



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# RINTAMAMIESTALON KUNTOARVIO JA KORJAUSKUSTANNUKSET

TEKIJÄ: Mika Karhunen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Mika Karhunen	
Työn nimi Rintamiestalon kuntoarvio ja korjauskustannukset	
Päiväys 29.12.2019	Sivumäärä/Liitteet 24
Ohjaaja(t) Savonia-ammattikorkeakoulu Oy	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Päivi Karhunen	
Tiivistelmä  Tämän opinnäytetyön aiheena oli tehdä vuonna 1951 tehtyyn rintamamiestaloon kuntoarvio, korjaussuunnitelma, sekä kustannusarvio. Korjaussuunnitelma pohjautuu osittain Sami Vuoren omassa opinnäytetyössään Rintamamiestalon kuntoarvio ja korjaussuunnitelma tekemään suunnitelmaan. Työn tavoitteena oli saada omistajille tietoa talon kunnosta ja korjaustarpeesta.  Kuntoarvio tehtiin osittain aistinvaraisesti ja avaamalla rakenteita. Talon korjaussuunnitelmassa pyrittiin ajattelemaan talon energiatehokkuutta, sekä rakenteiden kosteusteusteknistä toimivuutta. Opinnäytetyössä käsiteltiin myös korjauskustannuksia ja pohdittiin mitä korjauksia on kannattavaa tehdä ja miten. Lisäksi selvitettiin eri jätevedenpuhdistusvaihtoehtoja.  Haasteita työssä aiheuttivat taloon tehdyt osittain toimimattomat korjaukset ja puutteelliset alkutiedot, koska kaikista korjauksista ei ollut tarkkaa tietoa. Kuntoarvion perusteella saatiin selville talon kunto, sekä suunniteltiin siihen kustannuksellisesti järkevät korjaukset.	
Avainsanat Rintamamiestalo, kuntoarvio, korjaussuunnitelma, kustannusarvio	
Työ on luottamuksellinen liitteiden osalta.	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Mika Karhunen			
Title of Thesis Condition Assessment and Renovation costs			
Date	28 January 2020	Pages/Appendices	24
Supervisor(s) Savonia University of Applied Sciences			
Client Organisation /Partners Päivi Karhunen			
<p>The topic for this final project was to make a condition assessment, renovation plan, and cost estimate for a veteran house built in 1951. The renovation plan is partially based on the plan made by Sami Vuori. The aim of the project was to provide the owners with information about the condition and the need for renovation.</p> <p>The condition assessment was made partially by observing and by opening some structures. When making the plan the goal was the energy efficiency of the house and the moisture properties of the structures were taken into account. The thesis also covers the cost estimate and which repairs are worth doing and how. Also different alternatives for wastewater management were investigated.</p> <p>The challenges in this project were that the renovations made are partially inoperative as well as defective information about some of the renovations made. With the condition assessment, the condition of the house was found out and cost effective renovations were planned.</p>			
Keywords veteran house, condition assessment, renovation plan, renovation costs			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	RINTAMAMIESTALO.....	6
2.1	Ongelmakohtia rakenteissa.....	6
3	KUNTOARVIO.....	9
3.1	Kuntotarkastus .....	9
3.2	Kuntotutkimus .....	9
4	KOHDE .....	10
4.1	Rakennukseen tehdyt korjaukset ja muutokset.....	10
4.2	Rakennuksen kunto.....	10
4.3	Kohteen kuntoarvio .....	11
5	KORJAUSSUUNNITELMA .....	15
5.1	Perustukset ja kellari .....	15
5.2	Alapohja .....	15
5.3	Ulkoseinät.....	16
5.4	Yläpohja .....	17
5.5	Välipohja.....	17
6	KOHTEEN JÄTEVESIHUOLTO.....	18
6.1	Jätevesiasetus .....	18
6.2	Määräykset Kuopion alueella.....	18
7	JÄTEVESIJÄRJESTELMÄT.....	19
8	KUSTANNUSARVIO .....	22
9	POHDINTA.....	23
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT.....	24
	LIITE 1: PIIRUSTUKSET .....	25

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä kuntoarvio vuonna 1951 isoisäni rakentamaan rintamamiestaloon, sekä tuottaa tilaajalle arvio kohteen korjaustarpeesta ja korjausten kustannuksista. Talo on tyypillinen rintamamiestalo, jossa on alakerrassa ja yläkerrassa molemmissa kaksi huonetta ja tulisija keskeisellä paikalla.

Rakennuksessa on paljon riskirakenteita, jotka vaativat korjausta ja siihen on tehty valmistumisen jälkeen remontteja, joista ei ole tarkkoja dokumentteja. Työ perustuu myös osittain Sami Vuoren opinnäytetyöhön Rintamiestalon kuntoarvio ja korjaussuunnitelma. Kuntoarvio näissä töissä on yhteinen.

Kuntoarvio tehdään osittain aistinvaraisesti ja rakenteita avaamalla. Arvion perusteella pyritään selvittämään rakennukselle kosteusteknisesti toimivat korjausratkaisut ja laskea näiden kustannukset. Kustannusarviossa perehdytään pääosin korjauksiin, joilla rakenteet saadaan toimiviksi.

Uuden jätevesilain myötä on myös mietittävä eri järjestelmiä jätevedenpuhdistukseen, mikäli taloon päätetään tehdä luvanvaraisia remontteja.

## 2 RINTAMAMIESTALO

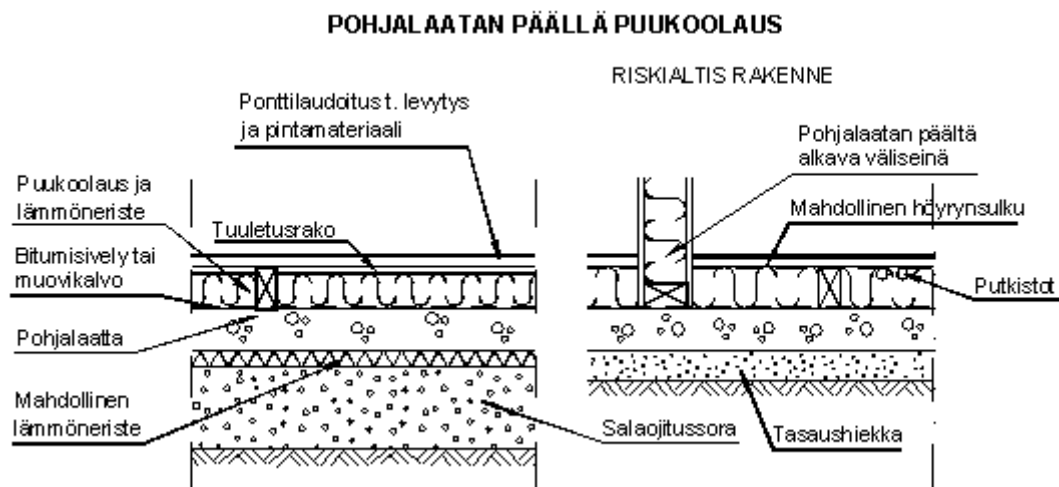
Rintamamiestaloja alettiin rakentaa toisen maailmansodan jälkeen, koska energiapula aiheutti tiili-  
tuotanolle ongelmia ja puu oli helpoiten saatava materiaali. Rintamamiestalo soveltui myös hyvin  
sarjatuotantoon, koska sen pystyi rakentamaan lähes pelkästään puusta, sekä se oli sopiva maaseu-  
dulle ja kaupunkiin. Rakentamisen pääpaino oli vuoteen 1961 asti maaseudulla. (mfa.fi.)

