

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# KUNTOTARKASTUS JA EKOLOGINEN KORJAUSSUUNNITELMA 60- LUVULLA RAKENNETTUUN OMAKOTITALOON

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Jussi Ronkainen	
Työn nimi Kuntotarkastus ja ekologinen korjaussuunnitelma 60- luvulla rakennettuun omakotitaloon	
Päiväys	07.04.2024
Sivumäärä/Liitteet	52/29
Toimeksiantaja Yksityinen henkilö	
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kuntotarkastus ja suunnitella ekologinen korjaus- ja perusparannussuunnitelma 1966 valmistuneeseen omakotitaloon. Tavoitteena oli saada tietoa rakennuksen nykyisestä kunnosta ja hyödyntää tätä tietoa korjaussuunnitelmien tekemiseen. Tavoitteena oli myös suunnitella uusi pesuhuone asuinkerrokseen ja laskea korjaus- ja muutostöiden kustannukset.</p> <p>Kuntotarkastuksen lähtötietoina käytettiin vanhoja lupapiirustuksia sekä asukashaastattelua. Kuntotarkastus suoritettiin aistinvaraisesti sekä hyödyntäen lämpökameraa ja pintakosteusilmaisinta. Tarkastuksessa tehtiin myös rakenneavauksia rakenteiden kunnan toteamiseksi. Rakennukselle tehtiin korjaussuunnitelma kuntotarkastuksessa saatuja tuloksia hyödyntäen. Perusparannussuunnitelma tehtiin toimeksiantajan tarpeiden ja kuntotarkastuksen perusteella. Suunnittelussa pyrittiin hyödyntämään ekologistia materiaaleja ja vaihtoehtoja. Lopuksi suunnitelmien pohjalta laskettiin kustannusarvio.</p> <p>Kuntotarkastuksessa selvisi, että rakennus on huonokuntoinen ja se vaatii isoja korjaustoimenpiteitä. Isoimmat ongelmakohdat olivat ulkoseinärakenteissa ja kellarikerroksessa. Tarkastuksessa saatujen tuloksien perusteella tehty korjaussuunnitelma rajoittuu teknisesti välttämättömiin kohtiin, joista tärkeimpänä on sade- ja pohjavesien hallinta sekä ikkunoiden ja julkisivuverhouksen vaihtaminen. Kellarissa sijaitsevien peseytymistilojen tilalle suunniteltiin uusi pesuhuone asuinkerrokseen. Korjaussuunnitelman avulla on tehtävä rakennusselostus, joka tarkentaa rakennusteknisen laadun. Ekologisuutta tutkiessa selvisi, että vähähiilinen korjaus- ja perusparannuskenttäminen on haastavaa. Materiaalien valmistajilta oli huonosti saatavilla tietoa tuotteiden hiilijalanjäljestä, joten eri valmistajien tuotteiden vertailu keskenään oli vaikeaa. Tehtyjen suunnitelmien pohjalta laskettu kustannusarvio oli kohtuullisen korkea, mistä syystä korjaustöiden toteuttamista vanhassa rakennuksessa joutuu harkitsemaan tarkasti.</p>	
Avainsanat Kuntotarkastus, korjaussuunnitelma, 60-luku, asuminen, korjaaminen, kunnossapito	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author Jussi Ronkainen	
Title of Thesis Condition inspection and ecological renovation plan for a single-family house built in the 60s	
Date 07.04.2024	Pages/Appendices 52/29
Client Organisation Private person	
<p>The purpose of the thesis was to conduct a condition inspection and to design an ecological renovation plan of a detached house completed in 1966. The aim was to find out about the current condition of the building and to use this information to make renovation plans. The aim was also to design a new bathroom on the residential floor and calculate the cost of renovation.</p> <p>Old permit drawings and resident interviews were used as the starting point for the condition inspection. The condition inspection was carried out in a sensory way and utilizing the thermal camera and moisture meter. In the inspection, there was also made structural openings, to detect the condition of the structures. Renovation plan was made by using the results of the condition inspection. The refurbishment plan was made based on the needs of the client. In the design was sought to utilize ecological materials and alternatives. At the last, the cost estimate was calculated based on the renovation plans.</p> <p>The condition inspection revealed that the building was in poor condition and requires major repairs. The biggest problems were in the exterior wall structures and in the basement. The repair plan based on the results of an inspection is limited to the most technically essential points, the most important of which is to build rain-water and draining system and replacement of windows and facade cladding. A new washroom was designed to replace the washing facilities in the basement. With the help of the renovation plan, a construction report is made, which specifies the construction technical quality. When studying ecology, it became clear that low-carbon renovation is challenging. Material manufacturers gave little information about the carbon footprint of the products, making it difficult to compare products from different manufacturers. Based on the plans made, the cost estimate was reasonably high, which is why the repair work in an old building must be carefully considered.</p>	
Keywords Condition inspection, renovation plan, 60s	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
2	KOHTEEN ESITTELY .....	7
3	RAKENTAMISEN VIHREÄ SIIRTYMÄ .....	8
3.1	Vihreä siirtymä.....	8
3.2	Vihreä rakentaminen .....	8
3.3	Puu materiaalina .....	8
4	KUNTOKARTOITUS.....	9
4.1	Kuntotarkastus .....	9
4.2	Kuntotutkimus .....	9
4.3	Kenttätutkimuksesta saadut tulokset .....	9
5	KORJAUSSUUNNITELMA .....	11
5.1	Korjausperiaatteet.....	11
5.2	Lähtötilanne .....	11
5.3	Korjaus- ja muutostyöt.....	11
6	KORJAUSTYÖT .....	12
6.1	Ikkunoiden uusiminen .....	12
6.2	Ulkovuorauksen uusiminen .....	12
6.3	Salaojitus, kellarin vedeneristys ja maanpintojen muotoilu .....	13
6.4	Katon tiivistys ja sadevesien hallinta.....	14
6.5	Sisäpuoliset korjaus- ja muutostyöt.....	14
6.6	Kellaritilojen pintojen uusiminen .....	14
6.7	Kellarin tiivistys.....	14
7	MUUTOSTYÖT .....	15
8	KUSTANNUKSET .....	20
9	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	21
10	POHDINTA.....	22
11	LÄHTEET .....	23
12	LIITTEET .....	24
	LIITE 1 Kuntotarkastusraportti .....	24
	LIITE 2 Pohjapiirustus.....	46
	LIITE 3 Pohjapiirustus kellari ja ullakko .....	47

LIITE 4 Leikkauspiirustus .....	48
LIITE 5 Julkisivukuva .....	49
LIITE 6 U-arvo laskenta .....	50
LIITE 7 Kustannusarvio.....	51

## KUVALUETTELO

KUVA 1. Kohteen julkisivu (Ronkainen 2023, CC BY-SA) .....	7
KUVA 2. Seinän leikkauspiirustus (Ronkainen 2023, CC BY-SA) .....	12
KUVA 3. Periaatepiirustus kellarin seinän vedeneristyksestä (Ronkainen 2023, CC BY-SA).....	13
KUVA 4. Pohjapiirustus, muutosalue (Ronkainen 2023, CC BY-SA).....	15
KUVA 5. Pohjapiirustus, kylpyhuone (Ronkainen 2023, CC BY-SA).....	16
KUVA 6. Rakenne detalji (Ronkainen 2024, CC BY-SA).....	17
KUVA 7. VP-VS detalji (Ronkainen 2024, CC BY-SA) .....	17
KUVA 8. Periaatepiirustus lattialämmityksestä (Ronkainen 2024, CC BY-SA).....	19
KUVA 9. Kuvaleike Asplan Viak raportista (Asplan Viak, Climate impact screening analysis 2022) .....	19
KUVA 10. Kustannusarvio (Ronkainen 2024, CC BY-SA) .....	20

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on tehdä kuntotarkastus ja korjaussuunnitelma 1966 rakennettuun omakotitaloon. Kohde on maatilan pihapiirissä sijaitseva satunnaisessa käytössä oleva maalaistalo. Opinnäytetyön tilaajana on yksityinen taho. Aihe muodostui tilaajan tarpeesta remontoida rakennus nykyaikaisemmaksi sekä omasta kiinnostuksesta korjausrakentamiseen.

Opinnäytetyön tavoitteena on saada selvitettyä rakennuksen kunto ja tehdä sen perusteella toimiva korjaus- ja muutossuunnitelma, jota voi hyödyntää myös muissa vastaavissa korjauskohteissa. Suunnitelmat rajoittuvat rakennuksen käytön kannalta tärkeimpiin korjaus- ja muutostoimenpiteisiin. Tavoitteena on myös kehittää omaa taitoa sekä tutkimuksessa, että suunnittelussa.

Rakennuksen kunnan selvittämiseksi suoritetaan kuntotarkastus, joka tehdään aistinvaraisesti sekä rakenteita avaavalla menetelmällä. Lähtötietojen saamiseksi, aion haastatella tilaajaa ja tutkia alkuperäisiä rakennuspiirustuksia. Kuntotarkastus tulee keskittymään vain itse rakennuksen rakenteisiin, ulkopuolisia ja maanpinnan alapuolella olevia rakenteita ei kaikilta osin tutkita, esimerkiksi mahdollisesti olemassa olevaa salaojajärjestelmää.

Korjaussuunnitelmaa tehdessä otetaan huomioon rakentamisen vihreä siirtymä. Korjaussuunnitelman lisäksi kohteeseen on tarkoitus tehdä muutoksia parantamaan rakennuksen käyttömukavuutta sekä pienentämään rakennuksen hiilijalanjälkeä.

## 2 KOHTEEN ESITTELY

Kiinteistö sijaitsee Liperissä Pohjois-Karjalassa. Talo on tyyliltään aikakaudelle melko tyypillinen maatalan omakotitalorakennus (kuva 1). Rakennuksen valmistumisvuosi on 1966 ja se on rakennettu omana työnä palkattua kirvesmiestä apuna käyttäen. Rakennuksen pihapiirissä sijaitsee varastokäytössä oleva navetta sekä viljasiloja ja verstas. Talon vieressä on viljelykäytössä oleva pelto.

Rakennusta on remontoitu 90-luvulla. Tällöin rakennuksen kosteat tilat ja keittiökalusteet on uusittu kokonaan. Remontoinnin yhteydessä kohteeseen on myös rakennettu varaava leivinuuni ja asennettu maalämpöjärjestelmä. Rakennukseen on myös tehty ulkopuolelle lisälämmöneristys ja samalla ulkokuuoraus ja kattopellit on uusittu. Pieniä korjauksia ja parannuksia on tehty myös myöhempinä vuosina.



KUVA 1. Kohteen julkisivu (Ronkainen 2023, CC BY-SA)

### 3 RAKENTAMISEN VIHREÄ SIIRTYMÄ

#### 3.1 Vihreä siirtymä

“Vihreällä siirtymällä tarkoitetaan muutosta kohti ekologisesti kestävää taloutta ja kasvua, joka ei perustu luonnonvarojen ylikulutukseen ja fossiilisiin polttoaineisiin. Kestävä talous nojaa vähähiilisiin sekä kiertotaloutta ja luonnon monimuotoisuutta edistäviin ratkaisuihin”. (Ympäristöministeriö 2022.)

Vihreä siirtymä on välttämätön toteuttaa luonnonvarojen ehtyessä ja ilmasto- ja luontokriisin pahentuessa. Suomi pyrkii saavuttamaan hiilineutraaliuuden vuoteen 2035 mennessä ollen ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Jotta päästäisiin tavoitteeseen on panostettava esimerkiksi puhtaaseen energiatuotantoon, kiertotalouteen, sähköisen liikenteen tukemiseen ja uusiin luontopohjaisiin ratkaisuihin maatalous ja rakennusalalla.

#### 3.2 Vihreä rakentaminen

“Vihreä rakentaminen tarkoittaa rakennushankkeita, jotka rakennetaan vähähiilisistä, kestävästä materiaaleista. Työmaalla käytetään vähäpäästöisiä tai vihreällä sähköllä käyviä koneita. Tärkeää on myös hukan minimointi ja materiaalien kierrätys ja uudelleenkäyttö. Tuloksena on energiatehokkaita, pitkäikäisiä ja muuntojoustavia tiloja, joita lämmitetään uusiutuvalla tai vähäpäästöisellä energialla”. (Mölsä 2021.) Kaikista Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, rakentamisen ja rakennusmateriaalien osuus on noin 35 prosenttia (Metsäteollisuus julkaisuaika tuntematon).

Vähähiilinen rakentaminen on ottanut askeleita eteenpäin Suomessa jo vuodesta 2012 jolloin tiukentivat rakentamisen vaatimukset. Tällöin uusien rakennusten energiatehokkuuteen alettiin panostamaan parantamalla eristämistä, tiiveyttä, lämmöntuotantoa ja ilmanvaihdonhallintaa.

Ekologinen puurakentaminen on ollut Suomessa aina yleistä pientalorakentamisessa ja lisääntynyt nyt myös julkisessa rakentamisessa. Puu on uusiutuvana raaka-aineena erinomainen rakennusmateriaali, josta saadaan tehtyä runko-, eriste-, levy- ja pintamateriaaleja.

#### 3.3 Puu materiaalina

Yleisesti ottaen, puu on yksi ekologisimmista rakennusmateriaaleista, sillä se on uusiutuva, kierrätettävä ja vähäenerginen. Puun hiilijalanjälki on usein negatiivinen, sillä se sitoo enemmän hiiltä kuin vapauttaa.

Kasvaessaan, puu sitoo itseensä hiilidioksidia, joka säilyy puussa, vaikka puu kaadettaisiin. Puusta valmistetut rakennukset ja rakenteet toimivat siten pitkäaikaisina hiilivarastoina. Puutuotteiden valmistuksessa syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat moninkertaisesti pienemmät kuin puuhun varastoitunut hiilidioksidi. Puutuotteiden käyttö energiana ei vapauta ilmakehään sen enempää hiilidioksidia kuin puuhun kasvun yhteydessä on varastoitunut. (Puuinfo julkaisuaika tuntematon.)

## 4 KUNTOKARTOITUS

### 4.1 Kuntotarkastus

Kuntotarkastus teetetään yleensä asuntokaupan yhteydessä. Kuntotarkastuksessa kerätään tietoa rakennuksen teknisestä kunnosta, korjaustarpeista, vaurioriskeistä, käyttöturvallisuus- ja terveysriskeistä. Tarkastuksessa tutustutaan alkuperäisiin suunnitelmiin, joihin kuuluvat pää-, rakennus- ja rakennepiirustukset, LVI-piirustukset, työselostukset ja muut täydentävät suunnitelmat. Tutustutaan myös mahdollisiin aiempiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Tarkastuksessa haastatellaan rakennuksen käyttäjiä selvittäen rakennuksessa mahdollisesti aiemmin havaittuja ongelmakohtia. Kuntotarkastus tehdään pääasiassa rakenteita avaamattomalla menetelmällä, pintapuolisella havainnoinnilla ja pintamittauksilla. Tarkastuksesta laaditaan kuntotarkastusraportti, jossa esitellään kaikki havaitut oleelliset vauriot, puutteet, riskirakenteet ja korjaustarpeet, raportissa esitetään myös toimenpide ehdotuksia. (Hengitysliitto julkaisuaika tuntematon.)

### 4.2 Kuntotutkimus

Kuntotutkimus tehdään silloin kun on tarve selvittää tarkemmin rakenteiden tai järjestelmien kuntoa. Kuntotutkimus tehdään rakenteita avaavalla menetelmällä ja tarvittaessa rakenteista otetaan näytteitä laboratoriotutkimuksia varten. Kuntotutkimuksella täydennetään ja tarkennetaan kuntotarkastusta. Kuntotutkimus voidaan tehdä myös, vaikka ei epäiltäisi ongelmia rakenteessa, esimerkiksi olemassa olevan seinärakenteen selvittämiseksi. (Prokuntotarkastus julkaisuaika tuntematon.)

### 4.3 Kenttätutkimuksesta saadut tulokset

Opinnäytteessä tarkastetulle kohteelle suoritettiin kuntotarkastus 4.3.2023. Kuntotarkastuksesta on erillinen raportti liitteenä (Liite 1). Tutkimuksessa käytettiin apuna pintakosteusilmamaisinta ja lämpökameraa sekä avattiin seinä- ja lattiarakenteita. Rakennus on lämmitetty mutta asunto on vain satunnaisessa käytössä. Peseytymistilat eivät ole käytössä.

