maa huoltaa todella hyvin veden eikä siitä koidu kohtuutonta kuormaa alapohjalle eikä perusmuurille. Kuitenkaan ei voida todeta, että järjestelmä toimii niin hyvin kuin toimisi täysin uusittu ja päivitetty järjestelmä.

Asiakas on tietoinen riskeistä ja ongelmista, mitä saattaa esiintyä kun salaojitusta ja perusmuurin veden- ja lämmöneristystä ei saateta nykymääräyksien tasolle.

Todennäköisesti antura on kaivettu oja muodostelmaisesti ja sisäpuoli on kaivettu kaltevaksi ulospäin ja anturan pohjalle on ladottu kiviä, jotka ovat lisänneet anturan kestävyyttä ja toimivat samalla salaojina näihin päiviin saakka.

Myös Pyhäjärven läheisyys varmasti auttaa siihen, että sulamisvedet eivät jää ton-
tille vaan valuvat järveen. Nämä tiedot kohteesta ovat selvinneet asiakasta haasta-
teltaessa sekä kohdetta paikan päällä tarkastellessa. /20/

5.3 Kustannuslaskelma kohteeseen

Kustannuslaskelman perusteena on käytetty yleistä hintatasoa Pirkanmaalla raken-
tamisessa ja rakentamisen tarvikehankinnoissa huhtikuussa 2017. Tiedot on han-
kittu jälleen myyjiltä sekä urakoitsijoilta suoraan. Hinnat sisältävät arvolisäveron.

Kustannuslaskelma

Työt

Purkutyöt	500	€	(sisältää purun ja jätteenkäsittelyn)
Tasaushionta	150	€	
Pohjan primerointi	105	€	
Seinien tasaus PH	150	€	
Seinien tasaus S kiukaan kolo	70	€	
Lattioiden tasaus PH+S	70	€	

Sauna

Foomit+rimoitus	350	€	
Vesieristys	Ardex	1100	€ Sis.aineet + työt S+PH
Laatoitus+saumaus+sili- konit	2200	€	
Saunan paneelaus	550	€	
Lauteet	200	€	
Yhteensä	5445	€	

Materiaalit

Lattialaatat	10 m ²	150	15 €/m ²
Seinä kiuas	7 m ²	350	50 €/m ²
Seinät Pesuhuone	20 m ²	500	25 €/m ²
Kosteantilan ovi	1 kpl	220	
Paneelit sauna	23 m ²	575	25 STP Leppä €/m ² 15*90
Lauteet sauna	1 kpl	350	Laudepaketti mittatilaus haapa
Listat sauna/PH ovi		150	
Laastit	Ardex	200	
Sauma-aineet silikonit		100	
Lattiatasoitteet		100	
Seinätasoitteet		50	
Yhteensä		2745	
Sähkötyöt		500	
Lvi muutostyöt		500	
Yhteensä		9190	

6 REMONTIN TAVOITTEET

Remontin tavoitteena on saada toimiva ja kustannustehokas päivitys märkätiloihin. Remontin aikana pyritään myös huomiomaan rakenteiden kunto. Rakenteiden lo-pullinen kunto ei selviä alustavassa aistinvaraisessa tarkistuksessa, vaan se selviää vasta kun rakenteita puretaan.

Remonttia on suunniteltu yhteistyössä asiakkaan kanssa. Asiakkaalle on perusteltu ammattimaisesti korjaustarpeet.

6.1 Toimiva rakenne

Tämän kohteen toimivuutta rakenteiden osalta on arvioitu kohteesta saatujen tietojen perusteella. Toimivan rakenteen tekemiseen täytyy ottaa huomioon erilaiset alan julkaisut ja keskustelut ammattilaisten kesken sekä voimassa olevat määräykset. Vaikka tässä opinnäytetyössä on tutkittu Weberin vesieristysohjeita, niin rintamamiestalon vesieristeeksi sopii parhaiten Ardex 8+9 2-komponenttivedeneriste. Ardex 8+9 2-komponenttivedeneristysmassa voidaan, asentaa kunhan lattian (RH) ei ole yli 95 % . /1/

Mielenkiintoseksi edellä olevan RH-luvun tekee se, että saako RH olla jatkuvasti lähellä 95 % rakenteen vesieristyksen jälkeen. Tämä on äärimmäisen tärkeä tieto, mikäli lattiarakennetta ei hajoteta ja avata ja päivitettä nykynormien mukaiseksi eli asenneta tarvittavaa kapillaarikatkoa.

Varsinkin rintamamiestaloissa, joissa on kellari, niin kapillaarinen kosteuden nousu on suurimpi ongelmia märkätilojen suhteen.

6.2 Ongelmattomat märkätilat

Remontissa pyritään siihen, että saadaan aikaan ongelmattomat märkätilat. Ongelmattomat märkätilat saavutetaan täydellisesti vain tekemällä kaikki toimenpiteet, jotka on lueteltu tämän opinnäytetyön kohdassa 5.1.

Märkätiloihin liittyy todella paljon erilaisia riskejä ja rintamamiestaloissa tietenkin vielä enemmän, koska kyseessä on korjausrakentaminen.

Korjaaminen olisi helppoa myös märkätilojen osalta, mikäli käytössä olisi rajaton määrä rahaa ja aikaa.

6.3 Kustannustehokkuus

Kustannukset tulevat yleensä määrääviksi tekijöiksi tehdään sitten minkä tyyppistä korjausrakentamista tahansa. Märkätilojen osalta puhutaan vielä kovemmissa kustannuksista, koska usein märkätiloissa on oikeasti vaihteita joita ei saa eikä voi jättää pois. Pintamateriaaleissa ei suurta hinnan eroa saavuteta, mikäli korjaukset tehdään perusmateriaaleilla klinkkereiden ja kaakeleiden osalta. Myös saunassa käytettävät pintamateriaalit ovat suhteellisen samanhintaisia. Tietysti pieniä eroja tulee muun muassa siitä, käytetäänkö paneelina esimerkiksi leppää kuusen sijaan.