Rintamamiestalo sopi hyvin asuntopulan lievittämiseksi, koska se oli helposti rakennettavissa ilman  
erikoisosaamista ja kirvesmiestaitoa. Tämä oli tärkeää sen takia, että hartiapankkirakentamisen  
osuus oli suurta. Rintamamiestaloissa käytettiin tiiltä lähinnä vain savupiippuun, joka suunniteltiin  
keskelle taloa lämmityksen vuoksi. Talon perusmuoto on myös neliömäinen, jotta se saatiin lämmi-  
tettyä tehokkaasti uunilla. Talon piirteisiin kuuluu jyrkkä harjakatto, koska silloin myös ullakkokerrok-  
seen oli mahdollista tehdä lisää asuinpinta-alaa myöhemminkin. Vesikattomateriaaleista oli pulaa,  
joten yleisimmin käytetty materiaali oli päre. (mfa.fi.)

### 2.1 Ongelmakohtia rakenteissa

Maanvastaiset betonilaatat

Maanvaraisen eristämättömän betonilattian päälle on rakennettu puulattioita 1960–1990 luvulla  
(kuva 1.) Nykyään rakenne on todettu riskirakenteeksi, koska kosteus voi kertyä lattian rakenteisiin  
kapillaarisesti ja diffuusion vaikutuksesta. Myös sisäilman kosteus voi tiivistyä betonilaatan ja eriste-  
kerroksen rajapintaan, josta voi aiheutua puuosien lahoamista sekä eristekerroksen mikrobi- ja ho-  
mevarioitumista. (Hometalkoot.fi.)



Kuva 1. Riskialtis alapohjarakenne (Sisäilmäyhdistys.fi)

Ulkoseinät

Rintamamiestaloissa voi olla hirsirunko, mutta yleisemmin käytetty runkotyyppirakenne on määrämittäisesti sahatavarasta naulaamalla koottu kehikko, joka on jäykistetty vinolaudoituksella. Jäykisteenä on voitu käyttää myös erilaisia rakennuslevyjä. Seinä, lattia- ja kattorakenteet on eristetty pääasiassa sahanpuruilla ja kutterilastulla. Tuulensuojana käytettiin tervapaperia ja pinkopahvia. Tyypillistä on tuulettumaton ulkoseinärakenne (kuva 2), sekä myöhemmin tehdyt kosteusteknisesti toimimattomat lisälämmöneristyskorjaukset, jotka aiheuttavat rakenteeseen kosteusvaurioita. (Sisäilmäyhdistys.fi.)



Kuva 2. Tuulettumaton ulkoseinärakenne (Hometalkoot.fi)

### Vesikatto ja välipohja

Yläpohjarakenne käsittää yleensä kantavan rakenteen, ilmansulun, höyrynsulun, lämmöneristyksen, vedeneristyksen ja tuuletuksen. Ilmansulun tarkoituksena on estää haitallinen ilmanvirtaus rakenteen läpi. Höyrynsulun ja tuuletuksen tarve riippuu rakenteen toimintatavasta. Rakennuksen sisällä olevan lämmin ilman sisältää lähes aina enemmän kosteutta kuin ulkoilma ja se pyrkii poistumaan vesihöyrynä kuivempaan ulkoilmaan. Mikäli yläpohjarakenteessa on kylmällä puolella tiivis rakenne eikä tuuletusta, niin kosteus jää silloin rakenteeseen ja puuosiin voi tulla vaurioita. (Sisäilmäyhdistys.fi.)

Vesikaton vaurioit ulottuvat usein kattorakenteen lisäksi sisätiloihin ja runkorakenteisiin. Rintamamiestalojen tyypillisimpiä ongelmia ovat kattorakenteen tuulettumattomuus, lyhyet räystäät sekä puuttuvat sadevesijärjestelmät. (Sisäilmäyhdistys.fi.)

## Perustukset

Perustus- ja alapohjarakenteet joutuvat rakennuksessa kovimmalle kosteusrasitukselle, koska maaperässä on aina kosteutta. Rakennuksen alla on erilaisia luonnontilaisia ja rakennettuja maakerroksia, joiden pitäisi estää kapillaarinen vedennousu rakenteisiin.

Rakenteita rasittaa myös ulkopuolelta tulevat pintavedet ja sisäpuolelta tuleva ilmankosteus. Myös vesivahinkotilanteissa vesi valuu yleensä alapohjarakenteisiin. (Sisäilmayhdistys.fi.)

## Väliohjat

Vanhoissa puuväliohjissa on käytetty orgaanisia täytteitä, kuten turvetta ja sahanpurua. Kyseiset materiaalit sisältävät usein mikrobikasvustoja ja itiöitä. Tavanomaisessa sisäilman kosteusolosuhteissa ei kuitenkaan tapahdu homeenkasvua. Tällöin suurin sisäilman laatua heikentävä tekijä on itiöiden pääsy sisilmaan. Vesivahinkotilanteissa täytemateriaaleissa tapahtuu voimakasta mikrobikasvustoa, joka aiheuttaa homeenhajua huonetiloihin. (Sisäilmayhdistys.fi.)



### 3 KUNTOARVIO

Kuntoarvioprosessi alkaa yleensä tilaajan tarpeesta selvittää rakennuksen kuntoa. Kuntoarvion tavoitteena on hankkia lähtötiedot talon kunnossapitosuunnitelmia varten. Arviolla tarkoitetaan kiinteistön kunnan selvittämistä kokemuseräisesti ja pääasiassa aistinvaraisesti. Kuntoarvio voidaan tehdä yksittäiselle rakennusosalle, jos ei ole tarvetta laajempiin tutkimuksiin, tai koko rakennukselle. (Asuinkiinteistön kuntoarvio. KH 90-00535, 1.)