Olenneisimmat tutkimuksessa tehdyt havainnot ovat seuraavat. Ulkopuolisessa tarkastelussa havaittiin puuttuva sadevesijärjestelmä, jonka seurauksena ulkovuoraukseen on tullut merkittäviä kosteusvaurioita. Ikkunat ovat myös huonokuntoiset ja osittain rikki. Ulkovuorauksen tuuletusrako on puutteellinen, joka on edesauttanut ulkovuorauksen vaurioissa. Salaojajärjestelmää ei voinut todentaa, mutta rakennuksen ikä huomioiden voidaan olettaa, että se puuttuu tai on vähintään huonossa kunnossa.

Rakennuksen sisällä ei havaittu mitään ylimääräisiä hajuja ja ilma oli kohtuullisen raikas. Kellarikerroksessa ilma on hieman seisovaa, muttei tunkkaista. Maanpinnantasossa olevissa huoneissa pintarakenteet ovat pääsääntöisesti alkuperäiset, mutta niihin on tehty huolto käsittelyjä vuosien saatossa. Keittiö on päälisinpulin kunnossa ja rakenteissa ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä. Pintakosteuskartoituksessa ei ilmennyt poikkeavia arvoja. Vessa on päälisinpulin siistissä kunnossa ja pintakosteuskartoituksessa ei ilmennyt poikkeavuuksia.

Kellarissa sijaitsevat tilat ovat huonokuntoiset. Kostean tilan laatoitukset ovat osittain irronneet ja rakenteissa on kosteutta. Maalatuista betonilattioista hilseilee maali isoilta alueilta. Kosteuden rakenteisiin aiheuttaa todennäköisesti puutteellinen salaojitus ja kellarin seinien puutteellinen ulkopuolinen

vedeneristys. Kellarikerroksessa on myös tapahtunut muutamia vuosia sitten vesivahinko, jonka seurauksena on syntynyt vaurioita.

Ullakkotilan lattiaa on avattu kosteusvaurioiden takia ja samalla purueristeitä on vaihdettu. Lattiassa on havaittavissa muutamia pieniä kosteuden aiheuttamia jälkiä, mutta rakenteet eivät ole märkiä. Peltikaton alta puuttuu aluskate, mutta pelti näyttää silmämääräisesti ehjältä. Antennin putki on viety katon harjan läpi ja sen läpivientikohdasta vuotaa hieman vettä alla olevaan astiaan. Rakenteet näyttävät olevan muuten kunnossa.

Tarkastuksen yhteydessä suoritettiin rakenteiden avaus ulkoseinästä ja välipohjista. Rakenne avauksella selvitettiin tehty rakenne ja rakenteiden kunto. Rakenteissa ei havaittu kosteutta tai muita poikkeavuuksia.

Vesi- ja viemäri putket ovat vielä asianmukaisessa kunnossa, mutta sähkökaapelointi on ainakin osittain alkuperäisessä kunnossa ja olisi hyvä uusida korjauksia tehdessä.

## 5 KORJAUSSUUNNITELMA

### 5.1 Korjausperiaatteet

Rakennuksen korjaussuunnitelman lähtökohtana on ekologinen rakentaminen. Käytettäviksi materiaaleiksi pyritään valitsemaan pienenhiilijalanjäljen omaavia materiaaleja kuitenkin siten, että kustannukset pysyvät kohtuullisina ja rakenteet ovat turvallisia. Lähtökohtaisesti materiaalina pyritään käyttämään puuta ja puusta valmistettuja tuotteita. Vanhoja rakenteita pyritään hyödyntämään ja materiaalien käyttöikää jatkamaan mahdollisuuksien mukaan. Tarkoituksena on kuitenkin samalla pyrkiä parantamaan rakennuksen energiatehokkuutta ja viihtyvyyttä. Tavaroiden toimitukset on pyrittävä keskittämään, ettei ylimääräisiä tarvikkeiden kuljetuksia muodostu. Mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään paikallisia toimittajia ja tuotteita, jolloin kuljetusmatkat jäävät pieniksi. Rakentamisesta muodostuvat jätteet sekä purkujätteet tulee lajitella ja kierrättää.

### 5.2 Lähtötilanne

Rakennukseen on tehty perusparannuksia vuosien varrella ja rakennuksen energiataloutta on parannettu. Seiniin on asennettu lisälämmöneristys ulkovuorauksen vaihdon yhteydessä ja rakennuksen lämmitys ja lämminkäyttövesi tuotetaan maalämpöjärjestelmällä. Vanha puukattila on säilytetty vara lämmitysjärjestelmänä. Lisäksi ulko-ovi on uusittu energiatehokkaammaksi ja käytössä on myös ilmalämpöpumppu. Pintamateriaalit ovat pääsääntöisesti puuta tai puukuitupohjaisia ja niiden käyttöikä voidaan jatkaa pintakäsittelyillä.

### 5.3 Korjaus- ja muutostyöt

Kohteen merkittävimmät korjaustyöt liittyvät seinärakenteisiin sekä sade- ja pohjavesien hallintaan, ikkunoiden uusimiseen ja katon tiivistämiseen. Asuinkerrokseen rakennetaan pesu- ja kodinhoitotilat, jotka korvaavat kellarissa kosteudesta vaurioituneet tilat. Kellarissa sijaitsevan teknisentilan pinnat huoltomaalataan ja kellarin ilmanvaihdon toimivuus tarkastetaan. Kellarin tilat tiivistetään siten, että mahdollinen sisäilmahaitta ei pääse asuintiloihin. Mutta muuten kellariin ei tehdä tässä vaiheessa isompia korjauksia.

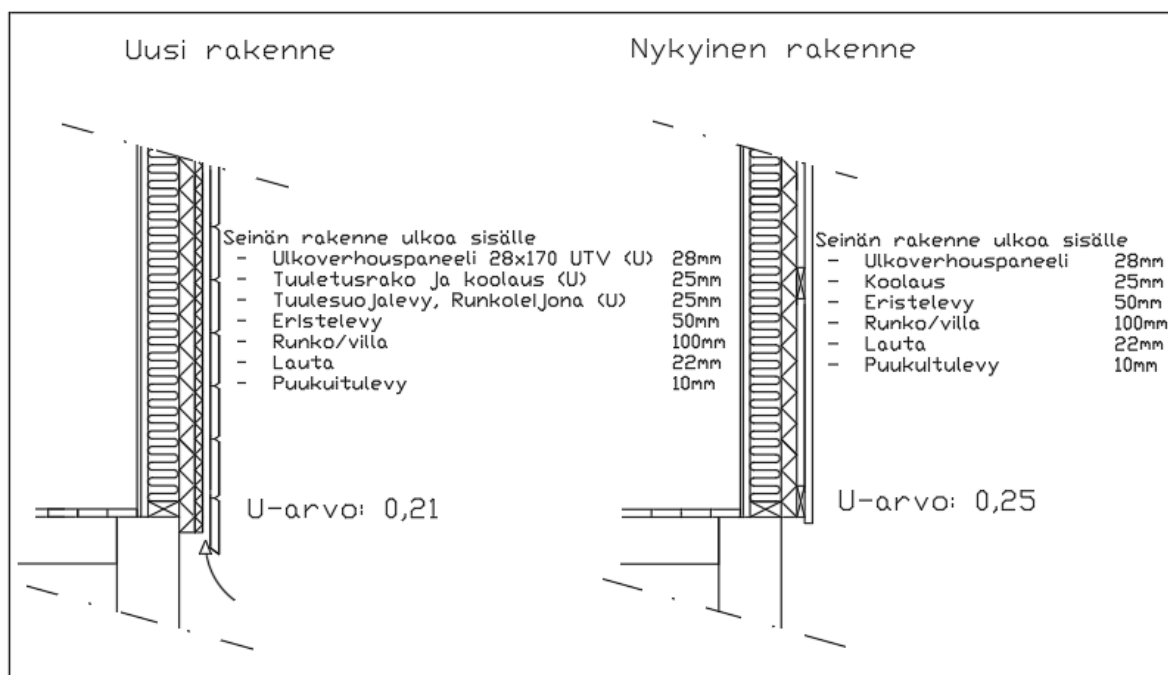
## 6 KORJAUSTYÖT

### 6.1 Ikkunoiden uusiminen

Ikkunoiden vaihtaminen on tehtävä osin niiden huonon kunnon takia, mutta myös parantamaan rakennuksen energiatehokkuutta. Ikkunoiden vaihto tehdään aukko kerrallaan ja voidaan tehdä samalla kun ulkovourausta uusitaan. Purku aloitetaan irrottamalla listoitukset ja vuorilaudat. Ikkunalehdet irrotetaan karmeista, karmi voidaan sahata osiin irrottamisen helpottamiseksi. Lasit, metalliosat ja puuosat lajitellaan erikseen. Uusi ikkuna asennetaan paikalleen valmistajan ohjeiden mukaan. Peitelaudat asennetaan kevyesti suojaamaan rakennetta ja sitten lopullisesti, kun ulkovouraus on tehty. Sisäpuolen listoitukset tehdään sitten kun sisäpuolen pinnat ovat muuten valmiit.

### 6.2 Ulkovourauksen uusiminen

Ulkovouraus on kostumisesta ja puutteellisesta tuuletusraosta johtuen huonokuntoinen ja vaatii uusimisen (kuva 2). Ulkovouren korjaus tehdään seinä kerrallaan, niin ettei aiheuteta turhaan säärasitusta auki oleville rakenteille. Ulkovouraus ja sen alla oleva koolaus puretaan. Asennettu lisälämmöneriste tarkastetaan ja tehdään tarvittavat korjaukset niiltä osin kuin on tarve. Vanhan lämmöneristeen päälle asennetaan 25 mm puukuitutuulensuojalevy, jonka päälle tehdään pystykoolaus 25 mm paksuista rimoista. Tuulensuojalevy viedään harjalle asti. Mahdolliset vaakasaumat teipataan tuulensuojateipillä tiiviin rakenteen saavuttamiseksi. Koolauksen päälle asennetaan vaakaan uusi 28 mm paksu ulkovourauspaneeli. Kun kaikki seinät on paneloitu, asennetaan nurkkiin vuorilaudat. Lopuksi seinäpinnat maalataan kahteen kertaan. Paneelit voidaan maalata kertaalleen jo ennen asentamista, jolloin seinäpinnat tarvitsevat vain yhden maalaus kerran.



KUVA 2. Seinän leikkauspiirustus (Ronkainen 2023, CC BY-SA)

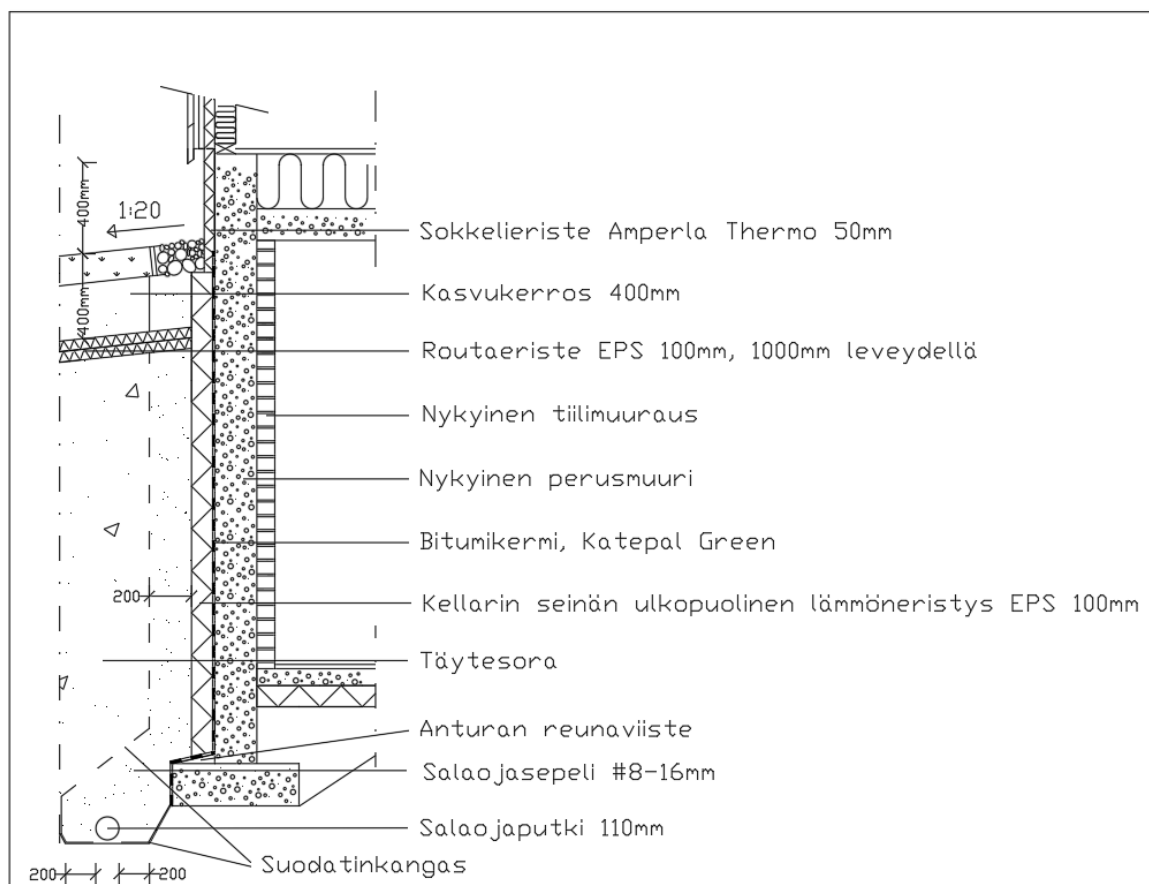
### 6.3 Salaojitus, kellarin vedeneristys ja maanpintojen muotoilu

Maanvastaisen seinän vedeneristysten tarkoituksena on estää maan kosteuden ja pinta- sekä sula- misvesien tunkeutuminen perustus- ja ulkoseinärakenteisiin.

Ennen kaivutöitä, rakennuksen ympäriltä kaadetaan kaikki puut noin viiden metrin etäisyydeltä seinälinjasta. Rakennuksen perusmuurissa olevat ikkunat poistetaan ja aukot muurataan umpeen. Rakennuksen vierusta kaivetaan auki anturan alapinnan tasalle. Kaivussyvyyden ollessa suuri, tehdään kaivannon reunasta riittävän loiva, ettei aiheudu maansortumia. Anturan yläpintaan tehdään kallistusvalu. Perusmuurin maanalaisen osan ulkopintaan asennetaan vähähiilipäästöinen bitumikermi, esimerkiksi Katepal Green, valmistajan ohjeen mukaisesti. Kermieristyksen päälle asennetaan EPS-lämmöneriste.

Salaojaputkitus asennetaan siten, että salaojaputki jää anturan alapuolelle. Salaojaputkeen tehdään kallistukset rakennuksen nurkkiin asennettaviin salaojakaivoihin päin. Salaojakaivoista vesi johdetaan perusvesikaivoon, josta vesi johdetaan pumppaamoon. Pumppaamosta hulevedet johdetaan imeytyskentälle. Perusmuurin vierusta täytetään salaojasoralla tai sepelillä. Perusmuurin viereen, n.300 mm syvyydelle asennetaan EPS-eristelevyt, jotka viettävät pois päin rakennuksesta. Maanpinta muotoillaan siten, se viettää pois päin rakennuksesta.

Näkyviin jäävän perusmuurin pintaan asennetaan sokkelieriste, esimerkiksi Amperla Thermo sokkelieristelevy.



KUVA 3. Periaatepiirustus kellarin seinän vedeneristyksestä (Ronkainen 2023, CC BY-SA)

#### 6.4 Katon tiivistys ja sadevesien hallinta

Katossa olevat läpiviennit tarkastetaan ja tehdään tarvittavat korjaus- ja tiivistystyöt. Tarvittavat paikkaukset voidaan tehdä esimerkiksi ElaProof-tiivistysmassalla. Perääntyneet kattopeltinaulat vaihdetaan kattopeltiruuveihin. Otsalaudat uusitaan tarvittavilta osin ja maalataan. Räystäälle asennetaan sadevesikourut ja syöksyt. Syöksyt johdetaan talon molemmissa päädyissä oleviin rännikaivoihin ja rännikaivoilta vesi johdetaan perusvesikaivoon.

