

Reetta Latva-Ranto

Onnelan peruskorjaussuunnitelma

Rintamamiestalo vuodelta 1952

Opinnäytetyö

Kevät 2020

SeAMK Tekniikka

Insinööri, Rakennustekniikka

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Tutkinto-ohjelma: Insinööri, rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: talonrakennustekniikka

Tekijä: Reetta Latva-Ranto

Työn nimi: Onnelan peruskorjaussuunnitelma

Ohjaaja: Petri Koistinen

Vuosi: 2020

Sivumäärä: 47

Liitteiden lukumäärä: 8

Tämän opinnäytetyön aiheena oli vuonna 1952 rakennetun rintamamiestalon peruskorjaussuunnitelma. Sodanajan jälkeen rakennettiin paljon samankaltaisia taloja, joista nykyään pidetään rakenteen hengittävyuden ja hyvän sisäilman takia. Opinnäytetyössäni tutkin, millainen on toimiva rakenne ja hyvä korjaustapa peruskorjata rankarunkoinen kutteritalo nykypäivän asumistarpeiden mukaiseksi. Avasin tämänkaltaisen talon ongelmakohtia sekä riskirakenteita, joihin tulisi kiinnittää huomiota remontin eri vaiheissa.

Kohteena oli Onnela-niminen kiinteistö, johon tein suunnitelman keräämiäni tietojen pohjalta. Taloon tehtiin kuntotarkastus, jonka raportti on liitteenä. Siitä selviää hyvin, millainen talo on kyseessä aistinvaraisesti tutkittaessa. Kuntotarkastukseen ja lämpökuvaukseen pohjautuen kävin läpi tämän kohteen remonttia vaativat rakenteet. Rakenteiden avaamisen ja projektin edetessä tulen saamaan lisää tietoa, millaiset ratkaisut juuri tähän taloon ovat oikeat.

Lopputuloksena oli peruskorjaussuunnitelma, jossa käydään läpi säilytettävät sekä uudet rakenteet. Suunnitelmassa vaalitaan vanhaa ja uuden rakenteen tulee toimia vanhan kanssa yhteistyössä.

Avainsanat: rintamamiestalo, rankarunko, omakotitalo, 1950-luku, hygroskooppi-nen, kuntotarkastus, peruskorjaussuunnitelma

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Reetta Latva-Ranto

Title of thesis: Refurbishment of a wooden house by 1952

Supervisor: Petri Koistinen

Year: 2020

Number of pages: 47

Number of appendices: 8

My subject of the thesis was to make a refurbishment design for a house from 1952. The house is called Onnela. It was built after the Second World War and it was made of wood, and the insulation was cutter, too. There are two floors and a cellar, the floor area is 222 square metres.

Information, gathered from the Assessment of Condition report made by Reinicka Oy, thermal imaging, the history, structural physics, known problems, books and the Internet, was used to design a good way to refurbish the house. The design was made by trying to use all the good old structures, and the new structures would have to fit in with the old structures.

For the refurbishment design attic joists, wall structure with supplementary insulation, windows and doors, building services engineering, the cellar's base floor and the fundament with moisture barrier and the new sanitary cabins for old house were studied. The structural engineering part was needed for the cellar and the second floor where most change to the structures would be made.

Keywords: refurbishment, structural physics, Assessment of condition, structural engineering

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	5
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
2 RINTAMAMIESTALOT.....	9
2.1 Historia.....	9
2.2 Rakennusfysiikka rakenteissa.....	10
2.3 Ongelmakohdat.....	10
3 KORJAAMINEN	16
3.1 Yleiset korjaustoimet.....	16
3.2 Kellarin korjaus.....	17
3.3 Kuntotarkastus	21
3.4 Lämpökamerakuvaus.....	22
4 KOHTEEN ESITTELY.....	25
5 KUNTOTARKASTUS	26
5.1 Maanpinnat, perustukset ja sokkeli sekä kellari	26
5.2 Julkisivut, ikkunat ja ovet.....	28
5.3 Vesikatto sekä ullakko ja yläpohja.....	29
5.4 Ylä- ja alakerran asuintilat.....	30
5.5 LVIS-järjestelmät.....	31
5.6 Lämpökuvaus.....	31
6 KORJAUSSUUNNITELMA.....	32
6.1 Rakennesuunnittelu	38
6.2 Palkin mitoitus.....	44
7 YHTEENVETO.....	45
LÄHTEET	46
LIITTEET	47

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Onnela.	25
Kuva 2. Kellarin vanha pukuhuone.	27
Kuva 3. Vanha julkisivu.	28
Kuva 4. Vanha sivukas.	29
Kuva 5. Vanha keittiö.	30
Kuva 6. Lämpökamerakuvaus, seinän ja välipohjan liitos.	31
Kuvio 1. Kosteusriskit rintamamiestalossa.	11
Kuvio 2. Kellarin vauriotilanteen syntyminen.	13
Kuvio 3. Lisälämmöneristäminen vaihtoehto 1.	18
Kuvio 4. Lisälämmöneristäminen vaihtoehto 2.	18
Kuvio 5. Lisälämmöneristäminen vaihtoehto 3.	19
Kuvio 6. Julkisivupiirustus.	32
Kuvio 7. Alakerran pohjapiirustus.	33
Kuvio 8. Yläkerran pohjapiirustus.	34
Kuvio 9. Märkätila.	35
Kuvio 10. Kellarin pohjapiirustus.	37
Kuvio 11. Yläkerran vanha rakenne.	38
Kuvio 12. Yläkerran uusi rakenne.	39
Kuvio 13. Kellarin vanha rakenne.	40

Kuvio 14. Finnfoam kellarin rakennedetalji.	41
Kuvio 15. Isodrän alapohjan rakennedetalji.	42
Kuvio 16. Kellarin uusi rakenne.....	43
Taulukko 1. Lämpötilojen lämpötilaindeksien / ilman virtausnopeuden ohjeellisia arvoja.	23
Taulukko 2. Palkkien kuormat.....	44

Käytetyt termit ja lyhenteet

ARAVA-laina	Laki asutuskeskusten asuntorakennustuotannon tukemisesta valtion varoilla.
Diffuusio	Kaasuseoksessa vakiokokonaispaineessa tapahtuvaa vesihöyrymolekyyliden liikettä, joka pyrkii tasoittamaan kaasuseoksen höyrypitoisuus- tai höyryn osapaine-eroja. (Ympäristöministeriön asetus. 24.11.2017)
Hygroσκοoppisuus	Aineen kykyä sitoa itseensä ilmassa kulkevaa vesihöyryä sekä luovuttaa aineeseen sitoutunutta kosteutta takaisin ilmaan ilman suhteellisen kosteuden muuttuessa.
Kastepiste	Lämpötila, jossa kaasu muuttuu nesteeksi.
Konvektio	Kaasuseoksen sisältämän vesihöyryn siirtymistä kaasuseoksen mukana sen liikkeessä kokonaispaine-eron vaikutuksesta. (Ympäristöministeriön asetus. 24.11.2017)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö perehtyy jälleenrakennuskauden talojen historiaan, rakenteisiin, ongelma-kohtiin sekä korjaustapoihin. Löydetyn tiedon sekä tehdyn kuntotarkastuksen ja lämpökamerakuvauksen pohjalta tehdään peruskorjaussuunnitelman vuonna 1952 rakennettuun rintamamiestaloon. Talossa on kaksi kerrosta sekä kellari. Suurimmat muutokset ovat kellarissa sekä yläkerrassa. Talo on ryhdikäs sekä päällisin puolin hyvässä kunnossa. Talo on suurilta osin alkuperäiskuntoinen ja siellä on tehty vain pintaremonttia.

Mielenkiinto tähän taloon ja peruskorjaussuunnitelman tekemiseen lähti paljon julkisuutta viime aikoina saaneesta asuntojen terveysvaikutuksesta sekä kosteus- ja homevaurioista. Työssä haluttiin selvittää, miksi nykyaikana rintamamiestalo on niin haluttu koti sekä mistä rintamamiestaloja varjostanut julkisuus kosteus- ja homevaurioista johtuu.