#### 3.1 Kuntotarkastus

”Kuntotarkastus on tekninen arvio kohteen kunnosta, korjaustarpeista ja riskirakenteista tarkastus-  
hetkellä. Se perustuu kuntotarkastajan asiantuntemukseen ja kuntotarkastajan kohteessa tekemiin  
havaintoihin, rakennus- tai rakennepiirustuksista sekä kohdetta koskevista muista asiakirjoista ja  
kohteen käyttäjän haastatteluista saatuihin tietoihin. Taloteknisten järjestelmien osalta tarkastus  
rajautuu vain näkyviltä osin, iän perusteella ja haastatteluista saaduin tiedoin arvioitaviin asioihin.  
Tarkemmat selvitykset taloteknisten järjestelmien osalta tulee aina tehdä erillisin kuntotutkimuksin.  
Aiemmin tehtyihin kuntoarvioihin tai vastaaviin muihin tutkimuksiin ja korjaussuunnitelmiin tutustu-  
taan mahdollisuuksien mukaan ennen kuntotarkastusta.” (Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä.  
KH 90-00394, 2.)

#### 3.2 Kuntotutkimus

Kuntotutkimuksella tarkoitetaan jonkun yksittäisen rakenteen, laitteen tai järjestelmän tutkimista.  
Tavoitteena on selvittää vaurion tai ongelman laajuus ja antaa sen jälkeen ehdotukset toimenpiteiksi.  
Tutkimusmenetelmät ovat yleensä rakenteita rikkovia, jonka takia niitä ei normaalisti asuntokaupan  
yhteydessä tehdä, jos ei ole selviä merkkejä mahdollisista vaurioista. Tavoitteena on selvittää vau-  
rion tai ongelman laajuus ja antaa sen jälkeen ehdotukset toimenpiteiksi. (Kuntotarkastus asunto-  
kaupan yhteydessä. KH 90-00394, 8.1)

## 4 KOHDE

Opinnäytetyössä aiheena oleva kohde sijaitsee Kuopiossa Niemisjärvellä. Rakennus on vuonna 1951 rakennettu rintamamiestalo 7 000 m<sup>2</sup> tontille. Rakennuksessa on kaksi kerrosta ja osassa taloa on myös kellari. Talon ulkoseinät ovat puurakenteisia ja perustukset ovat betonia. Seiniin on lisätty 100 mm eristettä sisäpuolelle vuonna 1981, muuten runkorakenne on alkuperäinen ja sisältää myös alkuperäisen purueristeen.

Rakennuksen alakerrassa on keittiö, olohuone ja pesuhuone, joka on tehty vuonna 1999 ulkoeteiseen. Alakerrassa sijaitsee myös hellaleivinuuni, jolla taloa lämmitetään sähkölämmityksen lisäksi. Yläkerrassa on kaksi huonetta, jotka eivät ole nykyisin asuinkäytössä, mutta niitä pidetään myös lämpimänä.

Alakerran lattimateriaalina on parketti olohuoneessa ja keittiössä, sekä eteisessä muovimatto. Vesikatto on kannatettu 50 mm x 125 mm soirolla ulkoseinän päältä. Yläpohjassa on eristeena mineraalivilla ilman tuuletusrakoa.

Käyttövesi taloon tulee omasta kaivosta ja viemärointi on tehty kahden saostuskaivon kautta tontille.

### 4.1 Rakennukseen tehdyt korjaukset ja muutokset

Rakennukseen on tehty sisä-wc ja kylpyhuone vuonna 1996 ulkoeteiseen, sitä ennen on käytetty tontilla sijaitsevaa ulkosaunaa. Taloon on lisätty lämmöneristettä sisäpuolelle 100 mm vuonna 1981, muuten runkorakenne on alkuperäinen. Alakerran lattia on uusittu vuonna 2000, vesivahingon seurauksena, jolloin lattia on purettu maanvaraiseen betonilaattaan asti ja korjattu alkuperäisen rakenteen mukaisesti.

### 4.2 Rakennuksen kunto

Rakennus on sisätiloiltaan ikäisekseen normaalissa kunnossa, eli pintamateriaalit ovat vanhanaikaisia ja kulumaa on havaittavissa pinnoilla. Suurimmat puutteet ovat kellarissa ja sokkelissa, joissa oli kalkkihärmää ja rapautumaa, koska talossa ei ole nykyaikaista salaojajärjestelmää, eikä vedeneristystä. Myös yläpohjassa on vaurioita, koska sen tuuletuksessa on puutteita. Talon julkisivun maali-pinta on kärsinyt, koska ulkovuoraus on tehty ilman tuuletusrakoa ja osittain myös sisäpuolelle remontin yhteydessä laitetun höyrynsulkumuovin takia. Rakennuksessa ei ole sadevesikouruja, mikä lisää ulkoseinärakenteen kosteusrasitusta.

### 4.3 Kohteen kuntoarvio

Kohteen kuntoarvio suoritettiin suurimmaksi osaksi aistinvaraisesti sekä kosteusmittaamalla. Riskirakenteisiin tehtiin myös koereikiä, joista päästiin tutkimaan rakenteita tarkemmin, koska kaikista rakenteista ei ollut tietoa puutteellisten dokumenttien takia. Kuntoarviossa ei tutkittu LVIS-järjestelmiä muuten kuin silmämääräisesti ja omistajien haastattelujen perusteella.

#### Perustukset

Rakennus on perustettu tasamaalle lievälle rinnetontille, jonka maaperä on savipitoista. Perustukset on tehty säästöbetonista. Säästöbetonissa valun joukkoon on lisätty suuria kiviä, jotta sementin määrää voitiin pienentää, koska se oli kallista. Perustusten ympärillä ei ole routaeristystä, mutta routaan aiheuttamia vaurioita perustuksissa ei havaittu. Sokkelissa ei ole kosteuseristystä ja kosteuden aiheuttamaa rapautumaa oli ympäri taloa. Kellariosuudella ikkunat sijaitsivat avian maanpinnan tasalla, joista sulamis- ja sadevedet pääsevät helposti kellarin rakenteisiin.

Kellarin rakenne sokkelin puoleisella osuudella on kantava betonirunko, ilmarako ja maalattu kalkkitiili. Talon alapuolella sijaitsevassa seinässä näkyi kosteuden aiheuttamaan kalkkihärmää (kuva 3.)