#### 6.5 Sisäpuoliset korjaus- ja muutostyöt

Kellarissa sijaitsevat peseytymis- ja kodinhoitotilat ovat vesivahingon takia huono kuntoiset. Asuintiloihin rakennettavat uudet pesutilat kuitenkin mahdollistavat sen, ettei vanhojen tilojen uusiminen ole ensiarvoisen tärkeää vielä tässä vaiheessa. Tilojen kunnostaminen on kuitenkin tehtävä, mikäli ne halutaan ottaa käyttöön. Teknisissä tiloissa on myös vesivahingon aiheuttamia jälkiä ja niiden pintojen uusiminen on hyvä tehdä tässä vaiheessa.

#### 6.6 Kellaritilojen pintojen uusiminen

Kellarissa sijaitsevien teknistentilojen ja varastotilojen vanhat ikkuna-aukot ummistetaan muuramalla ja tasoitetaan ulko- ja sisäpuolelta. Seinistä ja kattopinnoista poistetaan kaikki irtonainen materiaali ja ne pestään maalipesulla ennen huoltomaalausta. Vanha lattiamaa ja mahdolliset tasoitteet hiotaan pois timanttihiomakoneella. Lattiakaivojen kunto tarkastetaan ja tarvittaessa kaivot vaihdetaan uusiin. Lattia imuroidaan huolellisesti puhtaaksi. Lattiat kuivataan ja kosteusarvot mitataan porareikämittauksella ennen lattian tasoittamista. Lattia tasoitetaan ja tehdään tarvittavat kaadot lattiakaivoihin päin. Lattian kaltevuuden tulee olla RT 84-11166 mukaan 1:100 ja lähellä lattiakaivoa 1:50. Lattian kallistukset tehdään Kiilto 80 oikaisutasoiteella ja lattia yli tasoitetaan Kiilto TopPlan DF-lattiatasoiteella. Lopuksi lattia pinnoitetaan Solid EP-M-epoksimaalilla. Maalaus uloteetaan seinälle 50 mm, RT 29-11111 mukaan. Maalaus ja tasoitustyöt tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

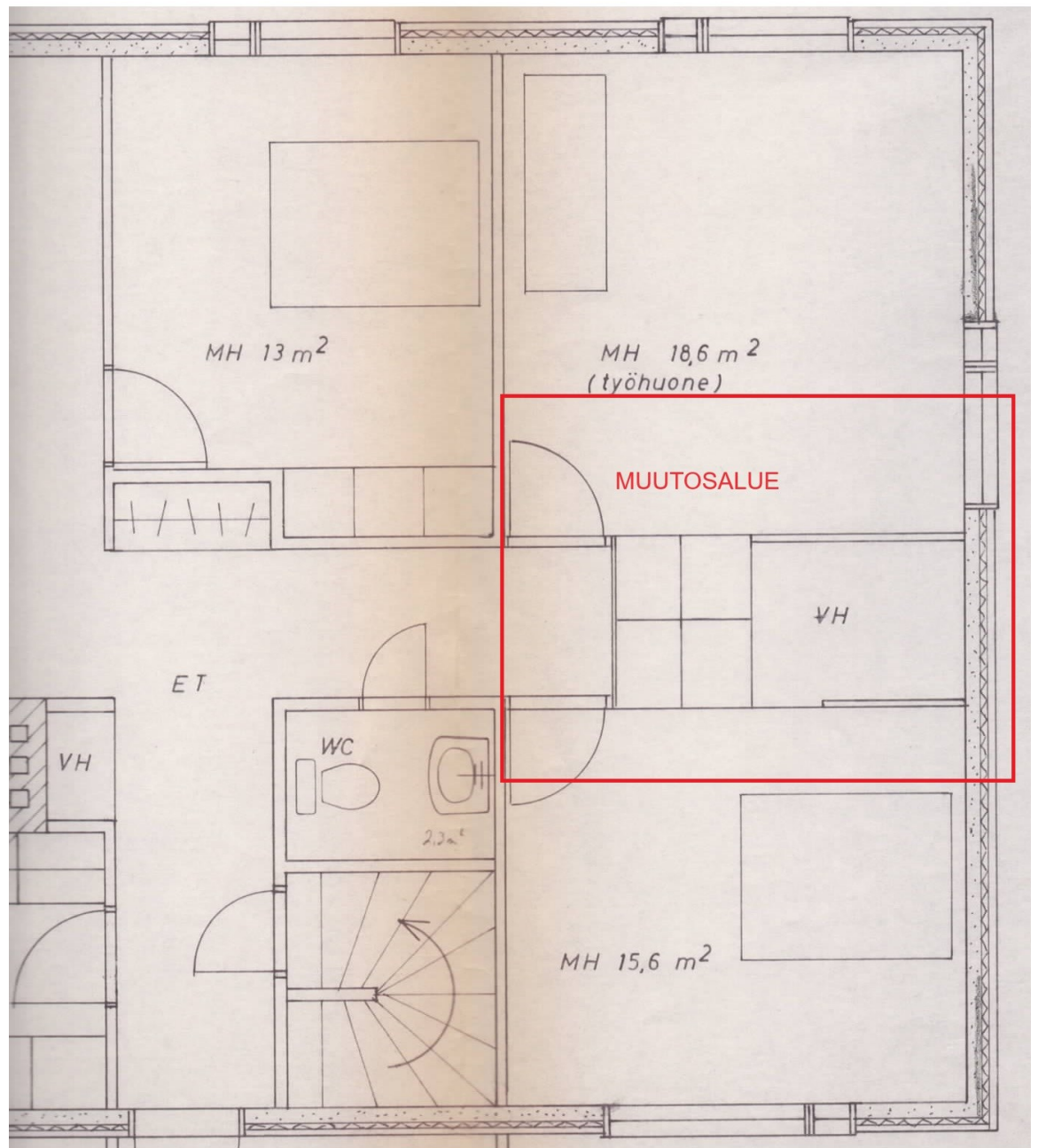
#### 6.7 Kellarin tiivistys

Kellarin ilmanvaihtoa tehostetaan asentamalla pesuhuoneen poistoilmakanavaan poistoilmapuhallin. Kellarin ja asuintilojen välinen ovi tiivistetään ja varmistetaan myös karmien tiiveys, myös mahdolliset välipohjan läpiviennit tiivistetään.

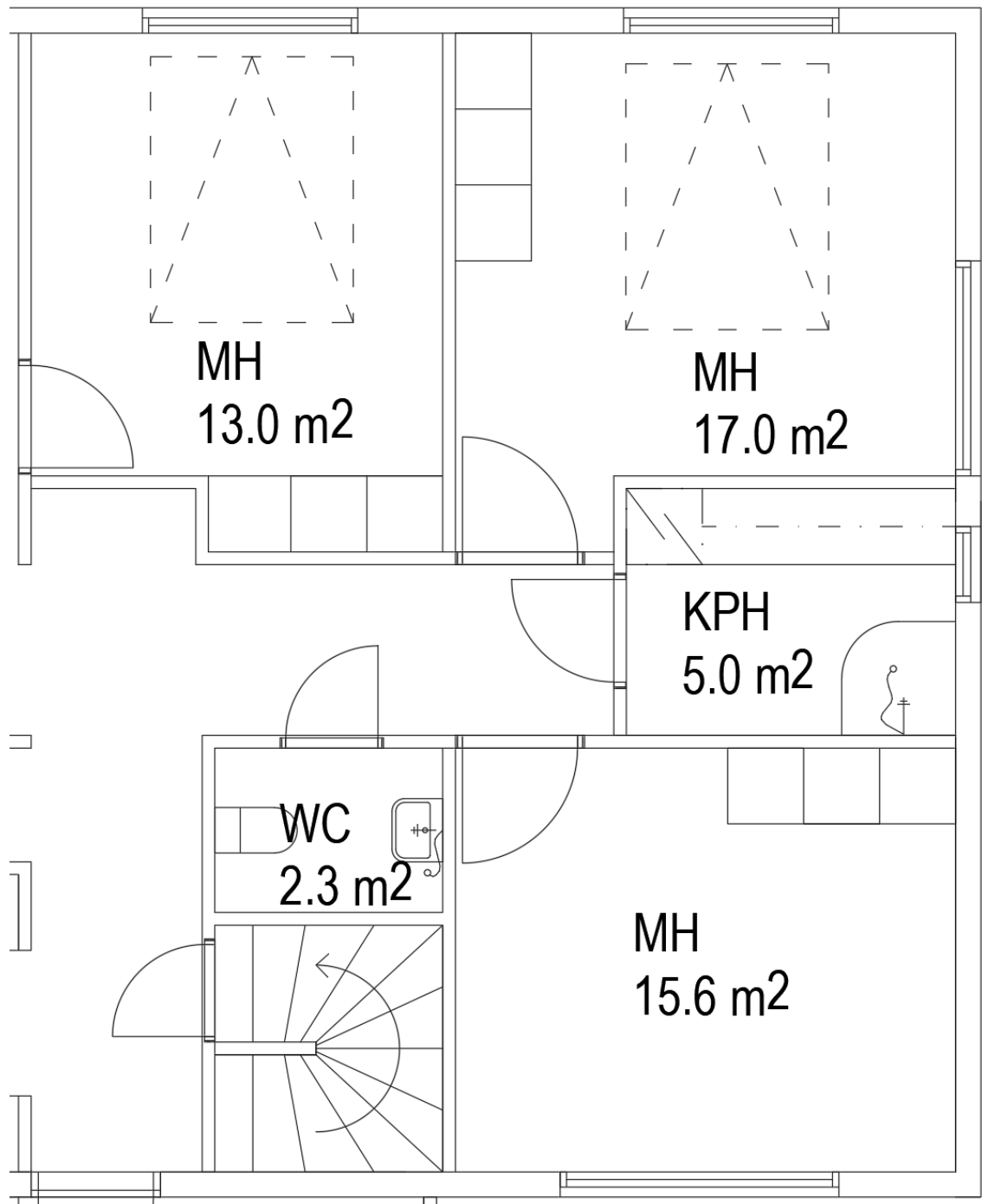
## 7 MUUTOSTYÖT

## Uusi pesuhuone

Vanhat kellarissa sijaitsevat pesuhuone, sauna ja kodinhoitotilat poistetaan käytöstä kosteusvaurioiden takia. Vanhojen tilojen uudelleen käyttöönotto edellyttää, että tiloihin tehdään perusteellinen vesivahinkosaneeraus. Asiakas haluaa helpommin käytettävät peseytymistilat, joten kellarissa sijaitsevien pesutilojen saneerauksen sijaan rakennetaan uusi pesuhuone asuinkerrokseen. Soveltuva tila pesuhuoneelle saadaan purkamalla vanha vaatehuone ja pienentämällä makuuhuonetta (kuva 4). Vaatehuone ei ole aktiivisessa käytössä ja sen voi korvata vaatekomeroilla.

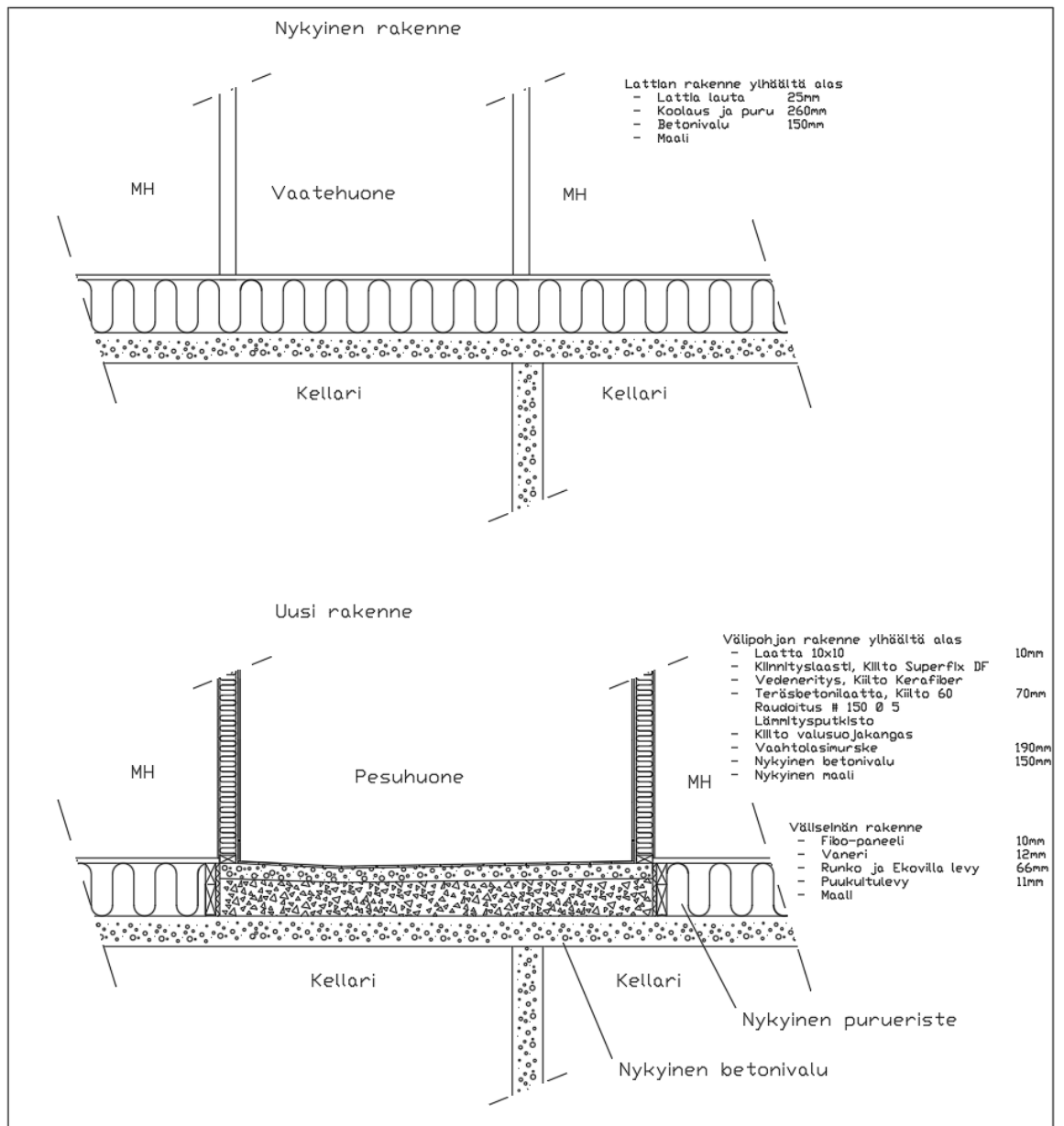


KUVA 4. Pohjapiirustus, muutosalue (Ronkainen 2023, CC BY-SA)

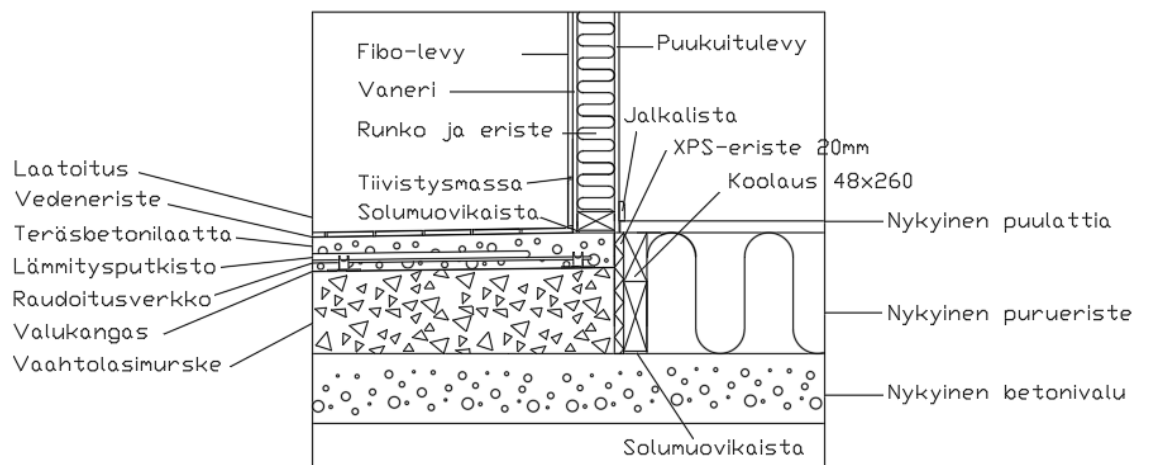


KUVA 5. Pohjapiirustus, kylpyhuone (Ronkainen 2023, CC BY-SA)

Uuteen kylpyhuoneeseen tulevat suihkunurkkaus sekä kodinhoitotilat (kuva 5). Ulkoseinään tehdään aukko uudelle ikkunalle, että tilaan saadaan luonnonvaloa.