Korjaussuunnitelmassa huomioidaan ongelmien ja terveyshaittojen aiheuttajat, kuten sisäilman laatu sekä kosteus- ja mikrobivauriot sekä pyritään löytämään rakennusteknisesti oikeanlainen ratkaisu rakenteiden korjaamiselle. Peruskorjauksessa ei ole tarkoitus vaihtaa koko taloa uuteen tai uusiin rakenteisiin. Kaikkia vanhoja rakenteita ei ole tarkoitus korvata, vaan suunnitella uudet rakenteet niin, että ne toimivat vanhan rakenteen kanssa yhdessä, Suomen ilmasto-olosuhteiden suurine lämpötila- ja kosteusvaihteluineen. Haastavuutta tuo rintamamiestalon hybridirakenne, jossa kaikki rakenteet ovat kytköksissä toisiinsa. Rakenteita ei voi siis poistaa tai muuttaa oman mielen mukaan, vaan tulee ottaa huomioon rakenteiden liittymiset ja kantavuudet koko taloon. Lopputuloksena suunnitelman pohjalta toteutettu remontti saa aikaan terveellisen sekä turvallisen kodin asua.

2 RINTAMAMIESTALOT

2.1 Historia

Jälleenrakennuskauden aikana kehitettiin suuri muutos vuosisataiseen rakennustapaan, eli hirsirunkoinen talo jäi paljon edullisemman, taloudellisemman ja nopeammin rakennettavan rankaruonkoisen talotyypin varjoon. Uudessa talotyypissä oli kakkosnelosista, eli 50x100mm puutavarasta, tehty kehikko, joka laudoitettiin ja eristettiin kutterilla. Pula-ajaksi kutsutulla aikakaudella kaikkea yksinkertaistettiin ja joissakin talomalleissa esiteltiin vaiheittaisen rakentamisen mahdollisuus. (Rinne 2013, 8-49)

Jälleenrakennuskaudella oman talon rakentaminen oli tarkkaan ohjattua toimintaa, ja valtion ARAVA-lainajärjestelmän lainaehdot mukailivat tarkkoja säädöksiä. Suurista linjoista päätti Veikko Vennamon johtama Maatalousministeriön asutusasiainosasto (ASO). Talomalleja kustannusarvioineen oli vain parisen kymmentä, joista viranomaiset tekivät mallikuvien perusteella piirustuksen omaa taloa varten ja valvomaan nimettiin rakennusmestari. Vuonna 1942 perustettiin Suomen arkkitehtiliiton yhteyteen Standardisoimislaitos ja viranomaisten sekä arkkitehtien esittämä vaatimus rationaalisesta ja esteettisestä rakentamisesta johti lopulta RT- eli rakennustieto-kortiston syntyyn. (Rinne 2013, 8-49)

1950-luvun talossa koko kasvoi 1940-luvun asuntoon verrattuna sekä materiaalit paranivat. Kaavoitus toimi edelleen viivoittimen avulla, jolloin joku saattoi saada kallioisen tontin, kun naapurilla oli pelkkää savea tai hyvää pellon pohjaa. Niukkuuden vuoksi rakentamisen perusmateriaalina käytettiin kaikkialla tarjolla olevaa puuta, lasipulan takia ikkunat olivat pieniä, tiilipulan takia taloon tehtiin vain yksi piippu ja jyrkkä harjakatto saatiin päällystettyä millä tahansa kattomateriaalilla päreestä tiileen. (Rinne 2013, 8-49)

2.2 Rakennusfysiikka rakenteissa

Perinteisessä rintamamiestalon puurakenteisessa seinässä on hygroskooppinen rakenne, eli se pystyy sitomaan itseensä sekä haihduttamaan kosteutta. Kosteuskuorman ollessa kohtuullinen ja väliaikainen, vesi tasaantuu laajalle alueelle ja haihtuu pian takaisin kaasuksi. Talon rakennusfysiikallinen haaste on kosteuden kondensoituminen, kun lämmin ja kostea sisäilma siirtyy kohti kylmää ulkopintaa. Suunnittelu- tai rakennusvirheen takia runsas määrä kaasumaista vettä voi saavuttaa seinän sisällä kastepisteen, tämän takia seinän höyrynvastus tulee olla sisäpuolella suurempi kuin ulkopuolella. (Rinne 2013, 50-69)

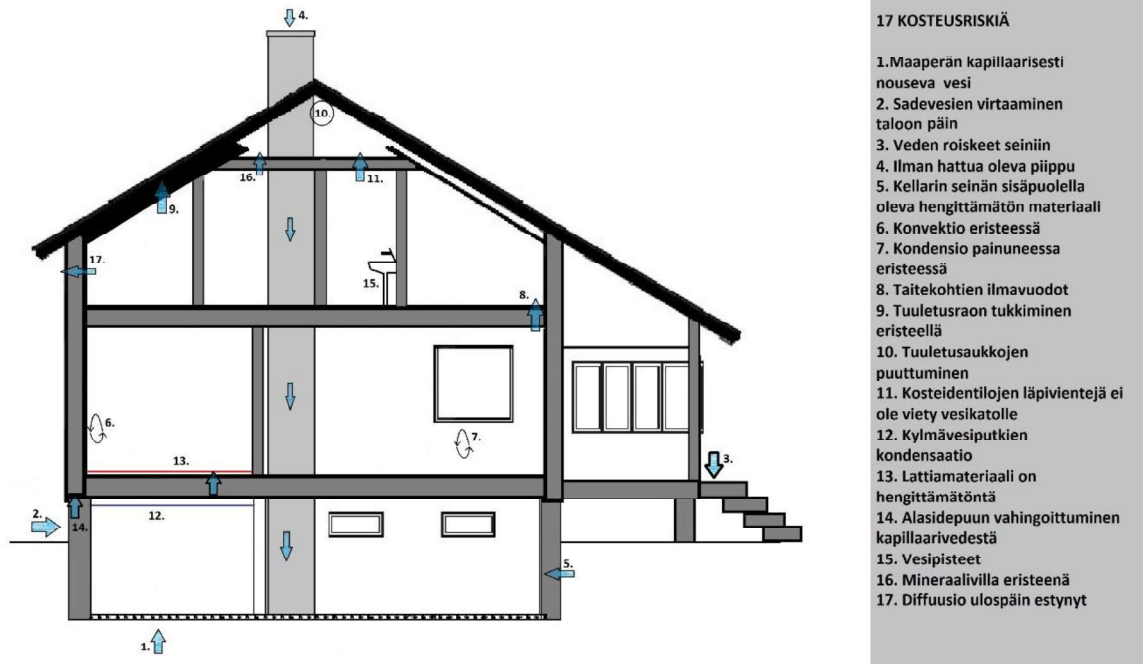
Ulkona olevan ilmassa olevan vesihöyryn määrään eli vesihöyrypitoisuuteen vaikuttaa ilman lämpötila, lämpimämpi ilma pystyy sitomaan enemmän vesihöyryä kuin kylmä ilma. Lämpötilaa, jossa kondensoituminen eli vesihöyryn tiivistyminen tapahtuu silloin, kun ilman suhteellinen kosteus on 100% kutsutaan kyllästymispisteeksi eli kastepisteeksi. Suhteelliseksi kosteudeksi kutsutaan ilman sisältämän kosteuden ja saman lämpöisen ilman enimmillään sisältämän kosteuden välistä prosentuaalista suhdetta. Höyrynä oleva kosteus kulkee konvektion eli ilmavirran mukana ja kosteuspitoisuuksien erot ilmassa pyrkivät tasoittumaan diffuusion avulla suuremmasta pitoisuudesta pienempään. Normaalitylanteessa sisäilman kosteuspitoisuus on suurempi ulkoilmaan verrattuna, jolloin kosteus pyrkii ulospäin ja jäähtyessään ilman suhteellinen kosteus lisääntyy, joka voi aiheuttaa kosteuden tiivistymisen ulkovaipassa. (Hemgren & Wannfors 2003, 6)

2.3 Ongelmakohdat

Pula-aikana jälleenrakennuskaudella kunnollisia rakennusosia ei ollut helppo saada tai niihin ei ollut varaa. Talot rakennettiin siitä, mitä oli saatavilla, esimerkiksi anturat on voitu rakentaa kiviladelmista, perusmuurista puuttuvat lisäaineet sekä bitumisiveilyt ja lämpöeristeet. Sama maa, joka on kaivettu talon montusta, on siirretty seinän viereen. (Rinne 2013, 83)

Rintamamiestalossa suurimmat kastumisen riskipaikat ovat ulkoseinä ja kellari. Ulkoseinien maalaus on saatettu joskus suorittaa lateksimaalilla, jonka läpi kosteus

pyrkii haihtumaan ulkoilmaan. Lateksimaalin muodostama vesihöyryä läpipäästämätön kalvo jättää vesipisarat rakenteeseen, jonka seurauksena kosteuspitoisuus nousee niin suureksi, että puu alkaa homehtua ja lahota (Rinne 2013, 50-69). Alla olevassa kuviossa (Kuvio 1.) esitetään seitsemäntoista tyypillistä kosteusriskiä rintamamiestalossa.