Kuva 3. Kalkkihärmää kellarin seinässä. (Vuori 2018-12-15)

## Alapohja

Rakennuksen alapohja on maanvarainen betonilaatta, joka tiettävästi on tehty suoraan hiekan päälle. Maanvaraisen laatan päällä on bitumikerros, puukuitulevy, puukoolaus, mineraalivilla ja pintamateriaalina lautilattia (kuva 4). Rakenteeseen tehtiin tarkastelureikä tuvan lattiaan, josta rakennetta päästiin tutkimaan tarkemmin. Bitumin päällä olleessa puukuitulevyssä näkyi kosteutta joka tarkoittaa, että maaperästä pääsee nousemaan vettä kapillaarisesti betonilaattaan ja puurakenteeseen. Maanvaraisen lattian yläpuoliset rakenteet on uusittu vuonna 2000 vesivahingon seurauksena, alkuperäisen rakenteen mukaisesti.



Kuva 4: Alapohjaan tehty koereikä (Karhunen 2019-11-30)

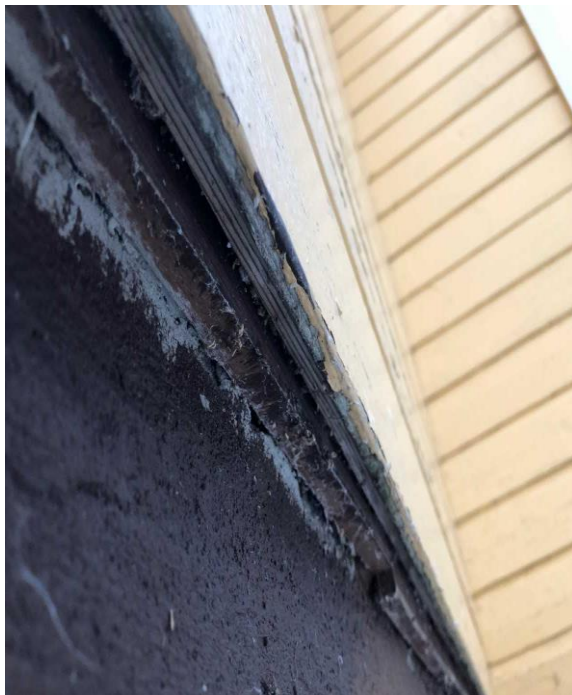
## Välipohja

Välipohjarakenteena on alhaalta ylöspäin paneeli, koolaus, umpilaudoitus, pahvi, vasat 50 mm x 200 mm ja lankkulattia. Piipun lähelle välipohjaan tehdyssä koereiässä ei havaittu kosteutta ja eristeenä on käytetty piipun ympärillä hiekkaa, muuten rakenne on purueristeinen. Koska välipohjassa on käytetty orgaanisia aineita, sen sisältämät mikrobit voivat kulkeutua myös sisäilmaan.

## Ulkoseinät

Ulkoseinärakenne on ulkoapäin katsottuna paneeli, tervapaperi, vinolaudoitus, runko 50 mm x 100 mm, purueriste vaakalaudoitus, pinkopahvi, 50 mm x 100 mm lisäkoolaus, lasivilla, höyrynsulku-muovi ja pinnoitettu kovalevy. Sisältäpäin poratussa koereiässä joka tehtiin vaakalaudoitukseen asti

ei näkynyt vaurioita, mutta ulkoseinän maalipinta, sekä panelointi oli kauttaaltaan huonossa kunnossa, koska se on tehty ilman tuuletusrakoa (Kuva 5). Sisäpuolelle asennettu höyrynsulkumuovi lisää myös rungon kosteusrasitusta, koska seinärakenne on kahden tiiviin kerroksen välissä.



Kuva 5. Tuulettumaton seinärakenne (Vuori 2018-12-15)

#### Wc ja kylpyhuone

Talon wc ja kylpyhuone on remontoitu vuonna 1996 ja sijaitsee ulkoeteisessä. Tilat ovat vesieristetty nykyisten määräysten mukaisesti ja pintamateriaalina on laatoitus. (kuva 6). Lattia on maanvarainen. Kosteusmittauksessa ei havaittu poikkeavuuksia. Laatoitus on hyvässä kunnossa, mutta silikonisaumat ovat alkuperäiset ja tarvitsevat uusimista.



Kuva 6. Wc- ja kylpyhuone (Vuori 2018-12-15)

## Lämmitysjärjestelmä

Rakennus on alun perin ollut puulämmitteinen ja siinä on ollut alakerrassa kaksi uunia. Taloon on tehty sähkölämmitys vuonna 1981 samassa yhteydessä, kun seiniin on tehty lisälämmöneristys ja samalla on purettu alakerran toinen uuni. Nykyisin taloa lämmitetään puulla, sekä suoralla sähkölämmityksellä. Sähköpatterit ovat lämmitysteholtaan ja energiankulutukseltaan vanhanaikaiset ja uusimisen tarpeessa.

## Yläpohja

Yläpohjarakenne on sisältäpäin katsottuna haltex, laudoitus, paperi, lasivilla, peltikate. Katteen viinolla osuudella villa on kiinni kattopellin laudoituksessa. Kattokannattajissa on havaittavissa kosteuden aiheuttamaa tummumista puuttuvan tuuletuksen takia. Talossa ei ole myöskään toimivaa sadevesijärjestelmää, jonka takia julkisivu ja perustukset altistuvat kosteudelle (kuva 7).



Kuva 7. Puutteelliset sadevesijärjestelmät (Vuori 2018-12-15)

## 5 KORJAUSSUUNNITELMA

### 5.1 Perustukset ja kellari

Suurimpana ongelmana nykyisessä rakenteessa on sadevesien sekä maaperässä olevan kosteuden kulkeutuminen sokkelirakenteeseen. Kyseisessä rakennuksessa ei ole salaoja- eikä sadevesijärjestelmää. Sokkelissa ei ole myöskään vedeneristystä, joten perustukset joutuvat jatkuvasti alttiiksi kosteudelle.

Talon sokkelissa kosteuden aiheuttamat vauriot näkyvät rapautumana, sekä kellarissa kalkkihärmänä. Myös kellarin lattia on märkä maaperästä kapillaarisesti kulkeutuvan kosteuden takia.

Korjausehdotus:

Talon vierustat kaivetaan auki ja asennetaan salaoja- ja sadevesijärjestelmä. Maaperä talon ympärillä on savi ja hiekkapitoista, joten se vaihdetaan märkäseulottuun sepeliin. Talon ympärille asennetaan routasuojaus 1 200 mm etäisyydelle sokkelista. Sokkelissa olevat ikkunat kellarin osuudella ummistetaan ja perustuksiin asennetaan kermi ja eristetään Styrofoam 300/70 mm eristeellä, jolla saadaan samalla aikaan lämmön- sekä vedenpaine eristys. Silloin sokkelin pinta ei myöskään jää niin syväälle ulkoseinään nähden, koska sekin kasvaa lisälämmöneristyksen myötä. Levy voidaan pinnoittaa maanpinnan yläpuoliselta osuudelta esimerkiksi YKI-rouhepinnoitteella.