KUVA 6. Rakenne detalji (Ronkainen 2024, CC BY-SA)

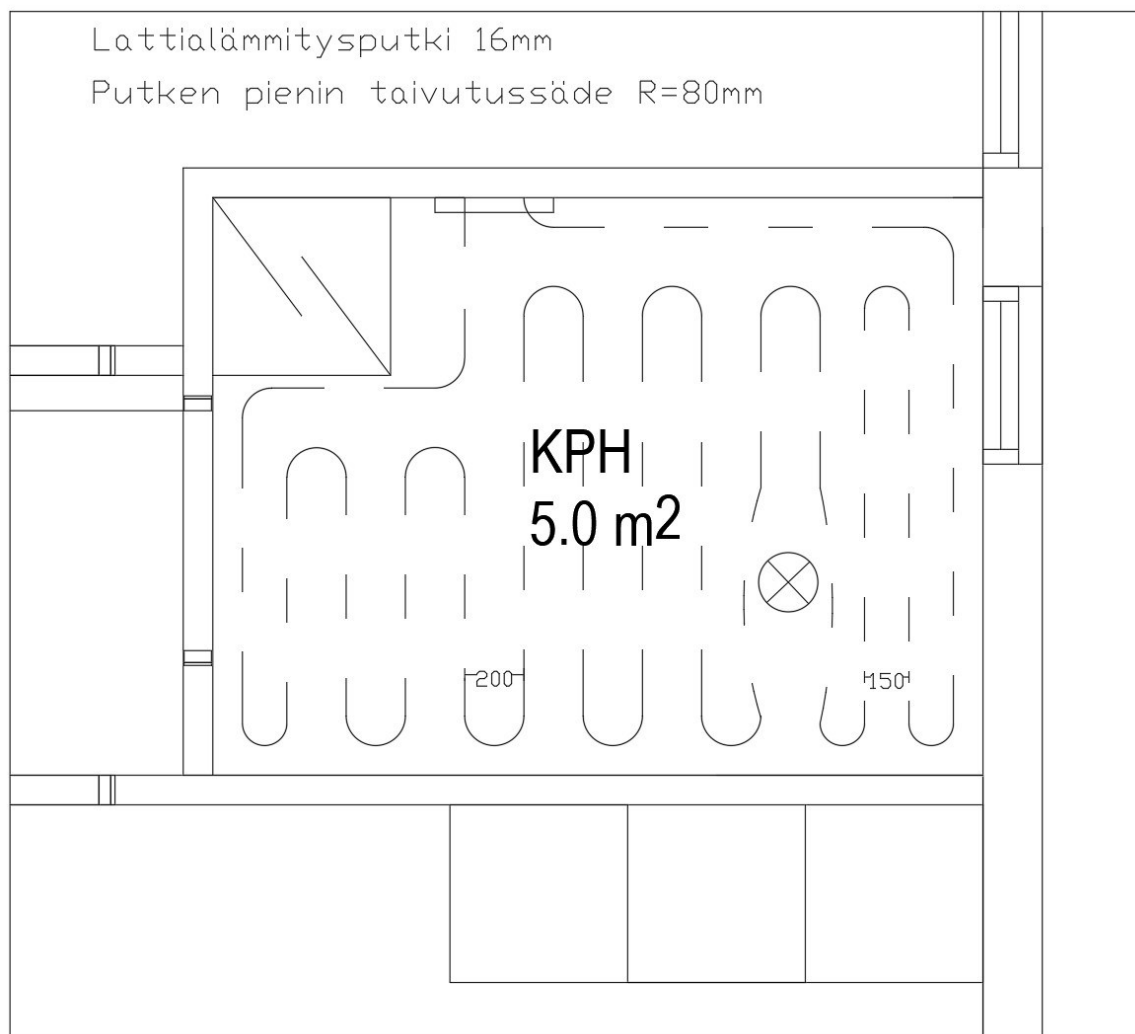


KUVA 7. VP-VS detalji (Ronkainen 2024, CC BY-SA)

Kylpyhuoneen kohdalta puretaan seinä-, katto- ja lattiarakenteita tarvittavilta osin. Lattiassa oleva purueriste poistetaan rakennettavalta alueelta ja ympärille jäävä puru osastoidaan siten, että uudet lattiarakenteet saadaan tehtyä (kuva 6 ja kuva 7). Nykyisen betonisen välipohjan ja kellarissa sijaitsevan betonisen kantavaseinän rakenne tutkitaan ja tehdään tarvittaessa lisätuentoja. Lisätuennoista tehdään erillinen suunnitelma. Olemassa olevaan välipohjaan porataan tarvittavat läpiviennit viemärille ja lämmitys- ja käyttövesijohdoille. Olemassa olevan betonilaatan päälle asennetaan täytöksi ja eristeeksi kevyttä ja helposti levitettävää 4–20 mm vaahtolasimursketta. Kierrätyslasista valmistetun vaahtolasimurskeen hiilijalanjälki on Foamit valmistajan mukaan luokassaan alhainen. Vaahtolasimurskeen päälle asetetaan valusuojakangas. Suojakankaan päälle asennetaan valukorkeet ja raudoitusverkko, johon asennetaan vesikiertoinen lattialämmitys (kuva 8). Lattialämmitysputkisto asennetaan valmistajan ohjeen mukaisesti. Lattia valetaan tehden kaadot lattiakaivoa kohden. Lattian kaltevuuden tulee olla RT 84-11166 mukaan 1:100 ja lähellä lattiakaivoa 1:50. Vesilaitteet ja lattiakaivot sijoitetaan siten, ettei vesi valu märkätilan lattialta muihin tiloihin. Pintavalun päälle tehdään tarvittaessa oikaisutasoitus.

Seinät rakennetaan puurakenteisina. Runkorakenteena käytetään 42x66 mitallistettuja mäntytolppia, runkojako on 600 mm. Ennen levytystä tehdään tarvittavat vesi- ja sähköasennukset. Kylpyhuoneen puolelle seiniin asennetaan 12 mm havuvaneri. Seinän pintaan asennetaan puukuituiset Fibo-paneelit, jotka ovat valmistajan teettämän tutkimuksen mukaan ekologisempi vaihtoehto kuin keraamiset laatat (kuva 9). Makuuhuoneen puolelle asennetaan puukuitulevy.

Ennen Fibo-paneelien asennusta, tehdään lattia valmiiksi. Oviaukkoon asennetaan tulvakynnys ja tila vedeneristetään. Vedeneristyksessä noudatetaan valmistajan ohjetta. Vedeneriste nostetaan seinille vähintään 200 mm. ”Lattian ja seinän liitoskohdassa käytetään vahviketta, jonka avulla liitoskohta kestää alustan liikkeitä rikkoutumatta. Nurkat, kulmat, työsaumat ja eri materiaalien rajakohdat vahvistetaan saumanauhan avulla. Lattian vedeneristys ja lattiakaivo yhdistetään toisiinsa vahvikkeen ja kaivon kuuluvan kiristysrenkaan avulla. Läpiviennit tiivistetään esivalmistetuilla laipoilla, kappaleilla tai muulla, vesitiiviiksi osoitetulla tavalla” (SisäRyl 2013, 240). Vedeneristyksestä tehdään tarkastuspöytäkirja. Lattialaattoina käytetään hiilikompensoituja laattoja, esimerkiksi laattapisteen LPC Cosmos laattoja. Lattian kaltevuuden takia laatan kooksi valitaan 10x10. Pienempi laattakoko myös tehostaa lattian kuivamista suuremman sauma pinta-alan ansiosta. Lattialaatoitus saumataan ja nurkkiin asennetaan elastinen tiivistysmassa. Pesuhuoneen kattoon asennetaan höyrynsulkumuovi, joka tiivistetään havuvaneriin teippaamalla. Seinille asennetaan Fibo-paneelit valmistajan ohjeen mukaisesti. Katto koolataan 48 mm x 48 mm rimoilla 400 mm välein. Koolaukseen asennetaan kuusipaneeli, joka vahataan halutun sävyiseksi. Pesutilojen ilmanvaihto toteutetaan poistoilmakanavalla, joka viedään katolle. Kanavaan asennetaan poistoilma puhallin ja ilmanvaihtokanava eristetään huolellisesti. Pesuhuoneen oveksi asennetaan valkoinen massiivipuuväli, jonka alareunaan jätetään korvausilmarako. Lopuksi asennetaan kalusteet ja tehdään loput vesi- ja sähköasennukset.



KUVA 8. Periaatepiirustus lattialämmityksestä (Ronkainen 2024, CC BY-SA)

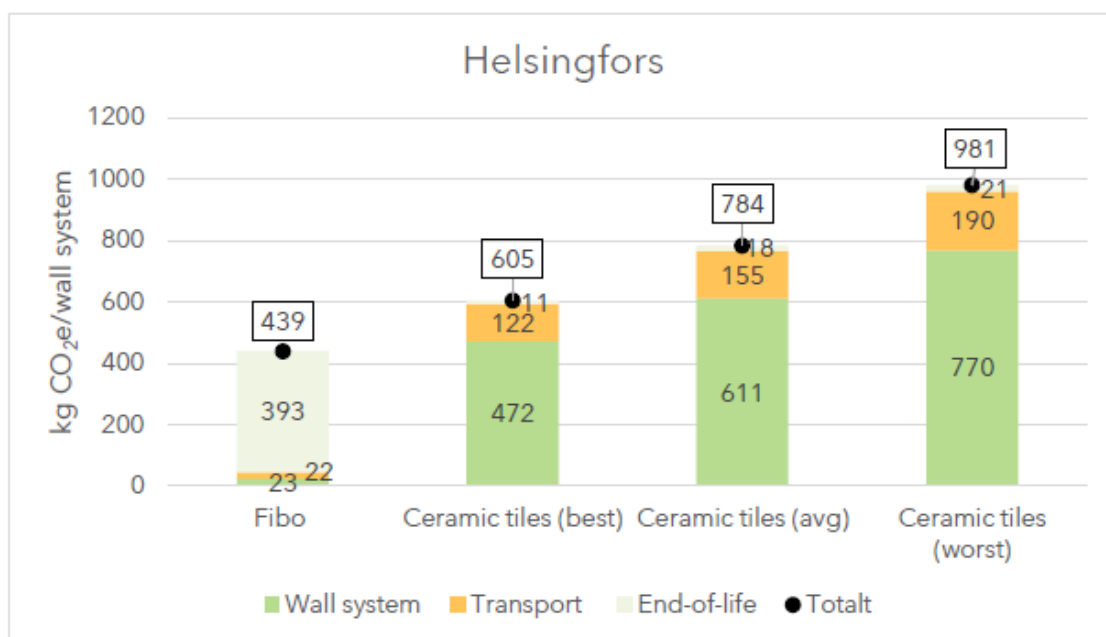


Figure 36 The «cradle-to-grave» emissions a bathroom wall system (29.4m<sup>2</sup>) in Helsingfors

KUVA 9. Kuvaleike Asplan Viak raportista (Asplan Viak, Climate impact screening analysis 2022)

## 8 KUSTANNUKSET

Kohteen kustannusarvio (kuva 10 ja liite 7) on laskettu omaan kokemukseen perustuen ja vertailemalla eri materiaalien hintoja eri toimittajilta. Sisäpuolen LVI töille ja materiaaleille ei ole laskettu kustannuksia, koska opinnäytetyön tilaaja itse tekee tarvittavat hankinnat ja asennukset. Kustannusarvio on laskettu materiaalityömittajien hyllyhinnoilla, joten toteutuneen kustannukset voivat poiketa arviosta.

	Materiaalit	Työt	Yhteensä
Katon korjaus ja sadevesikourujen asennus	1700 €	832 €	2532 €
Ulkoverhouksen uusiminen	8060 €	10899 €	18959 €
Ikkunoiden ja oven uusiminen	10600 €	2116 €	12716 €
Teknisentilan perusparannus	623 €	1404 €	2027 €
Perustusten vedeneristys, salaojat ja sadevesijärjestelmä	9890 €	5831 €	15721 €
Pesuhuoneen rakentaminen	6731 €	3865 €	10596 €
<b>KUSTANNUKSET YHTEENSÄ</b>			<b>62551 € sis. ALV 24%</b>

KUVA 10. Kustannusarvio (Ronkainen 2024, CC BY-SA)

## 9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön lopputuloksena valmistui kuntotarkastusraportti, korjaus- ja perusparannussuunnitelma sekä kustannusarvio. Suunnittelun pohjana käytettiin kuntotarkastusraportin tuloksia sekä tilaajan toiveita.

Omakotitalon kuntotarkastus tehtiin talvella aistinvaraisesti ja hyödyntäen pintakosteusmittaria ja lämpökameraa. Tarkastuksessa avattiin myös seinä- ja lattiarakenteita. Kuntotarkastuksessa selvisi, että rakennuksessa on suuria puutteita ja isoja korjaustarpeita. Puutteellinen sadevesi- ja salaojajärjestelmä sekä ulkoverhouksesta puuttuva tuuletusrako ovat aiheuttaneet merkittäviä vaurioita ulkoverhoukseen ja kellaritiloihin. Ikkunoiden puutteellinen tiiveys ja huono kunto aiheuttavat energiahukkaa ja rakenteille kosteusvaurioriskin. Kellaritiloissa on havaittavissa kosteuden aiheuttamia vaurioita, ja pintakosteuslukemat ovat koholla pintakosteuskartoituksen mukaan isoilla alueilla. Peltikattien alta puuttuu aluskate, jonka puute aiheuttaa riskin katon kosteustekniseen toimivuuteen. Katon läpi menevän antennimastoputken tiivistys on puutteellinen.

Korjaussuunnitelman lähtökohta oli rakennuksen kunnostaminen teknisesti toimivaksi ja energiatehokkaammaksi. Sadevesi- ja salaojajärjestelmien rakentaminen sekä ulkoverhouksen ja ikkunoiden uusiminen ovat suurimmat korjaustoimenpiteet. Katon tiivistäminen ja kellarissa sijaitsevien teknisten tilojen kunnostaminen ovat myös tärkeät korjaustoimenpiteet. Kellarissa sijaitsevia nykyisiä peseytymistiloja, saunaa ja kodinhoitohuonetta ei korjata tässä vaiheessa.

Uusi pesuhuone suunniteltiin rakennettavaksi asuinkerrokseen, korvaamaan nykyiset peseytymistilat ja kodinhoitohuone. Uuden pesuhuoneen sijainti parantaa myös rakennuksen käyttömukavuutta huomattavasti. Pesuhuoneen materiaaleiksi pyrittiin valitsemaan vähähiilisiä vaihtoehtoja.

Tehtyjä suunnitelmia hyväksi käyttäen, hankkeelle on tehtävä rakennusselostus, jossa tarkennetaan rakentamisen rakennustekninen laatu.

Suunnitelmien pohjalta tehtiin kustannusarvio, käyttäen opinnäytetyön tekemisen aikana olevia materiaali ja työkustannuksia. Kustannusarviosta on rajattu pois LVI materiaaleja ja töitä, jotka tilaaja tekee itse.

## 10 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia vanhan rakennuksen kuntoa ja tehdä sen pohjalta ekologinen korjaus- ja muutostyösuunnitelma.

Kuntotarkastus on tehty rakennuksen olennaisimmista ongelmakohdista ja niiden pohjalta lähdin tekemään suunnitelmia tarvittavien korjausten tekemiseen. Työn edistyessä alkoi selviämään, että rakennuksen vaatimat korjaustoimenpiteet tulisivat olemaan suuret, vaikka työt rajautuivat vain tärkeimpiin korjauskohtiin. Suunnitelman ulkopuolelle jäivät asuintilojen pintasaneeraus sekä kiintokalusteiden uusiminen, kellaritiloissa sijaitsevien peseytymistilojen saneeraaminen sekä katon uusiminen aluskatteineen. Lämmöneristävyuden parantamiseksi myös yläpohjan purueristeen vaihtaminen nykyaikaiseen eristysmateriaaliin voisi olla järkevää.

Uusi pesuhuone on asiakkaan toiveesta suunniteltu rakennettavan asuinkerrokseen, parantamaan käyttömukavuutta. Pesuhuone on kohtuullisen helppo rakentaa vaatehuoneen paikalle, makuuhuoneiden koon pysyessä järkevänä. Viemäri- ja vesijohtovedot ovat mahdollista toteuttaa kellarin kautta.