Kuvio 1. Kosteuriskit rintamamiestalossa.

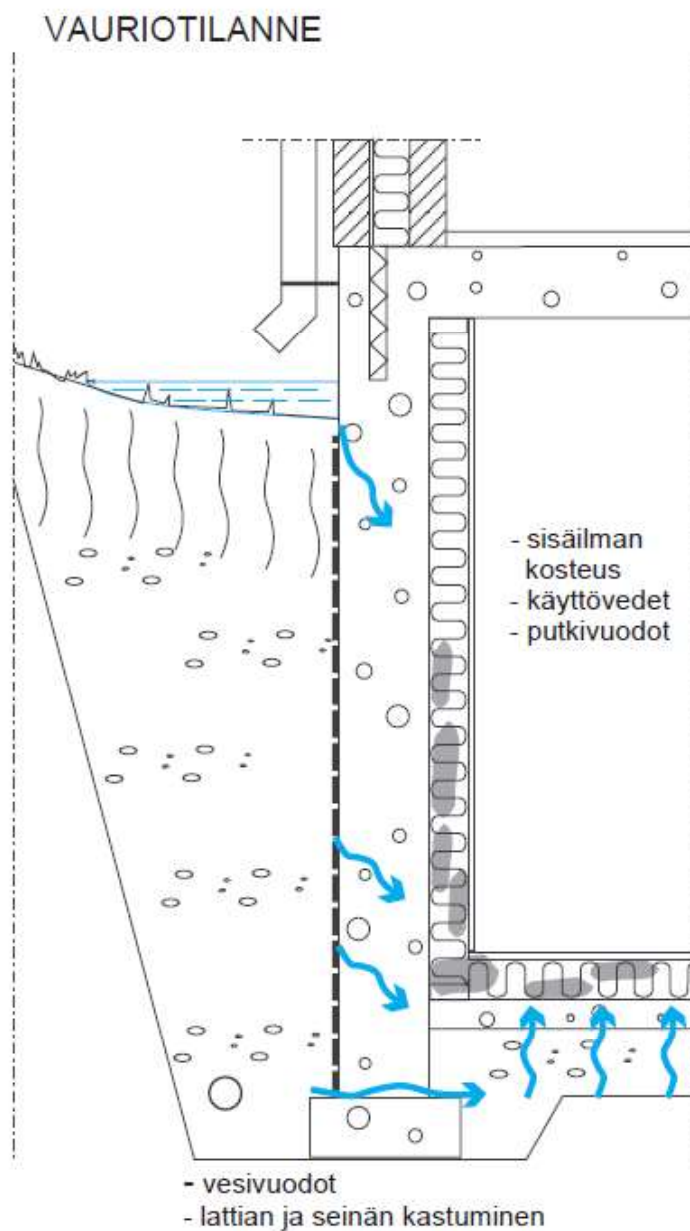
Vesikaton yleisimpiä vuotokohtia ovat kate itsessään, läpiviennit, kattovarusteet, savupiiput sekä sadevesikourut ja syöksytorvet. Katemateriaaleilla käyttöiät vaihtelevat, esimerkiksi profiilipeltikatteella se on 40 vuotta. Läpivientien saumat sekä kattovarusteiden kiinnityskohdat tulee olla tiiviit, jolloin vesi ei pääse tunkeutumaan kattorakenteisiin. Eristämättömät tuuletusputket voivat jäätyä pakkasella ja aiheuttaa hajuongelmia. Huonokuntoinen savupiippu päästää vettä hormiin, joten rapautunut savupiippu tulee kunnostaa sekä asentaa mahdollisesti puuttuva piipunhattu. Sadevesikourujen ja syöksytorvien toimivuuteen vaikuttaa puhtaus, jolloin vesi pääsee vapaasti juoksemaan kourussa. Kun sadevesijärjestelmä on kunnossa, vesi pysyy pois seiniltä ja perustoiksilta. Mahdolliset lämpövuodot vesikatteella aiheuttavat lumen sulamisen ja jäätymisen, jolloin sulamisvedet voivat patoutua ja tunkeutua kattorakenteisiin. On tärkeää, että kattorakenteet pääsevät hyvin tuulettumaan ja ilma siirtymään yläpohjassa. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Yläpohjan tuuletus tapahtuu katon lappeen suuntaisesti olevalla vähintään viiden senttimetrin tuuletusraolla, tuuletusraon paikka on yläpohjan lämmöneristekerroksen sekä vesikatteen aluslaudoituksen välissä. Tuuletusilma otetaan sivuräystäiltä ja poistetaan päätykolmioiden korkeimmalla kohdalla olevista tuuletussäleiköistä. Jos lämmöneristeet ovat asennettu väärin, eli tuuletusrakoa ei ole, vesi pääsee tiivistymään kylmän katteen sisäpintaan tai vettä pääsee vuotavan katteen läpi, joka aiheuttaa eristeiden kastumisen ja homehtumisen. Eristeiden päälle ei saa laittaa tiivistä kerrosta, koska se estää eristeen tuulettumisen ja voi aiheuttaa kosteusvaurion. Yläpohjaan päättyvät kanavat ja tuuletusputket tulee lämmöneristää sekä johdtaa ulos. Yläpohjan höyrynsulku, eli yleensä paperi tai pahvikerros, pitää olla tiiviisti kiinni seinien höyrynsulussa, ettei vuotaminen aiheuta kosteusvaurioita. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Ikkunoiden ja ovien pellityksistä tulee tarkastaa, että nurkkataitteet sekä karmien liitokset on tiiviit sekä kaikkien vesien siirtyminen pielilaudoilta pellityksille toimii. Tiiviste tulisi toimia siten, että rako on tiivis, mutta siitä ei ole haittaa ovien ja ikkunoiden sulkemisessa. Ikkunoiden huurtuminen ulommaiselle sisäpinnalle tarkoittaa, että sisäpuolelta pääsee lämmintä ilmaa ikkunan sisään tai ulkopuutteessa ei ole tuuletusrakoa. Kosteuden tiivistyminen ikkunan sisäpintaan johtuu yleensä huonosta ilmanvaihdosta tai runsaasta kosteudentuotosta sisätiloissa. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Ulkoseinissä ei alkuperäisesti ole yleensä tuuletusrakoa, nykytiedon mukaan puisen julkisivulaudoituksen takana tulee olla yhtenäinen pystysuuntainen tuuletusrako, joka on ylä- ja alareunasta yhteydessä ulkoilmaan. Ulkorappusten kohdalla tulee varmistaa, että sadevesi ohjautuu seinästä pois päin sekä ulkoverhouksen tuuletusraon tulee olla auki. Kosteusvaurioita voi aiheuttaa myös sisätiloista ulospäin siirtyvä kosteus, esimerkiksi silloin, kuin rakenteessa on vesihöyryä läpäisemätön kerros, eikä vesihöyry pääse haihtumaan rakenteen läpi vaan tiivistyy rakenteen sisällä. Ulkoverhouksen tulee olla ehjä, eikä siinä saa olla koloja tai halkeamia, joista vesi pääsee rakenteeseen. Rakenteen kostuminen voidaan huomata läikistä, härmästä, maalipinnan hilseilystä tai perustuksen painumisesta. Ulkoseinän höyrynsulku täytyy olla tiivis, eli ikkuna- ja ovikarmien välistä tai katto- ja seinäliittymistä ei saa tulla ilmavirtoja sisälle. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Kellarien ulkoseinien eristeet ovat usein homeessa maassa liikkuvan veden kastelua betoniseinän. Vaurioituneet materiaalit tulee poistaa ja eristäminen tulee suorittaa seinän ulkopuolelle. Ulkopuolen lämmön- ja vedenlisäeristämisen yhteydessä on tehtävä salaojitus, kattovesiviemärointi sekä pintavesien poisohjaus. Eristämättömissä ulko- ja väliseinissä voi olla kosteusvaurioita, jolloin tulee selvittää kosteudenlähde sekä tehdä niin ikään ulkopuolelle salaojitukset sekä sadevesien poisjohdot. Seinäpintoja ei saa peittää tiiviillä pinnoilla, kuten tiiviillä maalilla (Hometal-koot, [viitattu 17.2.2020]). Kuviossa 2 havainnollistetaan mahdollisia kellarin kosteusvaurion synnyttäviä tilanteita.