Kellarin sisäpuolelta sokkeliä vasten oleva tiilimuuraus ja eriste poistetaan kokonaan ja pinnoitetaan sokkeli kosteutta läpäisevällä pinnoitteella, jolloin rakenne pääsee kuivumaan sisälle päin. Kellarin lattia pinnoitetaan epoksinnoitteella.

### 5.2 Alapohja

Nykyinen alapohja rakenne ei ole toimiva, koska se on valettu suoraan hiekkapitoisen maan päälle. Betonivalun päällä on bitumisively, joka voi sisältää asbestia ja PAH-yhdisteitä, jotka kulkeutuvat sisäilmaan.

Korjausehdotus 1

Nykyinen lattiarakenne puretaan kokonaan ja nykyinen savi/hiekkapitoinen maa-aines vaihdetaan vähintään 200 mm korkeudelta märkäseulottuun sepeliin, joka estää kapillaarisen vedennousun. Maakerrosten väliin laitetaan suodatinkangas. Kapillaarikatkon päälle asennetaan 150 mm EPS eristettä. Eristeen päälle valetaan vähintään 80 mm paksu betonilaatta, joka raudoitetaan keskeisellä verkolla ja asennetaan lattialämmitys.

## Korjausehdotus 2

Vanha lattiarakenne puretaan betonilaattaan asti ja poistetaan bitumisively. Vanha betonilattia kapseloidaan epoksilla, jonka päälle asennetaan 150 mm Finnfoam FL-300 eristettä ja valetaan uusi 80 mm pintabetonilaatta. Pystyrakenteet ja läpiviennit tiivistetään samalla.

### 5.3 Ulkoseinät

Talon ulkokuuraus on huonossa kunnossa, koska ulkokuuraus on tehty ilman tuuletusrakoa ja maalattu lateksimaalilla. Taloon on lisätty lämmöneristettä, sekä höyrynsulkumuovi, joten rakenne ei pääse kuivumaan. Talon pohjoispäädyn ulkokuuraus ja vinolaudoitus on jouduttu uusimaan osittain vuonna 2010 kosteuden takia.

#### Korjausehdotus:

Ulkokuuraus puretaan, ikkunoiden alapuolelta vinolaudoitus poistetaan ja poistetaan vanhat eristeet. Ikkunoiden alapuoli villoitetaan 100 mm Ekovilla levyllä. Seinän muilta osin vinolaudoitus avataan n. 300 mm korkeudelle ja purueristeet koputellaan pois seinästä. Samalla tarkistetaan alajuoksun ja runkotolppien kunto, tarvittaessa uusitaan pehmenneitä puuosia. Poistetut vinolaudoitukset korvataan uusilla laudoilla. Ulkoseinään puhalletaan ekovilla yläkautta. Ulkoseinä koolataan k600 48 mm x 73 mm puutavaralla ja asennetaan 75 mm Ekovillalevy. Koolauksen päälle asennetaan 25 mm tuulensuojalevy. Seinä koolataan ristiin 22 mm x 50 mm puutavaralla tai 48 mm x 48 mm pystyyn, että saadaan ulkokuurauksen alle riittävä tuuletusväli, ulkokuuraukseksi asennetaan 23 mm x 145 mm utv ulkokuurauspaneeli vaakaan. Sisäpuolelta seinästä poistetaan pinnoitettu kovalevy ja muovi, asennetaan ilmansulkupaperi ja kipsilevy seinään, joka tasoitetaan ja maalataan. talon sähköistystä on helppo lisätä/korjata samalla uppoasennuksena.

#### Korjausehdotus 2:

Ulkokuuraus, vinolaudoitus, sekä purueriste poistetaan. Mikäli runkorakenteissa on pehmenneitä osia, ne uusitaan. Vanha runkorakenne eristetään Isover KL-33 100mm villallalevyllä. Runko jäykistetään tuulensuojalevyllä ja sen päälle asennetaan Isover RKL-31 facade tuulensuojaeriste. Seinä koolataan ristiin 22 mm x 100 mm puutavaralla tuuletuksen varmistamiseksi. Ulkokuurauksessa käytetään 23 mm x 145 mm ulkoverhoupaneelia. Sisäpuolelta poistetaan pinnoitettu kovalevy sekä muovi ja tarkastetaan vanhan villoituksen kunto. Höyrynsulkumuovi korvataan ilmansulkupaperilla ja asennetaan kipsilevy, samalla voidaan muuttaa sähkötyöt uppoasennukseksi.



#### 5.4 Yläpohja

Yläpohjasta puretaan vanhat eristeet ja vaurioituneet kattokannattajat vaihdetaan. Yläpohja eristetään kattokannattajien väliin asennettavalla 120 mm Finnfoam Pir levyllä ja kannattajien alapuolelle asennettavalla yhtenäisellä 120 mm Finnfoam Pir levyllä, näin saadaan yläpohjan u-arvoksi 0,09W/m<sup>2</sup>K. (Finnfoam.fi) Piipun ympärystä eristetään 100mm palovillalla. Jonka jälkeen yläpohja koolataan 48 mm x 48 mm puutavaralla 400 mm jaolla ja levytetään kipsilevyllä tai vaihtoehtoisella sisustuspaneelilla.

Vesikate puretaan kattokannattajiin asti. Kattokannattajien päälle koolataan 48 mm x 96 mm kantileen tuuletuksen varmistamiseksi n. 100 mm. Aluskate asennetaan koolauksen päälle valmistajan ohjeen mukaan. Aluskatteen päälle laitetaan 22 mm x 50 mm naulausrima, ja ruoteet asennetaan naulausrimoihin peltivalmistajan ohjeen mukaan (esim. Weckman progantti). Kattoturvaluotteiden kiinnitykseen tarvittavat lisätuet on asennettava ennen peltikatetta. Vesikate asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti ja huolehditaan piipun ja muiden läpivientien huolellinen tiiveys.

#### 5.5 Välipohja

Välipohjan lattialaudoitus puretaan ja vanha eloperäinen eristemateriaali poistetaan. Tilalle laitetaan 150 mm puukuitueriste, sekä uusi lattialaudoitus. Piipun ympäryys eristetään palomääräysten mukaisesti.