Ekologisuutta pohtiessa ja tutkiessa selvisi, että ekologisuuden huomioiminen korjausrakentamisessa on haastavaa. Materiaalien valmistajilta oli huonosti saatavilla tietoa tuotteiden hiilijalanjäljestä, joten eri valmistajien tuotteiden vertailu keskenään on vaikeaa. Pysin suunnitelmien materiaalivalinnoilla suosimaan kotimaisia ja lähellä tuotettuja materiaaleja, jolloin kuljetusmatkat pysyisivät mahdollisimman pieninä. Materiaalien uusiokäyttö lisäisi myös ekologisuutta, mutta usein se ei ole mahdollista. Rakennusjätteen lajittelulla voidaan myös parantaa rakentamisen ekologisuutta. Paras keino vaikuttaa saneerattavan rakennuksen hiilijalanjälkeen on tehdä parannuksia energian kulutukseen, rakentaa laadukkaasti, että saadaan mahdollisimman pitkä käyttöikä, valita eettisesti valmistettuja tuotteita ja panostaa uusiutuvaan energiaan lämmitysjärjestelmässä.

Tehtyjen suunnitelmien pohjalta laskettu kustannusarvio on kohtuullisen korkea. Jos rakennukseen tekisi kaikki tarvittavat korjaukset sekä pintojen ja kalusteiden uusimiset, nousevat kustannukset helposti kaksinkertaiseksi. Tällöin vanhan rakennuksen korjauskulut nousevat suhteettoman suuriksi rakennuksen todelliseen arvoon nähden, jolloin joutuu miettimään korjaamisen järkevyyttä.

Opinnäytetyön tekemisessä haasteena oli tärkeässä osassa olevan ekologisuuden huomioiminen. Puutteita oli tiedon saannissa, mutta myös oma tietämys ja taidot eivät olleet riittävällä tasolla, että olisin osannut etsiä tai hyödyntää saatavilla olevaa tietoa. Helppokäyttöisen vähähiilisten materiaalien ja työmenetelmien vertailuun soveltuvan työkalun kehittämisestä voisi tehdä jatkotutkimusta.

## 11 LÄHTEET

Pitkäranta, Miia (toim.), Ympäristöministeriö. Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Hansaprint Oy, Turenki 2016.

Ympäristöministeriö 2022. Mitä on vihreä siirtymä. Verkkojulkaisu. Ym.fi verkkopalvelu. <https://ym.fi/mita-on-vihrea-siirtyma>. Viitattu 1.3.2023.

Mölsä, Seppo Rakennuslehti 2021. Vihreä vallankumous alkoi rakentamisessa – kohta se on arkipäivää työmailla. Verkkojulkaisu. Rakennuslehden verkkopalvelu. <https://www.rakennuslehti.fi/2021/03/vihrea-vallankumous-alkoi-rakentamisessa-kohta-se-on-arkipaivaa-tyomailla>. Viitattu 1.3.2023.

Puuinfo 2020. Puurakenteissa hiili säilyy pitkään. Verkkojulkaisu. Puuinfo.fi verkkopalvelu puurakentamisesta ja puun käytöstä. <https://puuinfo.fi/puutieto/ymparistovaikutukset/puurakenteissa-hiili-sailyy-pitkaan>. Viitattu 1.3.2023.

Metsäteollisuus 2021. Puu on oivallinen rakennusmateriaali. Verkkojulkaisu. Metsäteollisuus.fi verkkopalvelu. <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/puu-on-oivallinen-rakennusmateriaali>. Viitattu 1.3.2023

Hengityслиitto julkaisuaika tuntematon. Asuntokaupan kuntotarkastus. Verkkojulkaisu. Hengityслиitto.fi verkkopalvelu. <https://www.hengityслиitto.fi/kodin-sisailma-ja-kunnossapito/asunto-ja-kiinteisto-kauppa/asuntokaupan-kuntotarkastus>. Viitattu 1.3.2023

Prokuntotarkastus julkaisuaika tuntematon. Mikä on kuntotutkimus? Verkkojulkaisu. <https://www.prokuntotarkastus.fi/kuntotutkimus/> Viitattu 1.3.2023

Ympäristöministeriö 2021. Rakentamisen päästöjä voidaan nyt vertailla. Verkkojulkaisu. Ym.fi verkkopalvelu. <https://ym.fi/-/rakentamisen-paastoja-voidaan-nyt-vertailla-uusi-paastotietokanta-luoperustan-vahahiilisen-rakentamisen-saadsohjaukselle>. Viitattu 1.3.2023

Fibo 2022. Climate impact screening analysis. Verkkojulkaisu. [https://fibo.no/content/uploads/2023/03/Climate-impact\\_final-report\\_March-2022.pdf](https://fibo.no/content/uploads/2023/03/Climate-impact_final-report_March-2022.pdf). Viitattu 1.10.2023

RT 14-11046, Maalaus RYL 2012. Copyright Rakennustietosäätiö RTS 2012

RT 29-11111, Rakennusmaalaus, rajaukset. Copyright Rakennustietosäätiö RTS 2013

RT 41-10726, Puuikkunat korjausrakentaminen. Copyright Rakennustietosäätiö RTS 2000

RT 84-11166, Märkätilojen rakenteet. Copyright Rakennustietosäätiö RTS 2014

RT 14-11103, Sisä RYL 2013. Copyright Rakennustietosäätiö RTS 2013

RT 14-11016, Runko RYL 2010. Copyright Rakennustietosäätiö RTS 2012

LIITE 1

Jussi Ronkainen

# KUNTOTARKASTUSRAPORTTI

## TIEDOT KOHTEESTA

Tarkastuksen kohde on vuonna 1966 valmistunut, paikan päällä rakennettu puurunkoinen omakotitalo. Rakennusta on peruskorjattu vuonna 1993 ja tämän jälkeen rakennukseen on tehty pieniä korjaustöitä.

Rakennuksessa on huoneita kahdessa kerroksessa sekä käyttö ullakko. Kellari kerroksessa sijaitsevat varasto, pannuhuone, tekniset tilat sekä sauna ja pesutilat. Maanpinnantasossa sijaitsevat keittiö, olohuone, wc sekä kolme makuuhuonetta. Ullakko on varasto käytössä.

Rakennus on perustettu maanvaraisten betonianturoiden varaan. Perusmuuri on betonirakenteinen. Alapohjana on alapuolelta lämmöneristetty maanvastainen betonilaatta, kellarin osalla alapohjana on maanvastainen betonilaatta, jonka eristyksistä ei ole tietoa. Ulkoseinät ja väliseinät ovat kellarikerroksen osalta kiviainesrakenteisia, muutoin ulkoseinät ja väliseinät ovat puurakenteisia.

Rakennuksessa on puuverhous. Kellarin ja ensimmäisen kerroksen välinen välipohja on kiviainesrakenteinen. Ensimmäisen ja toisen kerroksen välinen välipohja on puurakenteinen. Kattomuotona on harjakatto ja katteena on profiilipeltikate. Yläpohja on puurakenteinen.

Kohteessa on painovoimainen ilmanvaihto ja lämmitysjärjestelmänä toimii vuonna 1993 asennettu maalämpöpumppu, jonka lämmönjako tapahtuu vesikiertoisilla pattereilla. Lisälämmönlähteenä toimivat vuonna 1993 muurattu leivinuuni sekä vuonna 2019 asennettu ilmalämpöpumppu, Pihapiirissä on käytöstä poistunut navetta sekä viljasiiloja ja verstaas.

Rakennus on ollut satunnaisessa käytössä vuodesta 2007. Rakennus on ollut lämmitettynä koko ajan.

Rakennuksen kerrosala on 219m<sup>2</sup>

## OLOSUHTEET TUTKIMUKSEN AIKANA

Päivämäärä 4.3.2023

Ulkolämpötila -3°C

Sisälämpötila 19 °C

Säätila pilvipoutainen, lumipeite n.30cm

Käytetyt mittausvälineet:

Pintakosteusmittari GANN Hydrotest LG1

Lämpökamera FLIR E50bx

Johtuen lumipeitteestä, kattoa ja seinän vierustoja ei voinut tarkastaa kuin osittain. Salaojajärjestelmää ei pystynyt todentamaan, mutta saadun esitiedon perusteella talolle on todennäköisesti alun perin rakennettu saviputkisalaoja, joka ei enää toimi. Pohjaveden korkeus on aiheuttanut ongelmia kellaritiloissa.

# TEHDYT HAVAINNOT

## Ulkopuoliset havainnot



### Yleisilme:

Yleisilmeeltään rakennus näyttää huonokuntoiselta. Räystäältä puuttuvat sadevesikourut ja sadevesien hallinta on kokonaisuudessaan olematon. Kuistin katolta tulevan veden aiheuttamat tummentumat ulkoverhouksessa, ovat selvästi havaittavissa. Ulko-ovi on likainen mutta ehjä ja suora. Ilmalämpöpumpulla olisi hyvä olla suoja ja pumpusta tuleva kondenssiovesi olisi hyvä ohjata pois päin rakennuksesta. Portaat ovat betoniset ja pinnoittamattomat, lumen ja jään vuoksi niitä ei voi tutkia tarkemmin. Porraskaiteet ovat ehjät mutta vaativat huoltokäsittelyn. Vesikatetta ei päässyt tarkastelemaan lumipeitteen vuoksi.

## Perustukset ja sokkelit

### Tutkimustulokset:

Johtuen puuttuvasta sadevesijärjestelmästä räystäältä putoava vesi kastelee ulkoverhouksen ala reunaa sekä kellarin seinää ja sokkeliä.

Kellarin seinään ja sokkeliin on muodostunut sammalkasvustoa. Sokkeli on muuten ehjä ja halkeamia ei havaittu. Kellarin ikkunat ovat huonokuntoiset. Ikkunoista puuttuu pellitys ja puuosat ovat osittain lahonneet, tästä syystä ikkunan tiiveys on huono ja aiheutuu kosteusvaurio riski rakenteille.

### Suosittelavat toimenpiteet:

- Kellarin ikkunoiden vaihtaminen tai aukkojen ummistaminen
- Perusmuurin peseminen ja pinnoittaminen
- Perusmuurin vedeneristeen olemassaolon selvittäminen
- Salaojajärjestelmän olemassaolon ja toimivuuden selvittäminen
- Maanpintojen muotoilu siten, että ne viettävät pois päin rakennuksesta



Huonokuntoinen kellarin ikkuna, sammalkasvustoa perusmuurissa



Roiskeveden aiheuttamia vaurioita ulkovuorauksessa ja sokkelissa

## Ulkoverhous

### Tutkimustulokset:

Ulkoverhouksen tuuletusrako puuttuu. Rakennukseen on tehty peruskorjaus vuonna 1993, jonka yhteydessä seinään on tehty lisälämmöneristys ja ulkoverhouksen uusiminen. Seinärakenne on tehty tällöin virheellisesti. Ulkoverhouksen virheellisesti tehty koolaus estää ulkoverhouksen tuulettumisen.

Ulkoverhouksessa on havaittavissa paljon kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä maalin rapistumista, johtuen puuttuvasta sadevesijärjestelmästä ja puutteellisesta tuuletusraosta. Pahimmillaan paneelit ja laudat ovat jo paikoin lahonneet.

Seinän vierellä on puita ja muuta pienempää kasvustoa, joka voi tehdä vaurioita pintamateriaaleihin tai rakenteisiin.

### Suosittelavat toimenpiteet:

- Ulkoverhouksen tuuletuksen korjaus ja ulkoverhouksen uusiminen
- Sadevesijärjestelmän rakentaminen
- Kasvuston hävittäminen rakennuksen välittömästä läheisyydestä



Kasvustoa seinän vieressä



Ulkoverhouksen vaurioita



Ulkoverhouksen puutteellinen tuuletusväli



Ulkoverhouksen vaurioita



## Ikkunat ja ovet

### Tutkimustulokset:

Rakennuksessa on alkuperäiset kaksikerroslaseilla varustetut puuikkunat. Ikkunat ovat energiatehokkuudeltaan heikot verrattuna nykyaikaisiin ikkunoihin. Ikkunoiden puuosat ovat kokonaisuudessaan huonokuntoiset.

Alempien ikkunoiden vesipellit ovat ehjät, mutta asennustavan takia on pieni riski veden johtumisesta rakenteisiin. Ullakon yksilasisten ikkunoiden puuosat ovat osittain lahonneet ja ikkunoista puuttuu pellitys.

Ulko-ovi on kulunut mutta ehjä.

### Suosittelvat toimenpiteet:

- Ikkunoiden ja ikkunapeltien uusiminen



Ikkunoiden puuosat ovat huonokuntoiset



Ullakon ikkuna

## Sisäpuoliset havainnot

### Eteinen

#### Tutkimustulokset:

Sisälle tultaessa ei ole havaittavissa epämiellyttävää hajua tai kosteuden tuntua. Tuulikaappi on lämmittämätön, mutta muuten rakennuksen lämpötila sisällä on 19 °C. Eteisen ja tuulikaapin välille on asennettu ulko-ovi vuonna 2019, joka on hyvässä kunnossa. Väliovet ovat alkuperäiset. Ovissa on kulumaa mutta toimivat teknisesti hyvin.



Uusittu ulko-ovi

## Keittiö ja olohuone

### Tutkimustulokset:

Keittiötä on osittain uusittu vuonna 1993. Kalusteissa on käytön jälkiä ja kulumaa, mutta niissä ei ole havaittavissa rakenteellisia vikoja. Lankkulattia on alkuperäinen mutta huoltokäsitelty vuosien aikana. Lattian maalaus on kulunut mutta muuten lattia on ehyt. Katossa on alkuperäinen panelointi. Seinät ovat maalattua puukuitulevyä. Keittiössä ei havaittu kosteutta kosteusmittauksissa.

Vuolukivisessä takkaleivinuunissa on noki jälkiä, mutta on muuten hyvässä kunnossa.

### Suosittelavat toimenpiteet:

- Seinä ja lattiapintojen huoltomaalaus



Yleisilme keittiöstä



Takkaleivinuuni on hyväkuntoinen

## Olohuone

### Tutkimustulokset:

Seinissä on alkuperäiset puukuitulevyt, jotka ovat maalattu ja osittain tapetoitu. Katossa on panelointi ja lattiassa lankkulattia. Leivin uunin ympärillä on vuolukivilaatat.

Puulattia on ehjä mutta kulunut. Vuolukivilaatoitus on ehjä.

### Suosittelavat toimenpiteet:

- Lattian hionta ja pinnoitus
- Seinien pintojen uusiminen, tapetin poisto, maalaus/tapetointi



Lattia on ehjä mutta kulunut



Seinissä vanhat tapetit



Alkuperäinen paneelikatto

## WC

### Tutkimustulokset:

Vessa on remontoitu 1993. Lattia ja seinälle nosto laatoitus on ehjä.

Vessan lattian pintakosteusmittauksessa ei havaittu poikkeamia.

Kalusteissa on kosteuden aiheuttamia jälkiä.

Laatoituksen alla ei ole vedeneristystä, joka on tyypillistä rakennusajankohdalle.

### Suosittelavat toimenpiteet:

- Allaskaapin uusiminen



Vessa on ikäisekseen hyvässä kunnossa

## Makuuhuoneet

### Tutkimustulokset:

Huoneissa ei ole ylimääräisiä hajuja ja ilma on kohtuullisen raikas.  
Huoneisiin on tehty pintakorjauksia, mutta pääasiassa asunnon pinnat ovat alkuperäisessä kunnossa.

### Suosittelavat toimenpiteet:

- Lattian hionta ja pinnoitus
- Seinien pintojen uusiminen, tapetin poisto, maalaus/tapetointi



Seinä- ja lattiapintoja on uusittu vuosien varrella

## Kellaritilat

### Tutkimustulokset:

Kellarin ilma on hieman seisovaa muttei tunkkaista.

Kellarissa sijaitsevilla pesutiloissa, teknisissä tiloissa ja kodinhoitohuoneessa on laajalti kosteuden aiheuttamia vaurioita. Kosteus johtuu pääasiassa puutteellisesta pohjaveden hallinnasta.

Kellarissa sijaitsevilla ammetilassa ja teknisissä tiloissa kosteuden aiheuttamia vaurioita. Laattoja on irti isolta alueelta. Pintakosteuslukemat ovat koholla pintakosteuskartoituksen mukaan koko lattian alueelta sekä seinällä n. 1 metrin korkeuteen asti.