Kuvio 2. Kellarin vauriotilanteen syntyminen. (RT 80-10712, 1999, 6)

Salaojien asentaminen ja sadevesien poisjohtaminen tulee tehdä remontin yhteydessä. Salaojien tarkoituksena on johtaa maaperässä liikkuvat vedet pois rakennuksen ympäriltä. Jos rakennuksessa on vanhat salaojaputket, saattaa niissä olla puutteita, joten ne tulee tarkastaa ja todeta toimiviksi. Sadevedet tulee ohjata pois päin talosta joko pintakourujen tai sadevesiputkiston avulla vähintään kolmen metrin päähän rakennuksesta. Maanpinnan tulee kaataa rakennuksesta pois päin kolmen metrin matkalla vähintään 15 senttimetriä sekä maanpinta tulee muotoilla niin, ettei sadevesi jää seisomaan talon vierustalle. Istutuksia talon läheisyydessä ei saa olla, koska ne voivat tukkia salaojat sekä haitata talon rakenteiden kuivumista. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Betonilaatan päälle rakennettu puukorokelattia on erittäin kosteusvaurioherkkä, koska mikrobit viihtyvät kostean betonilaatan ja sen päällä olevan eristekerroksen välissä. Kosteaa maanvarainen lattia tulee poistaa ja rakentaa tilalle uusi, jolloin uuden laatan alle tehdään kapillaarikatko sekä lämmöneristekerros. Maanvarainen alapohja tulisi olla ilmatiivis, jos havaitsee ilmavirtoja esimerkiksi merkkisavun tai lämpökamerakuvauksen avulla, tulee ilmavuotokohtat tiivistää. Eristämättömät maanvaraiset lattiat ovat yleensä kosteita, joten niiden tulee päästä kuivumaan sisäilmaan, eikä lattian pinnalla saa olla tiiviitä pintoja. Maapohjaisissa kellaritiloissa ilmanvaihdon on toimittava moitteettomasti, ettei sisäilmaongelmia pääse syntymään. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Märkätiloihin asennettujen muovitapettien ja -mattojen saumat sekä kunto tulee tarkistaa ja korjata välittömästi. Pintakosteusilmaisimella mitattu kosteus viittaa kosteusvaurioon, jolloin koko rakenne tulee tarkistaa ja korjata vaurioiden osalta. Läpivientien sekä kiinnikkeiden huono tiiveys mahdollistaa veden pääsyn rakenteisiin, joten täytyy varmistua, ettei niin pääse tapahtumaan. Kylpyhuoneremontin yhteydessä kannattaa vesiputket siirtää tulemaan katon suunnasta. Seinien ja lattioiden laatoitusta tulee seurata, koska vedeneristysmääräykset ovat muuttuneet vasta 1999 eli sitä ennen rakennetuissa märkätiloissa on harvoin toimiva vedeneristys. Vedeneristeenä on voitu käyttää vanhaa muovimattoa tai -tapettia, joissa ajan kuluessa on voinut tapahtua kutistumista, saumojen aukeamista sekä nurkkia on jouduttu usein viiltämään auki, jolloin vesi voi päästä rakenteisiin. Ilmanvaihdon huolehtimisesta märkätiloihin on tärkeää, ettei vesihöyry pääse tunkeutumaan kylmiin

rakenteisiin ja aiheuttamaan kosteusvahinkoa. Huoneen katossa tulee olla poistoilmaventtiili ja korvausilman tulee siirtyä kylpyhuoneen oven ja kynnyksen välistä kylpyhuoneeseen päin. Kynnyksen tarkoitus on estää tulvatilanteessa veden pääsy märkätiloista kuiviin tiloihin. Märkätilojen oikeaoppinen käyttö eli lattia- ja seinäpintojen kuivaus, huonetilan tuuletus, lattiakaivojen puhtaus sekä lattialämmityksen päällä pitäminen pitää pinnat myös kesällä kuivina. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Toimiva ilmanvaihto poistaa sisäilman epäpuhtauksia ja kosteutta sekä tuo raikasta ilmaa tilalle. On tärkeää tarkastaa korvausilma- sekä poistoilmaventtiilien kunto ja olemassaolo sekä mahdollisesti lisätä korvausilmaventtiilejä ulkoseiniin. Poistoilmaventtiilejä tulee pitää aina auki, jotta epäpuhdas ilma ja kosteus poistuvat huoneilmasta ja korvausilmaventtiilien kautta huoneeseen saadaan raikasta ilmaa. Sisätiloissa ilman tulee siirtyä huoneesta toiseen, että ilmanvaihto toimii kunnolla. Koneellisen poiston käyttäminen vanhassa talossa voi aiheuttaa ilmavirtauksia rakenteiden läpi, joiden mukana tulee helposti epäpuhtauksia sisäilmaan. Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihtoa suunniteltaessa, tulee se tehdä vanhan rakennuksen ehdoilla. Ilmanvaihtojärjestelmien puhtaudesta tulee pitää huolta. Tarvittaessa sisätiloja voi tuulettaa ikkunoiden avaamisella ja ristituuletuksella. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

Teknisten järjestelmien toiminnan tarkistaminen vuotojen ja toiminnan kannalta kannattaa tehdä heti aluksi. Vesijohdon vuotamisen huomaa, kun vesimittari pyörii, vaikka kaikki vesipisteet ovat suljettuina. Viemärien kunnan tarkastaminen tehdään hajulukkojen puhdistuksen jälkeen tarkastamalla mahdolliset vesivuodot. Rakenteiden sisäisiä vuotoja on vaikea huomata. Vesikeskuslämmityksen näkyvien osien vuotojen tarkastamisessa tulee huomioida tippuva vesi sekä liittimien runsas hapettuminen. Kodinkoneiden vesi- ja viemäriiliitännät tarkistetaan mahdollisten vuotojen varalta, turvakaukalo kodinkoneiden alla tuo esiin vesivuodot. Vanhoissa putkieristeissä, lattia- tai julkisivumateriaaleissa on voitu käyttää asbestia. Asbestiksi epäillyn materiaalin näyte toimitetaan laboratoriotutkimuksiin. Asbestinpurku on luvanvaraista toimintaa, josta tulee ilmoittaa työsuojelutarkastajalle. (Hometalkoot, [viitattu 17.2.2020])

3 KORJAAMINEN

3.1 Yleiset korjaustoimet

Korjaaminen on aloitettava ulkoa, että kosteuden siirtymisen saa katkaistua. Vesi pääsee kapillaarisesti sekä ilman mukana virtaamaan joka suuntaan. Pääasia kaikessa kunnostamisessa on, että mikään materiaali ei jää kahden hengittämättömän pinnan väliin. Tärkeä muutos on ulkopuolinen salaojitus, joka estää pohjavettä kulkemasta liian korkealle ja kuljettaa myös muun liikaveden pois talon läheisyydestä, sekä sadevesiviemäröinti, joka vie katolta tulevan veden pois päin rakenteista. Sadevedet ohjataan viettämällä maa pois päin talosta sekä lisäämällä maan alle parinkymmenen senttimetrin päähän levy, joka ohjaa maahan imeytyneen pintaveden pois rakenteista. Perusmuurin viereen kiveyksen lisääminen estää kasvien kasvamisen liian lähelle seinää. (Rinne 2013, 84-86)