## 6 KOHTEEN JÄTEVESIHUOLTO

Rakennuksen jätevedet ohjataan kahden saostuskaivon kautta tontille. Talo ei kuitenkaan sijaitse rannassa eikä pohjavesialueella, niin se täytyy uusien nykyisten määräysten mukaisesti, jos taloon tehdään remonttia, johon haetaan rakennuslupaa. Opinnäytetyössä käsitellyt remontit eivät tarvitse kyseillä alueella rakennuslupaa, mutta mikäli rakennusta päätetään esimerkiksi laajentaa, on myös jätevesijärjestelmä uusittava.

### 6.1 Jätevesiasetus

Vuonna 2017 asetettu ympäristölain muutos, sekä hajajätevesiasetus koskee ennen vuotta 2004 rakennettuja kiinteistöjä. Enintään sadan metrin päässä vesistöistä tai pohjavesialueella sijaitsevien kiinteistöjen on täytettävä puhdistusvaatimus 31.10.2019 mennessä. Mikäli rakennus sijaitsee yli 100 metrin päässä rannasta, jätevesijärjestelmän tehostamiselle ei ole määräaika. Näissä tapauksissa jätevesijärjestelmä on kunnostettava määrättyjen korjaus- ja muutostöiden yhteydessä. (Uponor.fi.)

Ympäristölaissa on myös poikkeamisperusteet. Sosiaalisin perustein vapautuksen voi viideksi vuodeksi. Ikävapautuksen voi saada, jos kiinteistöllä asuu vakituisesti ennen 9.3.1943 syntynyt henkilö. (Uponor.fi.)

### 6.2 Määräykset Kuopion alueella

”Jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä on ympäristönsuojelumääräysten lisäksi noudatettava talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla annetun valtioneuvoston asetuksen (157/2017), ympäristönsuojelulain (527/2014) ja muiden kunnallisten määräysten säännöksiä. Ympäristönsuojelulaissa on määritelty jätevesille perustason puhdistusvaatimukset. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä määritellyillä alueilla voidaan ottaa käyttöön ohjeellinen puhdistustaso.” (Kuopion kaupungin ympäristömääräykset 2017, 5§)

Vaatimusten mukaan jätevedestä on poistettava orgaanista ainesta vähintään 80%, fosforia 70% ja typpeä 30%

## 7 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄT

### Kunnan viemäriverkoston liittyminen

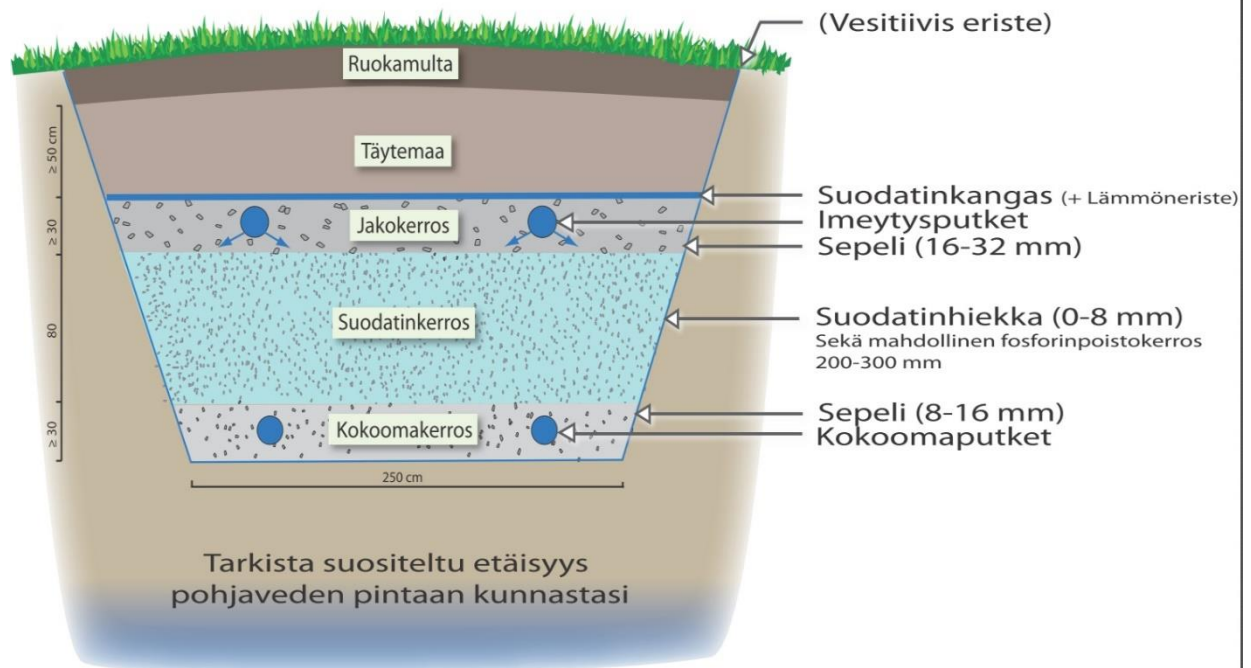
Vesihuoltoalueella olevien kiinteistöjen on velvollisuus liittyä vesi- ja viemäriverkoston, paitsi silloin jos niissä ei ole vesikäymälää, tai laitteisto on rakennettu ennen kun alueella on ollut kunnallista vesi- ja viemäriverkostoa. Yleensä vesihuolto kattaa asemakaava-alueet, tai jos se on tarpeen suunnitellun yhdyskuntakehityksen vuoksi. Kunnan on myös alettava toimenpiteisiin huollon järjestämiseksi, jos se on tarpeen suurelle asukasjoukolle tai ympäristönsuojelulliset syyt edellyttävät sitä. (vesiensuojelu.fi.)

### Fosforinpoistolla tehostettu maasuodattamo

Maasuodattamon pinta-ala on yleensä n. 30 neliometriä ja se sijoitetaan tontille niin, ettei sen alapuolella ole talousvesikaivoja. Maanpinnan yläpuolelle näkyviin jäävät ilmastointiputket ja kaivojen kannet. Pintavesien poistamiseksi suodattamo muotoillaan kumpareeksi. (kuva 8.) Pintarakenteita ei tehdä liian tiiviiksi, jotta hapenkulku ei esty. Korkeusero maasuodattamossa on oltava vähintään kaksi metriä puhdistettujen jätevesien purkupaikan ja lähtöviemärin välillä.

Maaperän fosforinpoistoa tulee yleensä tiukemman puhdistusvaatimustason alueella tehostaa kemiallisesti, koska maan fosforinpoistoteho heikentyy. Fosforia sitova aine lisätään fosforinpoistokaivoon tai suodatinhiekkään.