Teknisen tilan lattiassa on kosteutta, jonka takia pinnoite on lähtenyt irti. Seinät ja katto kaipaavat huoltomaalausta.

Tilassa on vuonna 1993 asennettu maalämpöpumppu. Pumpun uusimiseen on hyvä varautua lähitulevaisuudessa.

### Suosittelvat toimenpiteet:

Tehtävät korjaukset edellyttävät, että pohja- sekä sadevedet ohjataan hallitusti pois rakenteista

- Peseytymistilojen ja saunan pintojen uusiminen
- Teknisten tilojen pintojen uusiminen
- Ilmanvaihdon toimivuuden tarkempi selvitys ja tarvittaessa korjaus



Pesuhuoneen lattia



Pesuhuoneen seinä



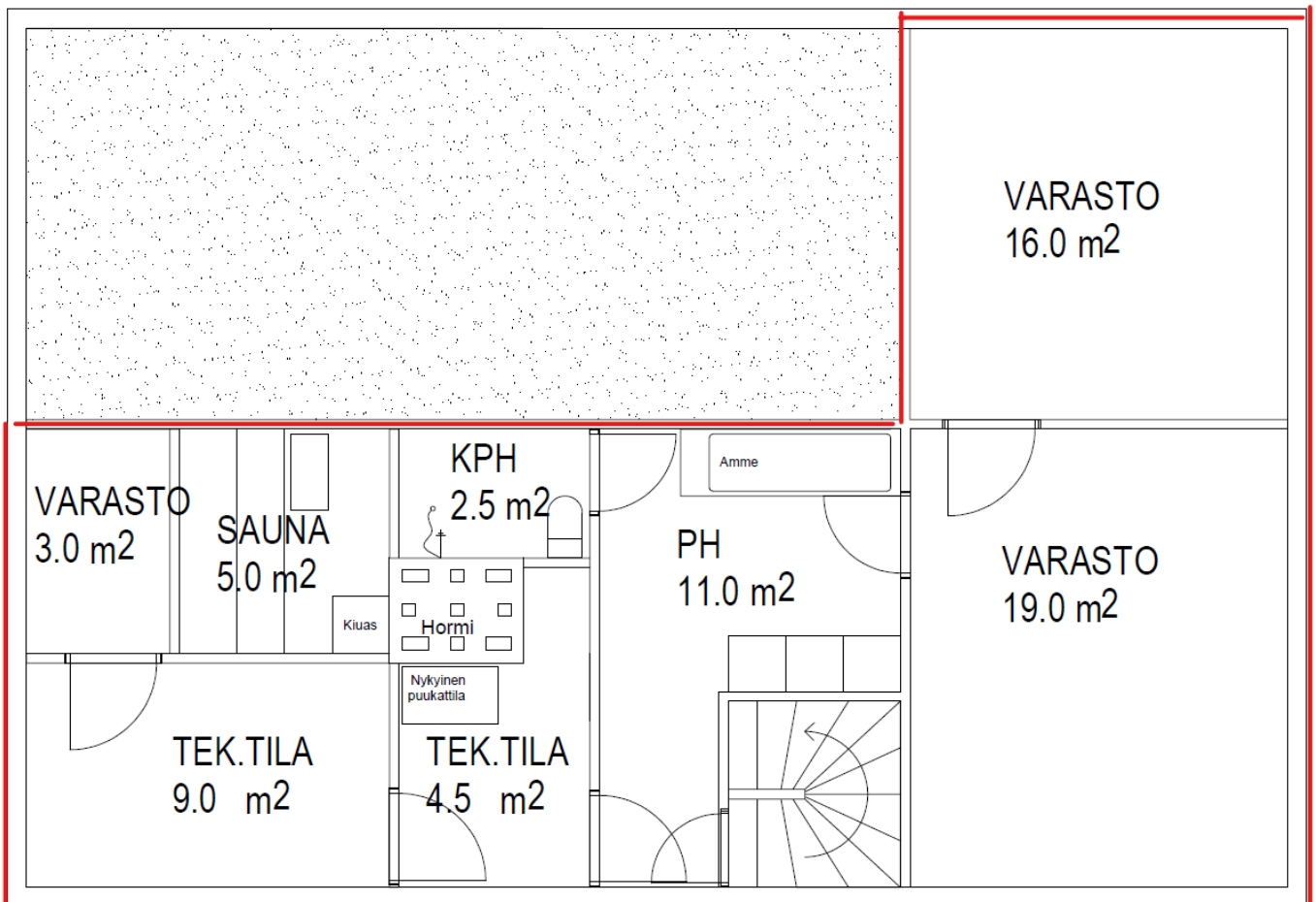
Pesuhuone



Tekninen tila



Laatoituksessa olevia vaurioita



Pintakosteuslukemat ovat koholla pintakosteuskartoituksen mukaan koko lattian alueelta sekä seinällä n. 1 metrin korkeuteen asti.

## Ullakkotilat

### Tutkimustulokset:

Ullakolle johtava ovi on eristämätön ja tiivistämätön. Portaat ovat kuluneet mutta ehjät.

Lattialla havaittavissa kosteuden aiheuttamia jälkiä, mutta ei kosteutta.

Peltikatteen alta puuttuu aluskate, jonka puute aiheuttaa riskin katon kosteustekniseen toimivuuteen.

Antennin maston tiivistys on puutteellinen, sadevesi valuu mastoputkea pitkin astiaan. Maston kohdalla ollut vesivahinko, joka on korjattu lattiaa avaamalla ja purueristeitä vaihtamalla.

### Suosittelavat toimenpiteet:

- Ullakolle johtavan oven uusiminen
- Peltikatteen tiivistäminen



Yleiskuva ullakolta

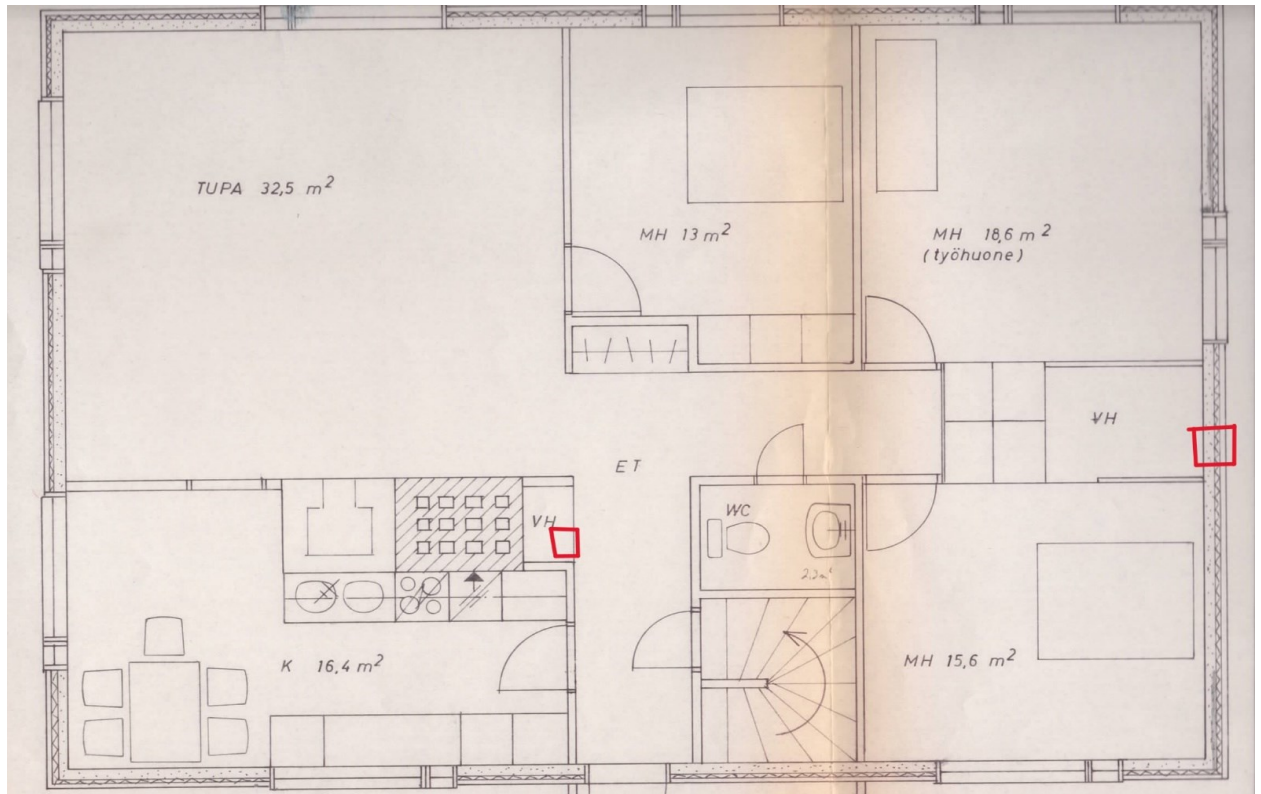


Tiivistämätön antennin putki  
Aluskate puuttuu



Ullakolle johtavat portaat ovat  
kuluneet

## Rakenneavaukset



Seinän rakenne avaus vaatehuoneen kohdalla.

Seinän rakenne sisältä päin:

- puukuitulevy
- umpilaudoitus
- paperi
- villa ja runko
- umpilaudoitus
- tuulensuojavilla
- koolaus
- ulkoverhous

Rakenteissa ei havaittu ongelmia.



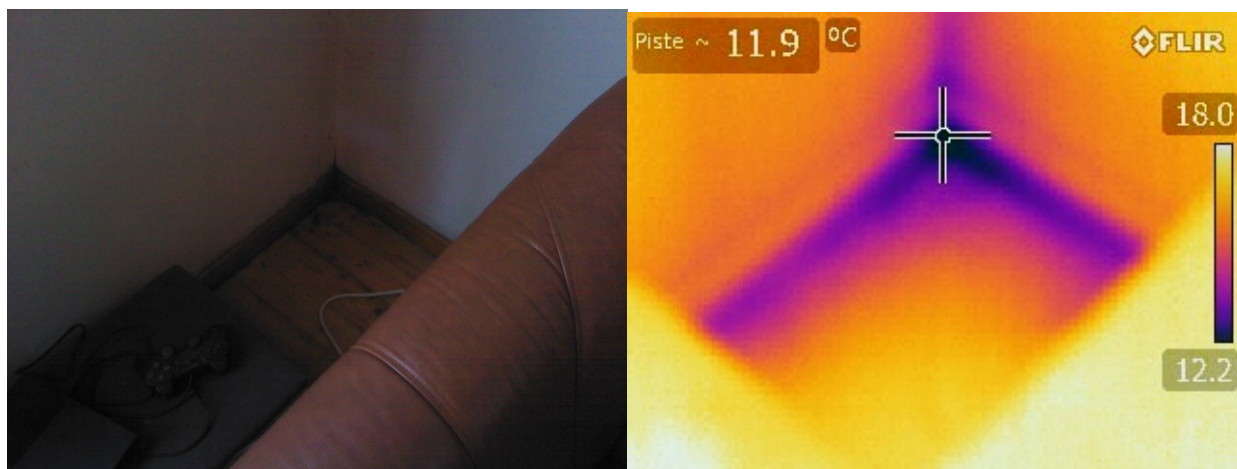
Lattian avaus vaatehuoneessa.

Lattian rakenne:

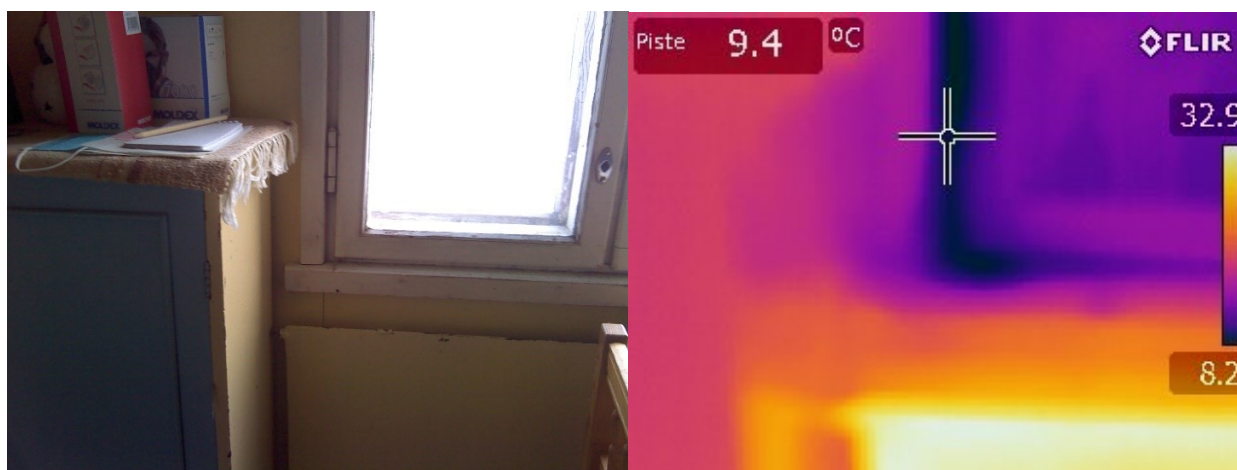
- Lattialauta
- purueriste ja runko
- betoni

Rakenteessa ei havaittu ongelmia.

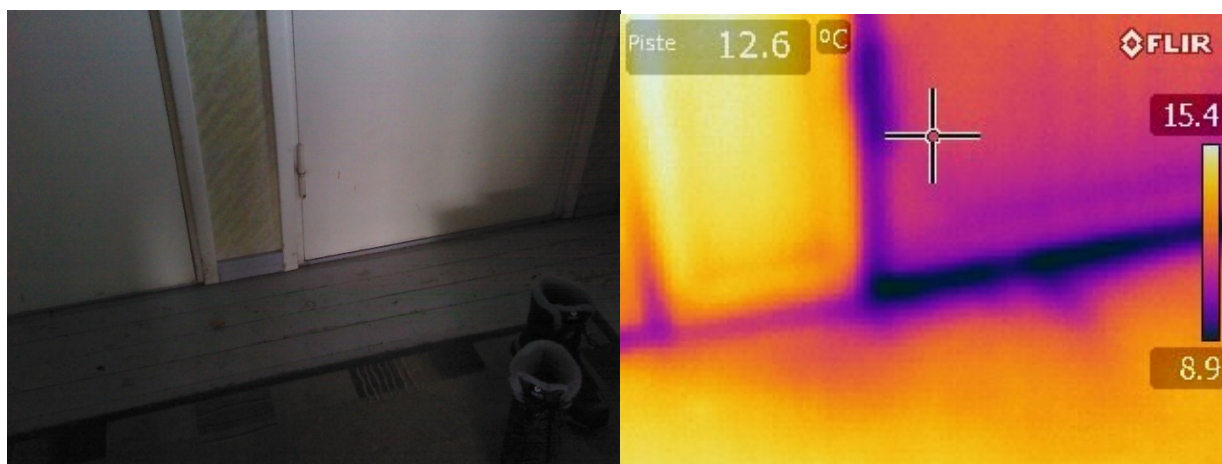
## Lämpökamera kuvauksia



Lämpövuotoa ulkonurkassa.



Ikkunoiden kohdalla on lämpövuotoa. Ikkunat ovat alkuperäiset kaksilasiset. Ikkunoiden tiivistys on puutteellinen.



Ullakolle johtavan oven lämmöneristys ja tiiveys puutteellisia.