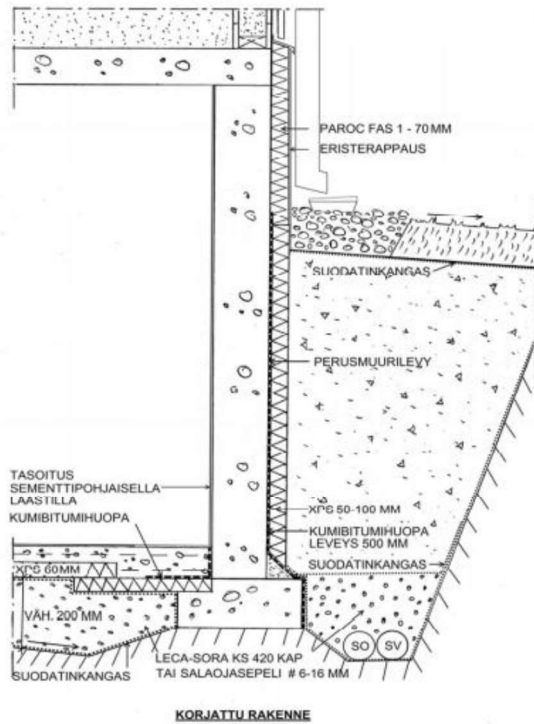
Märkätilojen rakentaminen rankarunkoiseen rakennukseen on haastavaa. Sisäpintojen tulee olla vedenkestäviä sekä liikkumattomia, jolloin veden pääsy rakenteisiin estetään. Lattioissa tulee olla riittävät kallistukset, jotka johtavat veden suoraan kaivoon. Huoneessa tulee olla riittävä ilmanvaihto. Katon rakenteen tulee estää vesihöyryn tunkeutumisen rakenteisiin. Rakenteiden suunnittelu kannattaa tehdä niin, että höyrynsulun tai vedeneristeen peittäessä, vauriot jäävät mahdollisimman pieniksi. Viereisissä huoneissa tulisi suosia hengittäviä rakenteita sekä kosteutta läpäiseviä pinnoitteita, jolloin mahdolliset vesivahingot huomataan ajoissa ja rakenteet pääsevät hengittämään. Lattialämmityksellä voidaan tehostaa rakenteiden kuivumista. Tilojen toimivuus edellyttää oikeaa ja asianmukaista käyttöä, kuten veden kohtuullista käyttöä, puhtautta, ilmanvaihdon toimivuutta sekä huoneen tarkkailua mahdollisten vaurioiden varalta. (Korjauskortti 25, 2011)

Lattioissa ongelmana on yleensä purun painuminen ja veto, jonka voi aiheuttaa pienikin rako ulkoseinässä aiheuttaen ilmavirran sahanpurun ja lautojen välissä viilentäen suurenkin alueen lattiasta. On siis tärkeää paperoida huolellisesti seinien ja lattioiden liitoskohdat. Lattian eristeenä sahanpuru on erittäin toimiva ratkaisu, sillä lämmöneristys ei ole lattioissa niin tärkeää kuin ääneneristys. Ääneneristeenä painava sahanpuru vaimentaa tehokkaasti ääniaaltoja. (Rinne 2013, 182-183)

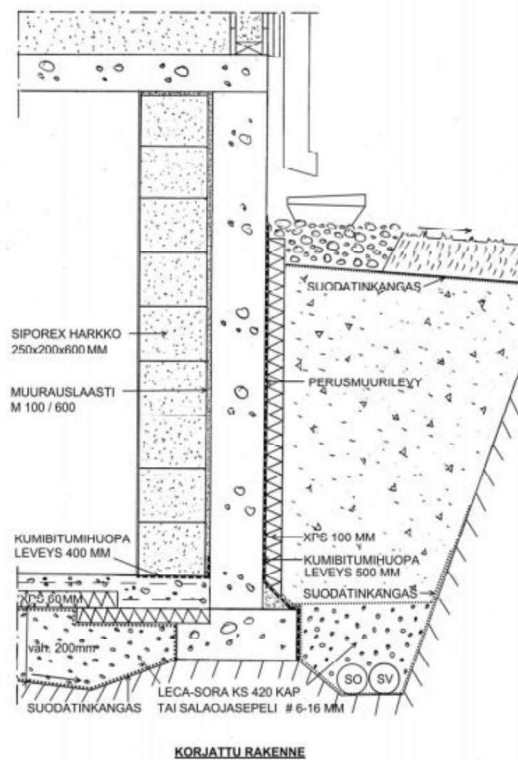
Rakennuksen lämpöeristäminen kannattaa kosteusteknisen toiminnan kannalta tehdä ulkopuolelle, mutta estetiikan kannalta parempi lopputulos olisi lisätä eriste sisäpuolelle. Energiankulutus ei seinien lisälämmöneristämällä paljoa pienene, koska lämpö karkaa enemmän yläpohjasta kuin seinien läpi. Jos seinä jostain syystä, kuten lateksimaalilla lahotetun ulkoverhouksen takia, täytyy avata, on lisäeristäminen järkevää. Sahanpuru on toimiva eriste, mutta sen muuttaminen puukuitueristeeksi tuplaa seinän lämmöneristystehon. Uusi rakenne tulee tehdä hengittäväksi materiaaleiltaan sekä pinnoiltaan, jotta toimivuus voidaan varmistaa. (Rinne 2013, 201-203)

3.2 Kellarin korjaus

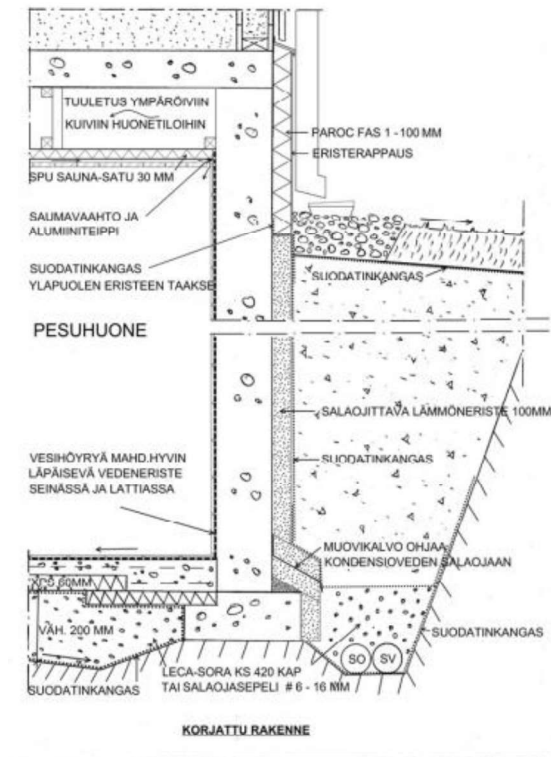
Jälleenrakennuskauden pientalon korjausoppaassa tarkastellaan nykytietämyksen mukaisia toimivia tyypillisen kellarin kosteus- ja lämmöneristämisen ratkaisuja. Kellarin vierusmaiden auki kaivaminen anturan perustustason alapuolelle saakka, mahdollistaa salaoja- sekä sadevesiputkien asentamisen anturan alapuolelle. Maata vasten asennettava suodatinkangas erottaa maa-ainekset toisistaan ja perusmuurilevyn asentaminen pysäyttää ulkopuolelta tulevan kosteuden sekä johtaa kondensoituneen veden pois rakenteesta. (Karjalainen & Riippa 2010, 20-26)



Kuvio 3. Lisälämmöneristäminen vaihtoehto 1. (Karjalainen & Riippa 2010)



Kuvio 4. Lisälämmöneristäminen vaihtoehto 2. (Karjalainen & Riippa 2010)



Kuvio 5. Lisälämmöneristäminen vaihtoehto 3. (Karjalainen & Riippa 2010)