Remontin tavoite on se, että työt saadaan tehtyä annetun budjetin puitteissa.

7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä opinnäytetyössä käsittelin rintamamiestalojen märkätilojen peruskorjaamista esimerkki kohteen avulla. Kuten edellä olen kuvannut, tämän kaltaisiin remontteihin liittyy huomattava määrä huomioon otettavia asioita. Tietoa on saatavilla, mutta se ei välttämättä ole tieteellisesti paikkansa pitävää ja luotettavilla tutkimuksilla saatua. Lisäksi huomioon otettavaa on myös se, että jokaisen kohteen remonttistoria ja jo mahdollisesti tehtyjen remonttien laatu vaihtelevat todella suuresti. Tämä luonnollisesti vaikuttaa jatkossa tuleviin remontteihin.

Huoltamalla vanhoja taloja oikein, niiden käyttöikä pitenee. Märkätilojen remontoinnissa voidaan joko onnistua tai epäonnistua, ja sillä on suuri merkitys koko rakennuksen tulevaisuuteen asuin käytössä. Onnistuminen remontissa täydellisesti vaatii kaikkien rakenteiden päivitystä nykymääräyksien tasolle. Epäonnistumiset remonteissa johtaa aina massiivisiin ongelmiin ja pahimmassa tapauksessa jopa koko rakennuksen purkuun.

Tärkein asia on pystyä selvittämään talon omistajalle voimassa olevat säädökset ja niiden vaikuttaminen nykyiseen remontoimiseen. Mikäli ei remontoinnin yhteydessä tehdä kaikkia korjauksia, on pystyttävä osoittamaan minkälaisiin ongelmiin se johtaa.

Kohteen remonttisuunnitelma oli onnistunut asiakkaan mielestä. Asiakas oli tyytyväinen saadessaan oman mielipiteensä esiin ja remontin budjetin kattamaan aiheutuvat kulut.

Olisi rintamamiestalojen kannalta erityisen tärkeää, että nykyiset asukkaat ottaisivat käyttöön talon huoltokirjan ja täyttäisivät sitä mahdollisimman tarkasti. Näin ollen tuleville sukupolville jäisi arvokasta tietoa talon kunnostamiseen ja remontoimiseen liittyen. Ennen talot periytyivät usein ja tieto välittyi perhepiirissä, nykyään ostaja saattaa olla ulkopuolinen ja tieto jää herkästi saamatta.

LÄHTEET

- /1/ Ardex Märkätilan betonilattiat. 2016. Ardex Oy. Ardex 8+9 järjestelmä.
- /2/ Ardex Märkätilajärjestelmät.2011. Ardex Oy.
- /3/ Asbesti rakentamisessa.2016. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 18-11246. Viitattu 15.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt-kortit>.
- /4/ Vetonit vedeneristysohje.2015. Weber Saint-Gobain
- /5/ Rinne, H. 2013. Perinnemestarin Rintamamiestalo kunnostus ja ylläpito.
- /6/ Suomen rakentamismääräyskokoelma C2. Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy
- /7/ Sisäilma. Terveen talon rakentaminen. Vaihe 14 Märkätilojen vesieristys. <https://www.hengityслиitto.fi>.
- /8/ Rintamamiestalon lattian ja seinien vesieristäminen. <https://www.Rintamamiestalat.fi>.
- /9/ Rakentajien muistikuvia. RINTAMAMIESTALOT 2006. Helsinki: Rakennustieto Oy
- /10/ Asbesti kartoitus. Werker. Hinnasto. <https://www.werker.fi/hinnasto>. Viitattu 20.04.2017.
- /11/ Asbestikartoitus. Tutkimusmenetelmät.2016. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 18-11247. Viitattu 18.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt-kortit>.
- /12/ Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä. 2016. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 18-11248. Viitattu 18.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt-kortit>.
- /13/ Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista . 684/2015. Finlex. 2015. Viitattu 18.04.2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150684>.
- /14/ Asuntojen kosteiden tilojen korjaus. Korjausrakentaminen. 2012. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 84-11093. Viitattu 18.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt-kortit>.
- /15/ Talotekniikka RYL. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. 2002. Osa 2. Rakennustieto Oy. LVI 01-10356.
- /16/ Talotekniikka RYL. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. 2002. Osa 1. Rakennustieto Oy. LVI 01-10355.

- /17/ Suomen rakentamismääräyskokoelma D1. Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. Määräykset ja ohjeet 2007. Helsinki: Rakennustieto Oy
- /18/ Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. 2010. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 81-11000. Viitattu 24.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt-kortit>.
- /19/ Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys. 2009. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 83-10955. Viitattu 26.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt-kortit>.
- /20/ Tulonen, M. 2017. Opinnäytetyössä olevan kohteen omistaja. Haastattelu helmikuu-huhtikuu 2017.
- /21/ Tulonen, M. 2017. Opinnäytetyön kohteen kuvia ja tietoja kohteesta. Email m.tulonen@gmail.com helmikuu-huhtikuu 2017.
- /22/ Kiinteistöjen tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. 2008. Rakennustietosäätiö. KH-Net palvelu. KH 90-00403. Viitattu 29.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/kh-kortit>.
- /23/ Vieser-lattiakaivo-, kansi- ja vesilukkojärjestelmät. Serres Oy. 2014. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 38548. Viitattu 29.04.2017. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/kh-kortit>.
- /24/ Suomen rakentamismääräyskokoelma D2. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012. Helsinki: Rakennustieto Oy