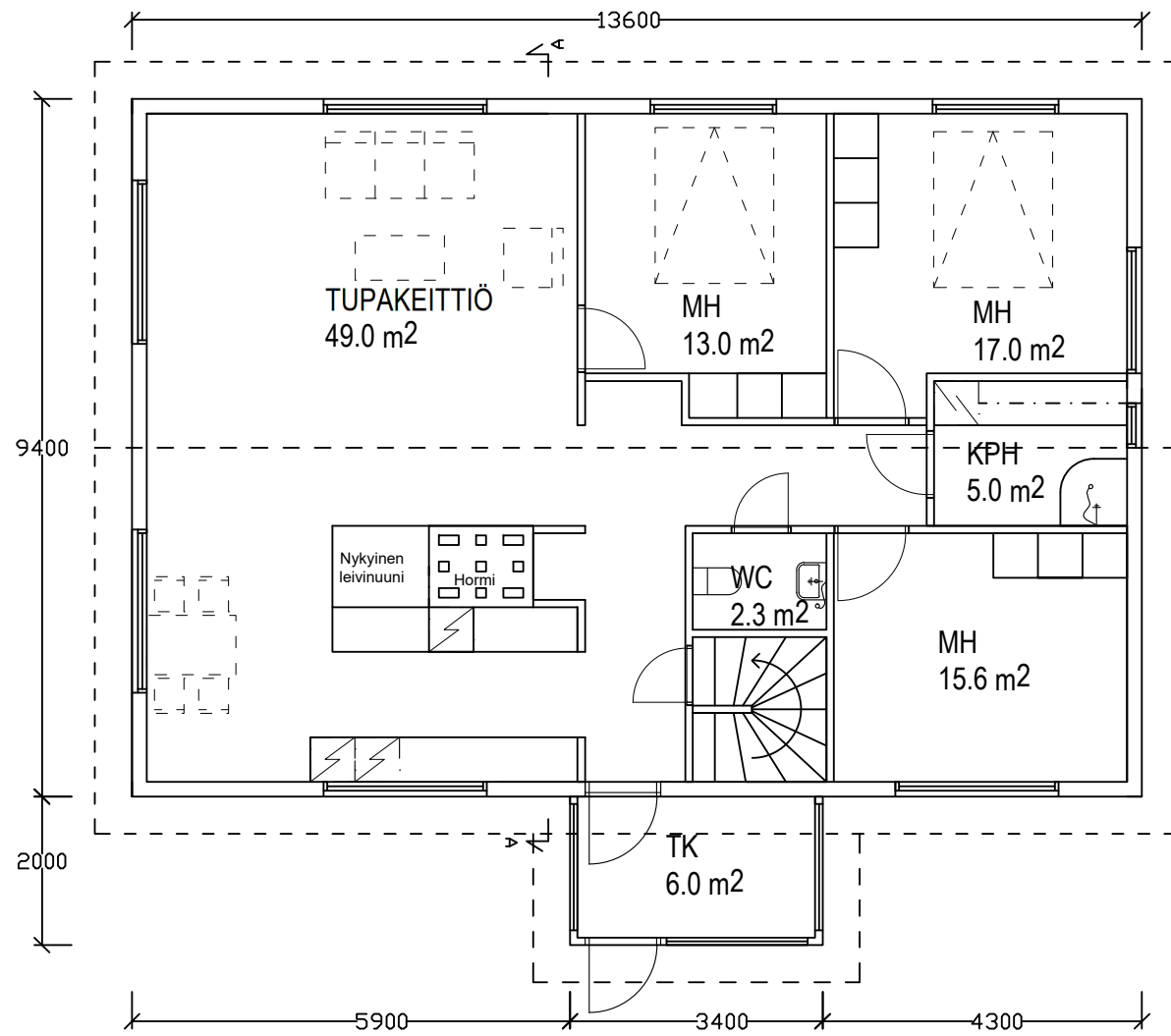
## YHTEENVETO HAVAITUISTA KORJAUS- KUNNOSTUS- JA HUOLTOTOIMENPITEITÄ VAATIVISTA KOHDISTA

Rakennuksessa on merkittäviä korjaustarpeita.

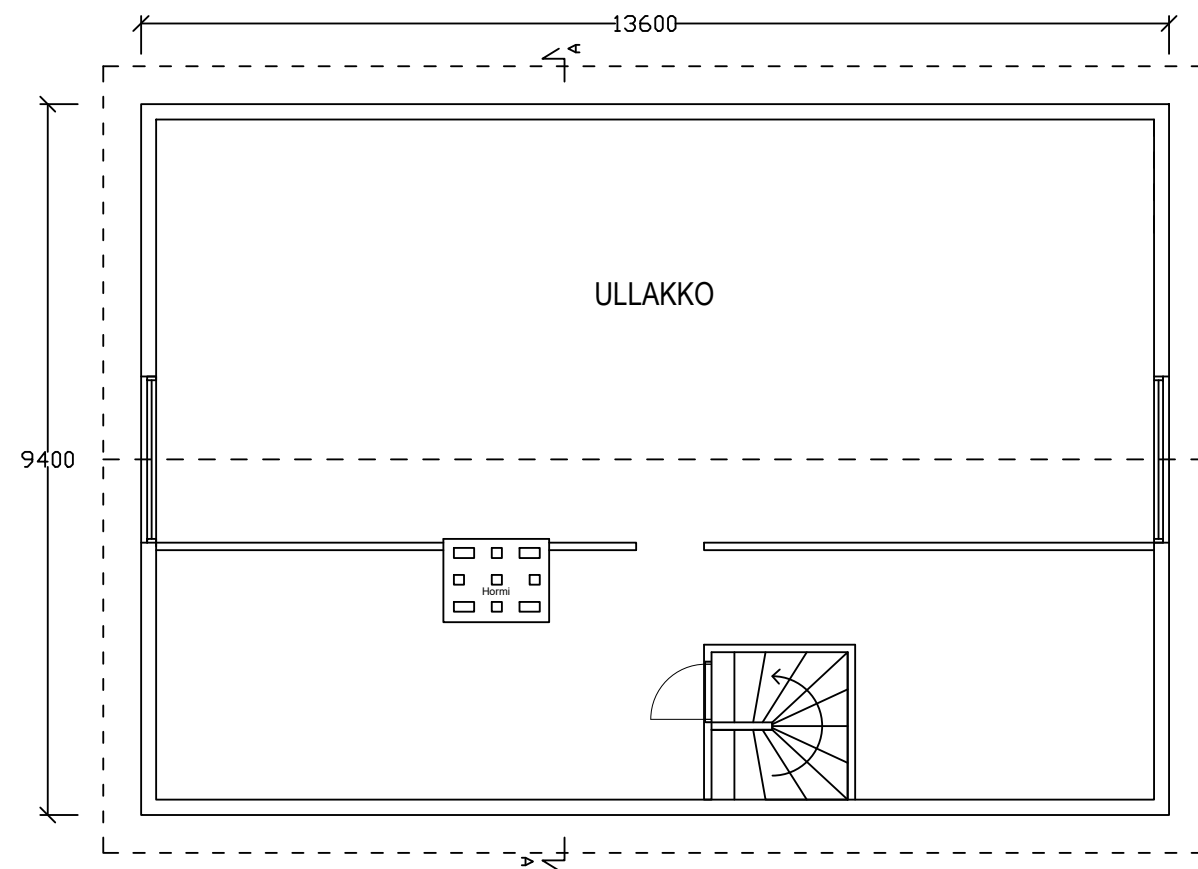
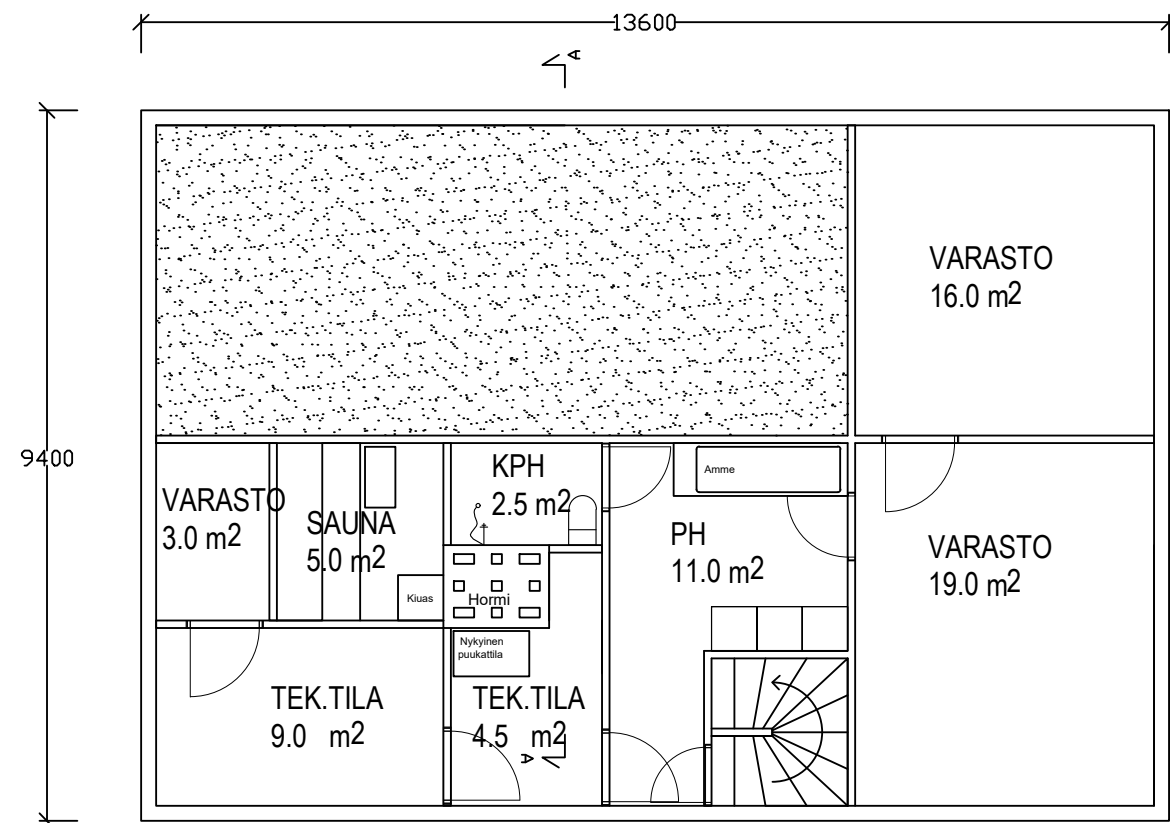
Tärkeimpiä korjaus-, kunnostus- ja huoltotoimenpiteitä vaativia kohtia ovat seuraavat:

- Ulkoverhouksen koolauksen korjaaminen ja verhouksen uusiminen.
- Perusmuurin puhdistus ja tarvittava korjaus.
- Puuttuvan sadevesijärjestelmän rakentaminen sisältäen sadevesikourut ja syöksyt. Vedet on johdettava pois rakennuksen läheisyydestä esimerkiksi kivipesään.
- Rakennuksen salaojajärjestelmä on uusittava ja perusmuuriin on tehtävä veden- ja lämmöneristys.
- Rakennuksen vierustan maanpinnat on muotoiltava siten, että ne viettävät pois päin rakennuksesta sekä rakennuksen viereinen kasvusto poistetaan.
- Ikkunat on uusittava, puuosien heikon kunnan sekä ikkunan puutteellisen tiiveyden takia. Samalla asennetaan uudet ikkunapellit
- Ullakolle johtava oven tilalle on hyvä uusia lämpöeristetty ovi.
- Katon läpivientien tiiveys on korjattava ja katolle on tehtävä tarkempi tarkastus tiivistystöiden yhteydessä.
- Rakennuksen kellarin tilat vaativat täydellisen kunnostuksen edellyttäen, että edellä mainitut vedenhallinta toimenpiteet tehdään kellariin tulevan kosteuden minimoimiseksi.

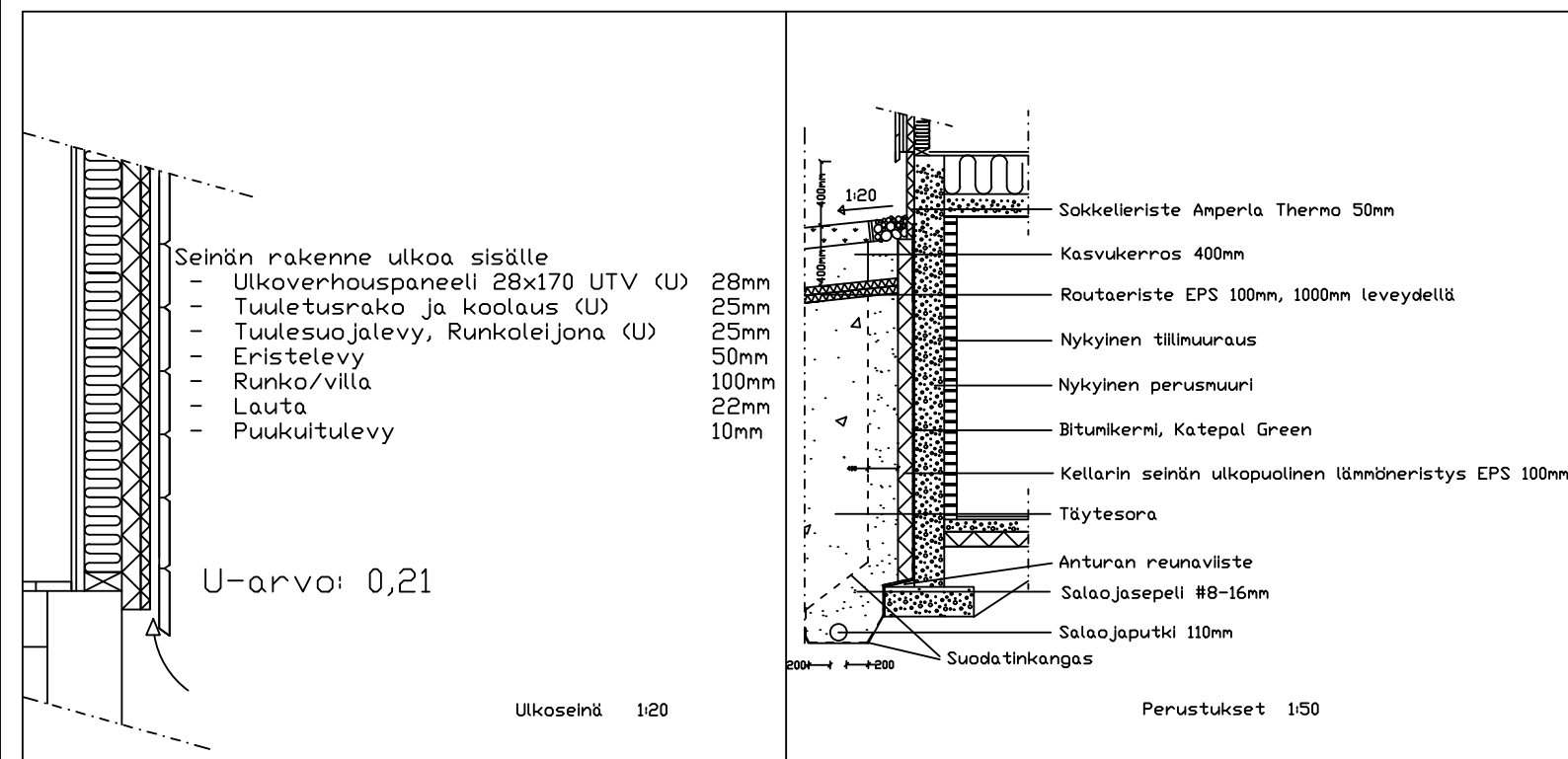
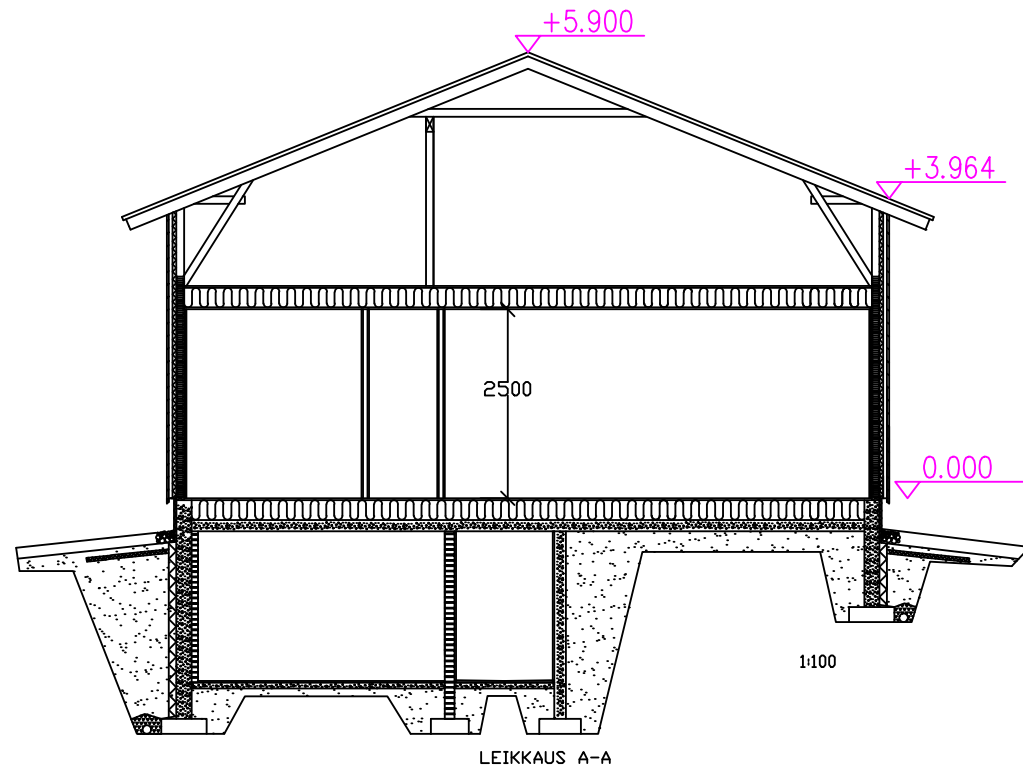
Muita huomioitavia asioita ovat sähköjärjestelmän osien ikääntyminen sekä painovoimaisen ilmanvaihdon toimivuuden tarkastaminen etenkin kellarissa. Ennen purkutöitä on suoritettava asbestikartoitus ja tarvittaessa mikrobikasvustokartoitus.