Lisälämmöneristämislle on kolme erilaista tapaa. Ensimmäisessä vaihtoehdossa (Kuvio 3.) viisteen pintaan asennetaan kumibitumikaista ja maanpinnan alapuolisille osille asennetaan perusmuurilevytys ja XPS-eristys, joka on minimi paksuudeltaan 50mm, mutta suositeltavaa on käyttää maanpinnan alapuolella vähintään 100mm eristettä. Toinen vaihtoehto (Kuvio 4.) on asentaa myös kumibitumikaista anturan viisteelle ja asentaa maanpinnan alapuoliselle osalle perusmuurilevytys ja vähintään 100mm XPS-eristys. Kolmannessa vaihtoehdossa (Kuvio 5.) maanpinnan alapuolisille osille perusmuurin pintaan asennetaan 100mm salaojittava lämmöneriste ja perusmuurin alaosassa eristekerroksen läpi valuva vesi ohjataan muovikalvolla salaojiin. Suodatinkangas asennetaan lämmöneristeen ulkopinnalle. (Karjalainen & Riippa 2010, 20-26)

Kaikissa vaihtoehdoissa kaivanto täytetään raekooltaan 6-16mm sepelillä ja maanpinta muotoillaan viettämään talosta poispäin vähintään kolmen metrin matkalla kaltevuudella 1:20. Perusmuurin vierusta kivetään räystäiden leveydeltä. (Karjalainen & Riippa 2010, 20-26)

Sisäpuolisten rakenteiden tulee toimia ulkopuolisten rakenteiden kanssa. Ensimmäisessä (Kuvio 3.) ja kolmannessa (Kuvio 5.) vaihtoehdossa sisäpuolelta poistetaan kaikki mikrobivaurioituneet materiaalit ja betoniseinä puhdistetaan mekaanisesti sekä tarvittaessa desinfiointiaineilla. Ensimmäisessä vaihtoehdossa (Kuvio 3.) sisäpinta tasoitetaan ja maalataan vesihöyryä hyvin läpäisevällä maalilla. Kolmannessa vaihtoehdossa (Kuvio 5.) sisäpuolella olevan märkätilan lattian mahdollisten korjausten jälkeen seinien laatoitettavalle osalle levitetään mahdollisimman hyvin vesihöyryä läpäisevä vedeneriste. Kattoihin tehdään alaslaskut puu- tai metallirunkoon kiinnitetyistä alumiinipintaisista polyuretaanilevyistä, jotka tiivistetään uretaanivaahdolla ja alumiiniteipillä. Alaslaskun yläpuoliset tilat tuuletetaan ympäröiviin kuiviin huoneisiin. Levytyksen päälle kiinnitetään rimoitus ja panelointi. Vaihtoehdoissa yksi ja kolme on tärkeää varmistua tilojen lämmityksestä sekä ilmanvaihdosta. (Karjalainen & Riippa 2010, 20-26)

Vaihtoehdossa kaksi (Kuvio 4.) sisäpuolelle asennetaan kumibitumihuopa estämään kapillaarisen kosteuden nousemisen, minkä päälle muurataan Siporex-harkko tiiviisti vanhaan seinään kiinni. Perinteisessä reveteerauksessa eli verhomuurauksessa seinien väliin on jätetty ilmarako, mutta nykykäsityksen mukaan se on riskirakenne kondensoitumisriskin takia. Reveteerauksen käytössä on siis huomioitava talokohtaisesti sen toimivuus. On tärkeää puhdistaa sisäseinät vanhoista vedeneristeistä, maaleista sekä mahdollisesta mikrobikasvustosta ennen uuden pinnan tekoa. Uusien rakenteiden ja rakennusmateriaalien on oltava hengittäviä, että rakenne pääsee kuivumaan. (Rinne 2013, 87-105)

Kellarin alapohjan uusiminen toteutetaan talokohtaisesti valitulla ratkaisulla. Alkuperäisen rakenteen ollessa toimiva, jolloin soraa on sekä anturan että lattian alla ja salaojakin toimii, voidaan alapohja jättää sellaiseksi. Jos alkuperäinen rakenne ei toimi ja lattia joudutaan avaamaan, voidaan vanhan maan päälle asentaa styrox-levyt ja valaa uusi lattia, tämä tapa on kuitenkin hyvin epävarma, koska ylimääräistä vettä ei johdeta pois. Parempi tapa on muokata maapohjaa anturoita kohti kaatavaksi ja estää veden kapillaarinen nouseminen betonilaattaan. Perusmaan päälle levitetään suodatinkangas ja vähintään 200mm sepeliä sekä sorakerros. Jos alapohja on erittäin märkä, voidaan asentaa toinen salaojaputkisto talon alle. Alusra-

kenne tasoitetaan sekä tiivistetään ja päälle asennetaan lämmöneriste, päälle vallaan normaalisti lattialaatta rakennesuunnitelmien mukaisine teräsverkkoineen sekä lämmityskaapeleineen. (Rinne 2013, 96-99)

Kellarin seinät ovat melkein aina betonista valettuja ja paksuudeltaan 20 senttimetriä. 50-luvulla perusmaan ollessa huonosti vettä läpäisevää tai pohjaveden ollessa lähellä maanpintaa sekä maan ollessa kostea, tuli perusmuurin sisäpintaan sivellä kosteudeneristeeksi bitumi, eli kosteudentorjunta on ollut sattumanvaraista pikikäsittelyä ja foliopaperia. Nykyaikaisten rakennusohjeiden mukaan kosteiden tilojen pinnat tehdään niin, että juokseva vesi ei pääse rakenteeseen. Kun saunaa lämmitettiin kerran viikossa, pystyi rakenteet käsittelemään kosteuskuorman. Nykypäivänä käytetään suihkua ja saunotaan moneen kertaan viikossa, jolloin kosteusrasitus on suurempaa ja niihin täytyy kiinnittää huomiota. Ulkopuolinen lämpö- ja kosteuseristys tulee kunnostaa, jolloin maaperän kosteus pääsee rakenteista pois. Yksi hyvä vaihtoehto märkätilojen ulkopuoliseen rakenteeseen on salaojittava lämmöneristys. Tuuletuksen tulee olla toimiva, puukiuas kierrättää ilmaa tehokkaasti painovoimaisestikin, mutta kesällä ulkoilmankin ollessa lämmintä, pienenee hormissa paine ja sen mukana ilmanvaihto hiljenee. Hyvä vaihtoehto on hankkia sähköinen puhallin, joka auttaa kosteuden poistumisessa. (Rinne 2013, 100-108)

3.3 Kuntotarkastus

Rakennuksen pintapuolisesti, aistinvaraisesti sekä rakennetta rikkomattomin menetelmin tehtyä arviota kutsutaan kuntotarkastukseksi. Tarkastuksen tuloksena tuotetaan asiakirja eli kuntotarkastusraportti, johon kirjataan arviot rakennuksen kunnosta sekä toimivuudesta. Kuntotarkastuksen sekä -arvion täydentävää toimenpiddettä kutsutaan kuntotutkimukseksi, joka selvittää erilaisilla tutkimusmenetelmillä rakenteiden kunnan sekä teknisen toimivuuden, käytetyt materiaalit, rakennetta raskittavat tekijät sekä rakenteen vaatimat korjaukset. (Olenius, Koskenvesa & Penttilä 2006, 16)

Koska kuntotarkastus perustuu havaintoihin, asukkaan haastatteluihin, rakennuksen piirustuksiin sekä saatavilla oleviin asiakirjoihin, rakennuksen yleiskuvan ym-

märtäminen vaatii ammattitaitoa. Tarkastajan tulee mainita omat havainnot mahdollisista piilevistä vaurioista sekä suositella lisäselvitysten tekemistä, kuten kuntotutkimusta. Tarkastaja kirjaa havaintonsa kuntotarkastus raporttiin sekä lisää valokuvia kyseisistä kohteista. (Koskenvesa ym. 2002, 21-23)

3.4 Lämpökamerakuvaus

Rakennuksen lämpökamerakuvauksessa voidaan rakenteita rikkomatta määrittää lämpövuotokohtat. Kuvauksessa voidaan havaita rakenteiden tasalämpöisyys, kylmäsillat, rakennevirheet sekä kosteusvauriot. Rakenteiden lämpötilaerot voivat johtua esimerkiksi kylmäsilloista, rakenteiden kunnosta, ilmanvaihto- tai lämmitysjärjestelmästä sekä sääolosuhteista, kuten ulko- ja sisälämpötilasta sekä niiden erotuksesta, auringonpaisteesta tai tuulisuudesta sekä rakenteen sisäisistä lämpökuormista. Saadakseen paremman yleiskuvan sisäilman laadusta, ilmanvaihdon toimivuudesta sekä muista viihtyvyyteen vaikuttavista asioista tulee kuvauksessa huomioida muitakin asioita, kuten sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero, kosteusmittauksen tulokset sekä aistinvaraiset havainnot. (Paloniitty 2004, 9-28)

Lämpötilan raportointi jaetaan kahteen osaan, mittausraporttiin sekä lämpökuvausraporttiin. Mittausraportti on dokumentti tehdystä tutkimuksesta ja sen tuloksista. Lämpökuvausraportti on kuntotutkimukseen verrattava dokumentti, joka sisältää mittausraportin ja huomioita kohteen lämpöteknisestä kokonaisuudesta sekä korjaus- ja jatkotoimenpide-ehdotuksia. (Paloniitty 2004, 83-85)

Taulukko 1. Lämpötilojen lämpötilaindeksien / ilman virtausnopeuden ohjeellisia arvoja. (Asumisterveysohje. 1.5.2003.)