(vesiensuojelu.fi.)



KUVA 8. Maasuodattamo (vesiensuojelu.fi)

Suodatinkenttää rakennettaessa voidaan hyödyntää vanhoja 3-osaisia saostuskaivoja, jolla voidaan säästää kustannuksia. Maasuodattamon asennuskustannuksiin vaikuttaa se, että riittääkö pelkästään putkien ja moduulien asennus maahan, vai joudutaanko käyttämään tarkasti eri maalajeja. Fosforinpoistolla tehostetun maasuodattamon käyttökustannukset muodostuvat saostussäiliöiden tyhjennyksestä, sekä fosforin saostuskemikaalin lisäämisestä ja vaihtamisesta. (vesi-ilma.fi.)

#### Umpisäiliö

Umpisäiliö soveltuu parhaiten loma-asunnoille, tai pelkkien käymäläjätevesien varastointiin. Kaiken jäteveden varastointiin käytettynä järjestelmä on kallis tiheän tyhjennysvälin takia. Tärkeillä pohjavesialueilla umpisäiliö voi kuitenkin olla ainoa sallittu vaihtoehto. Umpisäiliö on hyvä varustaa täyttymishälyttimellä ja sen on oltava täysin vesitiivis. Säiliö on sijoitettava tontille niin, että se päästään tyhjentämään loka-autolla. Umpisäiliö tyhjenetään kunnan osoittamaan paikkaan. (vesiensuojelu.fi.)

#### Imeytyskenttä

Imeytyskenttää suunnitellessa tulee varmistua siitä, että pohjavesi on tarpeeksi kaukana imeytyspinnasta, sekä selvittää maaperän ominaisuudet maaperätutkimuksella. Liian hienossa maaperässä kenttä tukkeutuu, koska vesi ei suodatu tarpeeksi nopeasti ja karkeammassa hiekka vesi menee suodatinkerroksen läpi liian nopeasti. Maaperäkäsittelu ei vaadi huoltoa yhtä paljon kun laitepuhdistamo, mutta saostussäiliö täytyy tyhjentää tarpeeksi usein. Imeytyskentän elinikä on jopa 30 vuotta, mikäli se on suunniteltu ja huollettu oikein. (vesiensuojelu.fi.)

#### Kustannukset

Jätevesijärjestelmien kustannukset tulisi laskea koko laitteiston elinkaarelle, koska eri järjestelmissä kustannukset koostuvat eri tavoin. Lähinaapurit voivat myös käyttää yhteistä järjestelmää, jolloin kustannukset jakaantuvat. Alla olevassa taulukossa on viitteellisiä kustannuksia eri vaihtoehdoille. (taulukko 1.)

Taulukko 1. Järjestelmätyyppien kustannukset (vesiensuojelu.fi)

Järjestelmätyyppi	Järjestelmä	Investointi	Käyttö ja huolto vuodessa
Tiski- ja pesuvesien käsittely	Pienien pesuvesimäärien käsittely	200-1500€	0 €
	Maasuodattamo pesuvesille	3500-4500€	35 €
	Maahan imeytys pesuvesille	3000-3500€	35 €
	Harmaavesisuodin pesuvesille	1500-3500€	50-150
Umpisäiliö käymäläjätevesille ja tiski- ja pesuvesien käsittely	Umpisäiliö 5 m <sup>3</sup> käymäläjätevesille ja maaperäkäsittely	5000-7000€	1 100 €
Kaikkien jätevesien yhteiskäsittely yksittäisellä kiinteistöllä	Fosforin poistolla tehostettu maasuodattamo	5000-6500€	300 €
	Laitepuhdistamo	5500-8500€	750 €
Kaikkien jätevesien väliaikainen säilytys kiinteistöllä	Umpisäiliö 10 m <sup>3</sup>	2500-3500€	2 100 €

## 8 KUSTANNUSARVIO

Kustannusarviossa (liite) on otettu huomioon vain rakenteelliset ja välttämättömät korjaukset rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden parantamiseksi. Korjaukset on myös suunniteltu niin, että ne olisivat kustannuksellisesti järkeviä toteuttaa. Tässä kustannusarviossa ei ole otettu huomioon esimerkiksi pintaremontteja. Liitteet ovat luottamuksellisia.

Kustannuslaskennassa käytettiin RT-Kustannuslaskenta sovellusta.

Havaintojen perusteella rakennus oli ikäisekseen normaalissa kunnossa ja vaatii korjauksia, että siitä saadaan kosteusteknisesti toimiva. Suurimpia puutteita löytyi yläpohjasta, ulkoseinästä, alapohjasta sekä sadevesijärjestelmästä. Jätevesijärjestelmää ei tarvitse suunniteltujen remonttien yhteydessä uusia, mutta mikäli ajkotaan tehdä luvanvaraisia töitä joudutaan sekin tekemään nykyisten määräysten mukaiseksi.

Kustannukset laskettiin välttämättömille rakenteellisille korjauksille ja niissä on otettava vielä huomioon pintaremontit. Korjaukset suunniteltiin myös niin, että ne olisivat järkeviä toteuttaa, eikä rakentaa uutta taloa tontille.

Kustannusten perusteella taloa olisi vielä järkevää remontoida, mikäli se tehdään suurimmaksi osaksi omana työnä.

Haasteena opinnäytetyössä oli oman aikataulun sovittaminen opinnäytetyön tekemiseen, sekä puutteelliset tiedot talon rakenteista.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

ASUINKIIINTEISTÖN KUNTOARVIO. KUNTOARVIOIJAN OHJE. RT 18-11131. Helsinki: Rakennustieto Oy. Lokakuu 2013. [viitattu 2019-03-25]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%2411131%2446%24pdf.0.0.5gunJ>

Kingspan.com [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-22-02] Saatavissa: [https://www.kingspan.com/fi/fi-fi/tuotteet/eristeet/tietopankki/pientaloratkaisut-eri-aikakausille?utm\\_source=www.rakentaja.fi](https://www.kingspan.com/fi/fi-fi/tuotteet/eristeet/tietopankki/pientaloratkaisut-eri-aikakausille?utm_source=www.rakentaja.fi)

KUNTOTARKASTUS ASUNTOKAUPAN YHTEYDESSÄ. SUORITUSOHJE. KH 90-00394 Helsinki: Rakennustieto Oy. Toukokuu 2007 [viitattu 2019-15-09]. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto.fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/LVI%2001-10414>