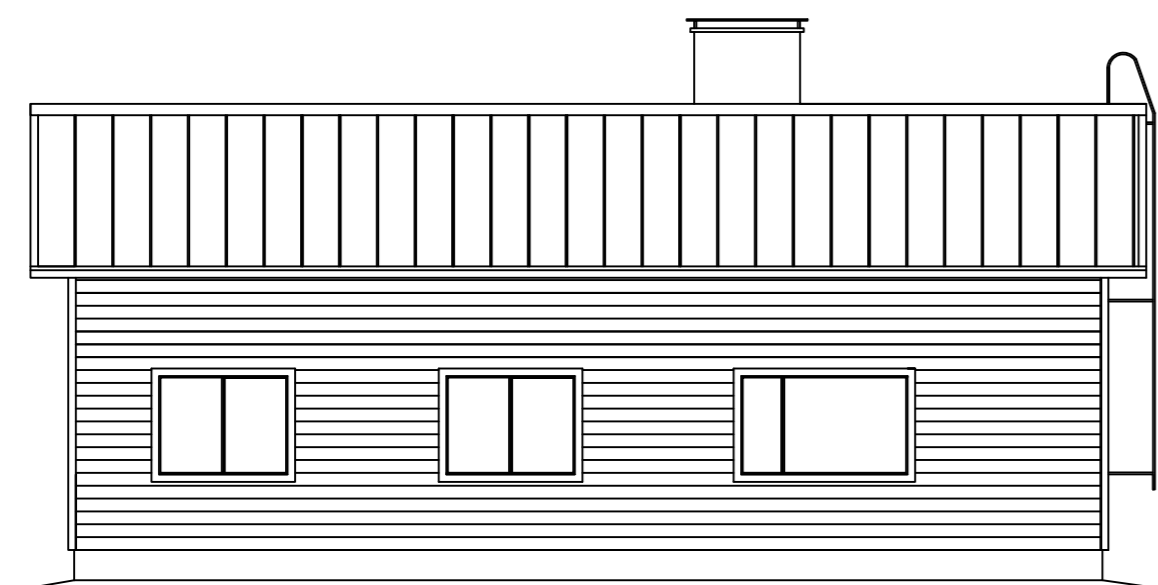
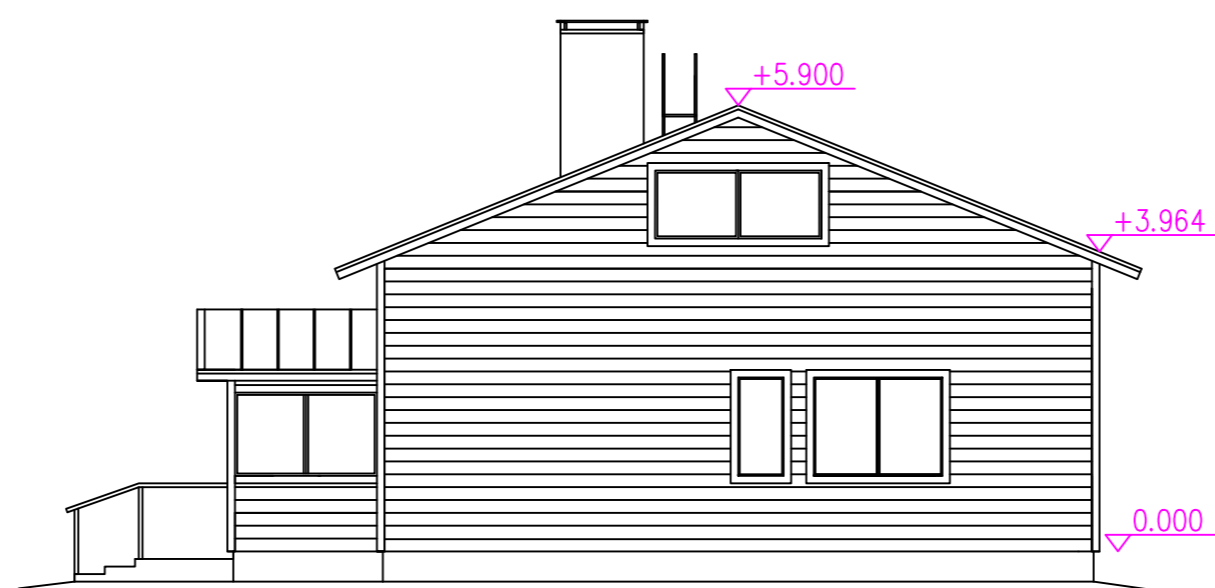
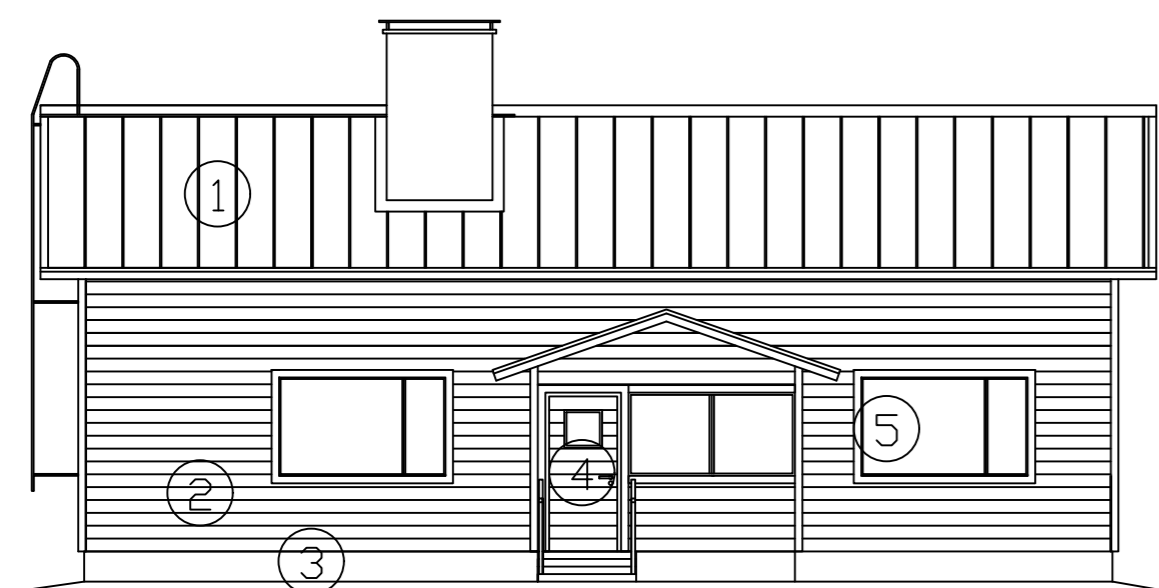
K.OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNo	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE PERUSKORJAUS			PIIRUSTUSLAJI ARK	JUOKS.No 1
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE Asuinrakennus			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS	MITTAKAAVAT 1:100
Jussi Ronkainen			SUUN.ALA ARK	TYÖ No PIIR.No MUUTOS
			PÄIVÄYS 19.11.2023	YHT.HENK. Jussi Ronkainen



K.OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN <sub>o</sub>	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE	PERUSKORJAUS		PIIRUSTUSLAJI ARK	JUOKS.No 1
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS	MITTAKAAVAT
			KELLARI	1:100
			ULLAKKO	1:100
Jussi Ronkainen			SUUN.ALA ARK	TYÖ No PIIR.No MUUTOS
			PÄIVÄYS 19.11.2023	YHT.HENK. Jussi Ronkainen



K.OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN <sub>o</sub>	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE			PIIRUSTUSLAJI	JUOKS.No
PERUSKORJAUS			ARK	1
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
Asuinrakennus			LEIKKAUSPIIRUSTUS	1:100
			SEINÄN DETALI	1:20
			PERUSTUS DETALI	1:50
Jussi Ronkainen			SUUN.ALA	TYÖ No
			PIIR.No	MUUTOS
			ARK	
			PÄIVÄYS	YHT.HENK.
			21.4.2024	Jussi Ronkainen



1. Peltikate, vaalean harmaa
2. Ulkoverhouspaneeli, sininen
3. Sokkeli, harmaa
4. Vuorilaudat, valkeat
5. Ovi, vaalean harmaa

K.OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNo	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE			PIIRUSTUSLAJI	JUOKS.No
PERUSKORJAUS			ARK	1
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
Asuinrakennus			JULKISIVUPIIRUSTUS	1:100
Jussi Ronkainen			SUUN.ALA	TYÖ No
			PIIR.No	MUUTOS
			ARK	
			PÄIVÄYS	YHT.HENK.
			19.11.2023	Jussi Ronkainen

## Olemassa oleva rakenne

	Paksuus mm	W/mK	R m <sup>2</sup> K/W
Sisäpinta			0,130
Kuitulevy	10	0,14	0,071
Laudoitus	22	0,12	0,183
Lämmöneriste villa	100	0,037	2,703
Runko	100	0,12	0,833
Lämmöneriste villa 50	50	0,037	1,351
Runko 50	50	0,12	0,417
Ulkopinta, ei tuuletusrakoa			0,040

## Rakenteiden suhteellinen osuus

Koolaus	600 mm	
Puuta	50 mm	0,083
Villaa	550 mm	0,917

$R_{\text{alue, puu}}$	$R_{\text{si}}$	$R_{\text{levy}}$	$R_{\text{puu/lauta}}$	$R_{\text{puu}}$	$R_{\text{puu50}}$	$R_{\text{su}}$	
	0,130	0,071	0,183	0,833	0,417	0,040	1,675 m <sup>2</sup> K/W
$R_{\text{alue, villa}}$	$R_{\text{si}}$	$R_{\text{levy}}$	$R_{\text{puu/lauta}}$	$R_{\text{villa}}$	$R_{\text{villa50}}$	$R_{\text{su}}$	
	0,130	0,071	0,183	2,703	1,351	0,040	4,479 m <sup>2</sup> K/W

$R_{\text{alue, puu}}$	$R_{\text{alue, villa}}$
m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W
0,0498	0,2047

U-Arvo **0,25** W/m<sup>2</sup>K

## Uusi rakenne

	Paksuus mm	W/mK	R m <sup>2</sup> K/W
Sisäpinta			0,130
Kuitulevy	10	0,14	0,071
Laudoitus	22	0,12	0,183
Lämmöneriste villa	100	0,037	2,703
Runko	100	0,12	0,833
Lämmöneriste villa 50	50	0,037	1,351
Runko 50	50	0,12	0,417
Tuulensuojalevy	25	0,045	0,556
Ulkopinta, tuuletusrako			0,130

## Rakenteiden suhteellinen osuus

Koolaus	600 mm	
Puuta	50 mm	0,083
Villaa	550 mm	0,917

$R_{\text{alue, puu}}$	$R_{\text{si}}$	$R_{\text{levy}}$	$R_{\text{puu/lauta}}$	$R_{\text{puu}}$	$R_{\text{puu50}}$	$R_{\text{tuuli}}$	$R_{\text{su}}$	
	0,130	0,071	0,183	0,833	0,417	0,556	0,130	2,320 m <sup>2</sup> K/W
$R_{\text{alue, villa}}$	$R_{\text{si}}$	$R_{\text{levy}}$	$R_{\text{puu/lauta}}$	$R_{\text{villa}}$	$R_{\text{villa50}}$	$R_{\text{tuuli}}$	$R_{\text{su}}$	
	0,130	0,071	0,183	2,703	1,351	0,556	0,130	5,124 m <sup>2</sup> K/W

$R_{\text{alue, puu}}$	$R_{\text{alue, villa}}$
m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W
0,0359	0,1789

U-Arvo **0,21** W/m<sup>2</sup>K

## Kustannusarvio

	Määrä	Materiaali €/yksikkö	MATERIAALIT Yht. €	Työt tuntia	TYÖT €	
<b>Katto</b>						
Peltityöt	1 kpl		200	8	416	
sadevesikourut	1 kpl	1500	1500	8	416	
			<b>1700</b>		<b>832</b>	
<b>Ulkoeritys</b>						
Purkutyöt	<b>210 m2</b>			0,35	73,5	3822
Koolaus	400	1	400	8	416	
Uusi verho	210 m2	26	5460	0,4	84	4368
Ulkoerityslaudat	160 m	2	320			
Maalaus	80 l	11	880	0,21	44,1	2293
			<b>7060</b>		<b>10899</b>	
<b>Ikkunat</b>						
Ikkunat	<b>10 kpl</b>	900	9000	3,9	39	2028
<b>ulko-ovi</b>						
ulko-ovi	<b>1 kpl</b>	600	600	1,69	1,69	88
			<b>9600</b>		<b>2116</b>	
<b>Perustukset</b>						
Perustukset	<b>70 m2</b>					
Kaivutyöt	300 m3			24	2040	
Lapiomies				24	1248	
Täry			300			
Massan vaihto	100 m3	20	2000			
Muuraus	2 m2	20	40	2	4	208
Vedeneristys	70 m2	37	2590	0,22	15,4	801
Lämmöneristys	70 m2	5,5	385	0,15	10,5	546
Routaeristys	60 m2	18	1080	0,05	3	156
<b>Salaojat</b>						
Salaojat				8	416	
kaivot	4 kpl	50	200			
putket	9 kpl	25	225			
			0			
<b>Sadevesijärjestelmä</b>						
Sadevesijärjestelmä				8	416	
Perusvesikaivo	1 kpl	450	450			
Sadevesikaivot	6 kpl	20	120			
Putket	20 kpl	25	500			
Pumppaamo	1 kpl	2000	2000			
			<b>9890</b>		<b>5831</b>	

<b>Pesuhuone</b>	<b>5 m2</b>					
<b>Purkutyöt</b>						
Lattia	6 m2			0,29	1,8	92
lattiaeristeet	1,5 m3			1	1,5	78
Seinät	20 m2			0,64	12,9	670
Katto	6 m2			0,25	1,5	78
Asbesti näyte	1 kpl		200			
<b>Rakentaminen</b>						
<b>Lattia</b>	<b>5 m2</b>			0,742	3,7	193
eriste	1 m3	100	100			
valu	5 m2	100	500			
vedeneristeet	5 m2	20	100			
laatat, yms	5 m2	35	175	1,11	5,6	289
<b>Seinät</b>	<b>25 m2</b>			0,728	18,2	946
runko	70 m	3	210			
villa	25 m2	10	250			
Puukuitulevy	25 m2	9	225			
vanerilevyt	22	13	286			
Fibo-levyt	22 m2	80	1760			
maali	25 m2	4	100	0,08	2,0	104
<b>Katto</b>	<b>5 m2</b>				8,0	416
koolaus	30 m	3	90			0
höyrynsulku	5 m2	5	25			0
panelit	5 m2	30	150			0
listat	15 m	4	60			0
			<b>4231</b>			<b>2865</b>
<b>Tekninen tila</b>	<b>16,5 m2</b>					
Lattian hionta	16,5 m2				8	416
Lattian tasoitus	16,5 m2	15	248		3	156
Lattian maalaus	16,5 m2	10	165		8	416
Seinien ja katon huoltomaalaus	70 m2	3	210		8	416
			<b>622,5</b>			<b>1404</b>
<b>Nostin</b>			1000			
<b>Jäte</b>			1000			
<b>Rahdit</b>			500			
<b>LVI</b>			1000			
<b>Sähkö</b>			1000			1000
<b>Materiaalit yhteensä</b>			<b>37603,5</b>		<b>Työ yhteensä</b>	<b>24947</b>

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ sis.ALV 24% 62551 €