LÄMPÖTILOJEN LÄMPÖTILAINDEKSIEN / ILMAN VIRTAAUSNOPEUDEN OHJEELLISIA ARVOJA				
Asunto ja muu oleskelutila	välttävä taso	TI	hyvä taso	TI
Huoneilman lämpötila (°C) ¹⁾	18 ¹⁾		21	
Operatiivinen lämpötila (°C)	18 ²⁾		20	
Seinän lämpötila (°C) ³⁾	16	81	18	87
Lattian lämpötila (°C) ³⁾	18	87	20	97
Pistemäinen pintalämpötila (°C)	11 ⁴⁾	61	12	65
Ilman virtausnopeus ⁵⁾	vetokäyrä 3		Vetokäyrä 2	

1) Huoneilman lämpötila ei saa kohota yli 26 °C, ellei lämpötilan kohoaminen johdu ulkoilman lämpimyydestä. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan ei tulisi ylittää arvoa 23 – 24 °C.

2) Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa huoneilman lämpötilan ja operatiivisen lämpötilan välttävä taso on 20 °C sekä lattian pintalämpötilan välttävä taso 19 °C.

3) Keskiarvo standardin SFS 5511 mukaan määriteltynä kun ulkoilman lämpötila on – 5 °C ja sisäilman lämpötila + 21 °C. Mikäli mittausolosuhteet poikkeavat vertailuolosuhteista, käytetään lämpötilaindeksillä laskettua vastaavaa pintalämpötilaa.

4) Lämpötilaindeksiä 61 % vastaava pintalämpötila. Lämpötilaindeksi on laskettu lämpötilaindeksin laskentakaavan mukaan vastaamaan 9 °C pintalämpötilaa (huoneilman lämpötilaa 21 °C ja suhteellista kosteutta 45 % vastaava kastepistelämpötila) kun ulkoilman lämpötila on – 10 °C ja sisäilman lämpötila 21 °C. Ikkunan, seinänurkkien ja putkien läpiviennin alin hyväksyttävä pintalämpötila.

5) Ilman virtausnopeuden enimmäisarvo, joka määräytyy standardin SFS 5511 kuvan 7 vetokäyrästä.

Lämpökamerakuvauksessa käytetään yleisesti Asumisterveysohjeen ohjearvoja, jotka perustuvat ulkoilman -5 °C sekä sisäilman +21 °C lämpötiloihin (Taulukko 1.) Kun mittausolosuhteet poikkeavat ohjearvojen lämpötiloista, voidaan käyttää lämpötilaindeksiä. Lämpötilaindeksi on laskennallinen luku, joka huomioi rakennuksen vaipan lämpöteknistä toimivuutta. Lämpötilaindeksiä voidaan käyttää tilanteissa, joissa ulkolämpötila on alle -5 °C tai yli -5°C, mittautoleranssi huomioon ottaen. Lämpötilaindeksi lasketaan kaavasta 1. (Paloniitty 2004, 50-51)

$$TI = \frac{T_{sp} - T_o}{(T_i - T_o)} * 100 \text{ [%]} \quad (1)$$

missä

$TI =$ lämpötilaindeksi

T_{sp} = sisäpinnan lämpötila, °C

T_i = sisäilman lämpötila, °C

T_o = ulkoilman lämpötila, °C

Seinien ja lattioiden keskimääräinen pintalämpötilavaatimus määritellään siten, että mittaus tapahtuu pinnan yhdeksästä eri pisteestä ja mittausalue on 60 cm seinän tai lattian rajasta. Käytännössä kaikki viat ovat siis näiden alueiden ulkopuolella, eli esimerkiksi ikkunoiden karmien ja seinän liitoksissa, seinien taitekohdissa sekä nurkissa. Tällöin lämpötekniistä kuntoa arvioidessa käytetään 61 %:n ja 70 %:n pintalämpötilaindeksiä, joka arvioi pistemäisiä poikkeamia. (Paloniitty 2004, 50-51)

4 KOHTEEN ESITTELY

Talo on perinteinen 1952 asemakaava-alueelle rakennettu rankarunkoinen rintamamiestalo, jossa on kutterieristys (Kuva 1.) Edelliset omistajat asuivat rakennuksessa 70-luvulta lähtien. Suurempia remontteja ei rakennukseen ole tehty vuoden 1994 peltikaton vaihtamisen jälkeen, joka on aluslaudoituksen välistä valuneen bitumin perusteella asennettu suoraan vanhan huopakaton päälle. Lämmitysjärjestelmä talossa on 1972 lisätty öljykattilalla toimiva vesikeskuslämmitys sen lisäksi alakerrassa on pönttöuuni ja kamiina sekä kellarissa leivinuuni.

Keittiön nurkkauksessa oleva suihkulla ja pesukoneenliitännällä varustettu kylpyhuone oli alkuperäisten tietojemme mukaan 1994 rakennettu. Taloa purkaessamme löysimme vanhat lupakuvat kylpyhuoneen lisäyksestä, jossa rakennusvuodeksi tarkentui 1987 (Liite 2). Toinen märkätila on kellarissa sijaitseva sauna.

Talossa on alkuperäinen painovoimainen ilmanvaihto, 1-vaiheinen sähköliittymä sekä suureksi osaksi alkuperäiset vesi- ja viemäriputket. Pintaremonttia taloon on tehty vuosien varrella, kuten tapettien vaihtoa, maalausta ja muovimattojen asentamista. Alkuperäisiä lupakuvia ei rakennuksesta löytynyt.



Kuva 1. Onnela. (Latva-Ranto H. 2019)

5 KUNTOTARKASTUS

Talon kuntotarkastuksen suoritti Reinicka Oy marraskuussa 2019 (Liite 1). Lähtötietoina tarkastukseen oli saatavilla myyntiesite, valokuvat sekä viitteellinen pohjapiirustus. Oleellisempia tarkastuksen havaintoja oli sokkelin vedeneristyksen puuttumisessa, ikkunoiden sekä julkisivun huonossa kunnossa, yläpohjan tuulettumisen puutteellisuudessa sekä lumiesteiden puuttumisessa. Sisäpuolisissa rakenteissa käyttövesi- sekä lämmitysputkien käyttöiässä, kellarissa, korvausilmareittien puutteellisuudessa sekä viemärin alipaineventtiilin sijainnissa.

Tutkimus tehtiin aistinvaraisesti sekä pintakosteudenosoittimella. Ulkopuolelta rakennetta avattiin ikkunan alta sekä sisäpuolelta keittiön allaskaapin pohjasta ja kellarin komeron puulattian alta. Tarkastuksen aikana lämpötila sisällä oli 9°C ja ulkona 2°C ilman suhteellinen kosteus sisällä oli 57% ja ulkona 95%.