Kuopion alueellinen rakennusvalvonta, Pohjois-Savon pelastuslaitos ja Kuopion kaupunki 2017. Pientalo-ohje 2017. Pdf-tiedosto. Julkaistu 15.2.2017. <https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7582394/Kuopion+kaupungn+ymp%C3%A4rist%C3%B6nsuojelum%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset+%28tarkistetut%29/deca9b55-8bb7-4ea8-ba8e-2b52cbbcf72>. Viitattu 21.8.2019

Mfa.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-01-05] Saatavissa: <http://mfa.fi/rintamamamiestal>

Niemi, Juha ja Myllyvirta, Tero 2008. Selvitys eri jätevesijärjestelmien hankkimiskustannuksista 2008. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien ja ilmansuojeluyhdistys r.y.[Viitattu 2020-01-02]. Saatavissa: <https://www.vesi-ilma.fi/images/pdf/julkaisut/Selvitysjaitevesijarjest.pdf>

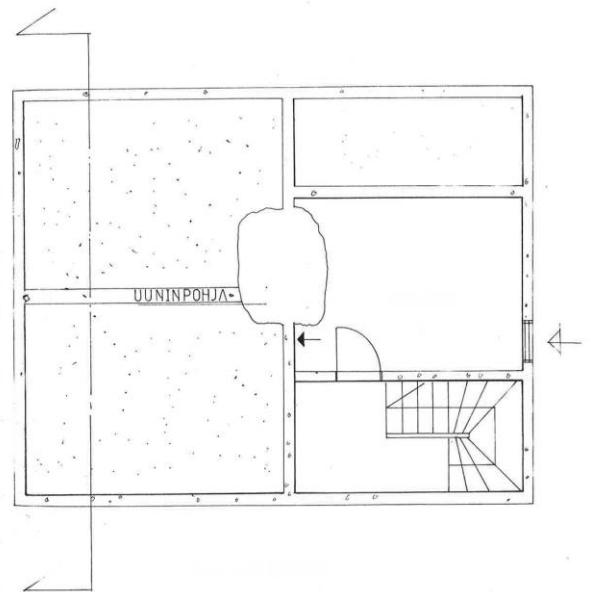
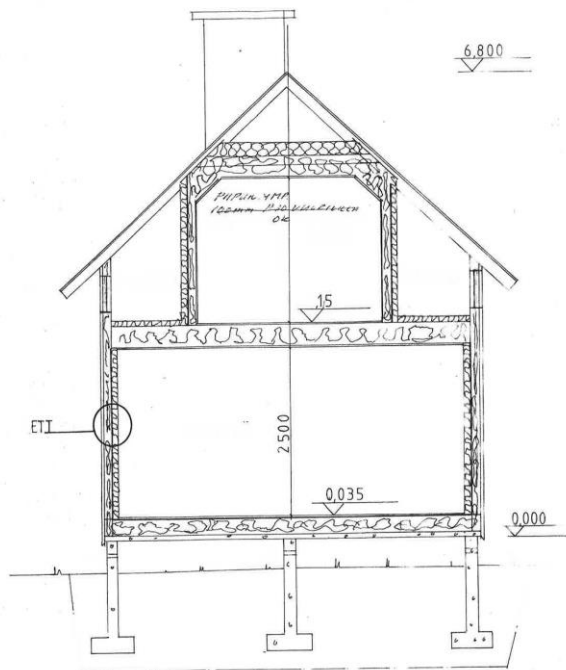
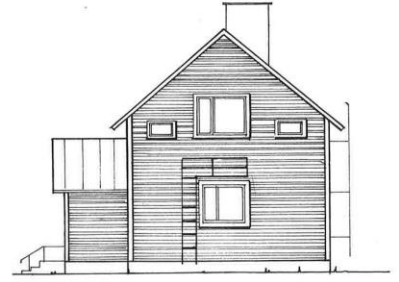
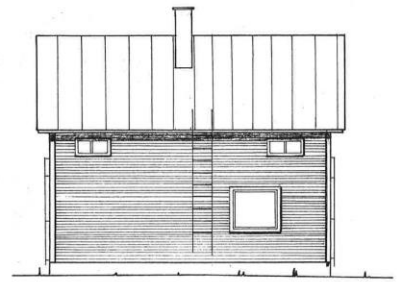
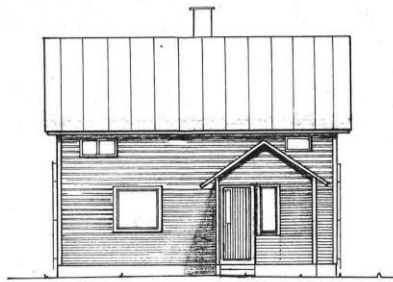
Vesiensuojelu.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2018-11-11] Saatavissa: <https://vesiensuojelu.fi/jatevesi/jateveden-kasittely/kaymala-ja-pesuedet-erikseen/vedettomat-kaymalat/>

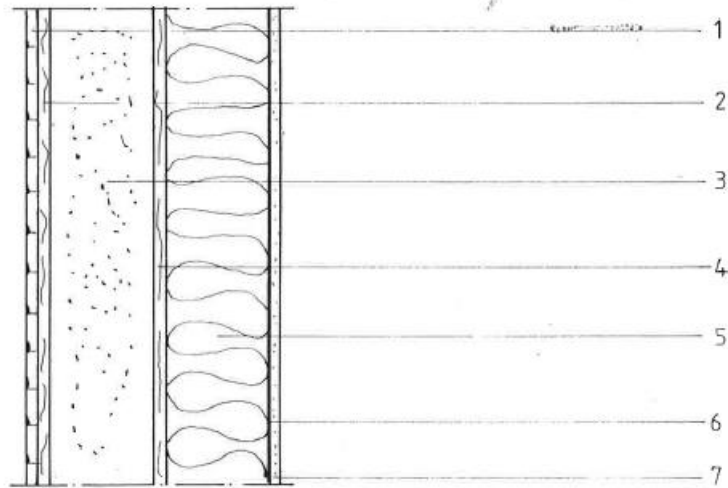
Vesiensuojelu.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-01-04] Saatavissa: <https://vesiensuojelu.fi/jatevesi/jateveden-kasittely/kaikkien-jatevesien-yhteiskasittely/puhdistus-maaperassa/>

Vesiensuojelu.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-01-04] Saatavissa: <https://vesiensuojelu.fi/jatevesi/etusivu/jateveden-kasittelyn-kustannuksista/>



# LIITE 1: PIIRUSTUKSET





DETT

- 1 VAAKALOMAPANELI
- 2 VINOLAUDOTUS
- 3 PURU
- 4 VINOLAUDOTUS
- 5 VUORIVILLA
- 6 HÖYRYSULKU
- 7 LASTULEVY