5.1 Maanpinnat, perustukset ja sokkeli sekä kellari

Rakennuksen ulkopuolella havainnoitiin maanpinnan muotoja, perustuksen sekä sokkelin kuntoa sekä kellaria. Maanpinta vietti talosta pois päin ja perusmuuri oli silminnähtävän suora. Pinnoitteissa havaittiin irtoilua, joka johtuu jatkuvasta kosteusrasituksesta vedeneristyksen puuttuessa sekä ulkoseinän vieressä olevasta kasvillisuudesta. Perusmuurissa havaittiin halkeama kellarin portaiden alapään kohdalla molemmilla puolilla perusmuuria. Rakennuksen vierellä oli nurmikkoa sekä hienoa maa-ainesta, joka suositellaan vaihdettavaksi salaojituksen yhteydessä kosteutta hyvin läpäisevään soraan. Rakennuksessa ei ole sadevesien poistojärjestelmää eikä salaojia.



Kuva 2. Kellarin vanha pukuhuone. (Latva-Ranto H. 2019)

Kellarin ulkoseinistä osa oli eristetty sekä verhoiltu sisäpuolelta ja puuosissa havaittiin lahovaurioita. Eristyksen takana oli bitumisivelyltä näyttävää kosteuseristettä, jossa voi olla 1950-luvulla käytetty PAH-yhdisteitä. Pintakosteusmittarilla mitattuna kaikissa muissa paitsi pannuhuoneen seinissä havaittiin korkeita kosteusarvoja sekä kaikki lattiat olivat kosteita. Märät betonirakenteet olivat vaurioittaneet puisia verhoiluja, kalusteita sekä polttopuita. Kuvassa 2 on kellarin vanha pukuhuone.

5.2 Julkisivut, ikkunat ja ovet



Kuva 3. Vanha julkisivu. (Latva-Ranto H. 2019)

Rakennus oli silminnähtävästi suora. Julkisivuverhous oli käyttöikänsä päässä ja huonossa kunnossa, eikä sen takana ollut tuuletusrakoa (Kuva 3.) Eteläisivun ikkunan alta poistettiin tarkastuksen yhteydessä osa laudoituksesta, jolloin päästiin tarkistamaan tuulensuojapaperin takana oleva vinolaudoitus. Laudoituksesta löytyi kosteusjälkiä ja piikkimittarilla mitattuna kosteus laudoituksessa oli 10,8 p-% (mahdollisen homevaurion alaraja n.17-25 p-%). Räystäiden maalipinta oli osin hilseilyt pois ja huonossa kunnossa, eikä räystäillä ollut tuuletusta.

Ikkunat olivat alkuperäiset ja käyttöikänsä päässä. Puuosat olivat huonossa kunnossa ja pellityksen sijaan ikkunoissa oli tippalaudat. Ulko-ovet olivat huollettavat sekä osin korjattavat.

5.3 Vesikatto sekä ullakko ja yläpohja

Vesikatto oli suora, hyvin kiinnitetty eikä siinä näkynyt painumia. Lapetikkaiden yläpäässä sekä muutamassa kohtaa peltikattoa kiinnityksissä oli puutteita. Piipun läpiviennit näyttivät toimivilta sekä hyväkuntoisilta, mutta piipussa ei ollut sadehattua. Lumiesteitä ei ollut ja räystäskourut olisivat puhdistamisen jälkeen kunnossa.

Yläpohjaan ei ollut kulkutietä, joten sitä ei pystytty tarkistamaan. Sivu-ullakoiden perusteella aluslaudoituksessa oli näkyvissä kosteuden aiheuttamia jälkiä, mutta kosteutta ei havaittu tarkastushetkellä (Kuva 4.) Laudoitus oli osin tummunut tuuletuksen puuttumisen takia. Katon kantavat rakenteet näyttivät olevan näkyviltä osin kunnossa.



Kuva 4. Vanha sivukas. (Latva-Ranto H. 2019)

5.4 Ylä- ja alakerran asuintilat

Yläkerran ulkoseinässä havaittiin halkeama ikkunan alapuolella. Alakerran pesuhuoneessa lattian kaadot olivat kunnossa, mutta muovimatto oli osittain rikki, joten vedeneristys ei ole toimiva. Korvausilmareittiä pesuhuoneeseen ei ollut, mutta poistoilma oli kunnossa. Erillisessä WC-tilassa pintakosteusmittarilla mitattaessa lattiasa ei havaittu kosteutta. Seinässä lattian juuressa havaittiin vuotavan putken takana kohonnut kosteusarvo, koska vesiputki suoti vettä. Huoneeseen ei tule korvausilmaventtiiliä, mutta poistoilmaventtiili on kunnossa. Keittiössä viemärit olivat osittain muovia ja osittain rautaa, minkä liitoskohta on tiivistetty tiivistemassalla. Pintakosteusmittarilla mitattiin allaskaapin pohjan alta, jossa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja. Kuvassa 5 yleiskuva vanhasta keittiöstä, jonka ovi johtaa olohuoneeseen. Olohuoneessa patterin venttiili vuoti vettä lattialle. Pintakosteusmittarilla mitattuna kohonneita kosteusarvoja ei ollut muualla kuin juuri vettä tippuneella alueella.



Kuva 5. Vanha keittiö. (Latva-Ranto H. 2019)

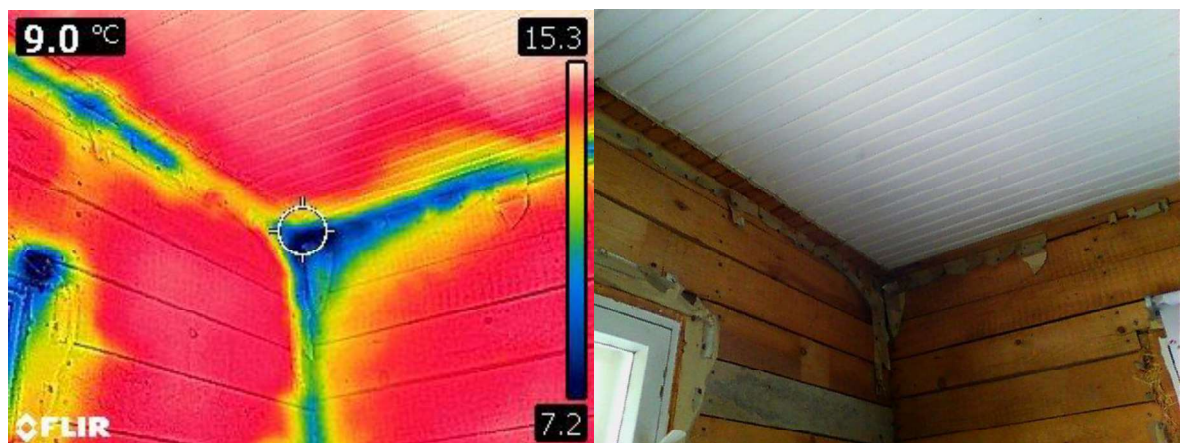
5.5 LVIS-järjestelmät

Viemäreistä ainakin osa on uusittu muoviviemäreiksi. Lämmitysjärjestelmä on säävuttanut teknisen käyttöikänsä, patterin venttiilissä havaittiin yksi vuotopaikka ja öljykattilassa oleva hapettunut liitos viittaa ainakin joskus vuotaneeseen liitokseen. Ilmanvaihto oli painovoimainen. Aukinaisia poistoilmaventtiilejä oli kohtalaisen paljon, mutta korvausilmaventtiileitä ei ollut. Sähköjärjestelmissä ei ollut havaittavissa merkittäviä poikkeamia tai vaarallisia asennuksia.

5.6 Lämpökuvaus

Lämpökuvaus rakennukseen suoritettiin talon ollessa asumaton, joten tulokset eivät ole suoraan verrannollisia asumisolosuhteisiin. Sisätiloissa lämpötila oli vaihteleva, koska talossa jotkut huoneet olivat kylminä. Mittaushetkellä lisättiin lämpötilaa myös kylmiin tiloihin lämpöhäviön todentamista varten. Lämpökuvaus suoritettiin Flir C2-lämpökameralla. Kuvia otettiin sisä- ja ulkopuolelta taloa. Sisäpuolelta kuvattiin nurkat, ikkunat sekä ovet ja liitoskohdat (Liite 8).

Kuvauksessa huomattiin ikkunoiden ja ovien päästävän paljon kylmää sisälle. Muutamissa ikkunoiden pielissä näkyi lämpöhäviöitä, mahdollisesti kutterin painumisen seurauksena. Ulkoseinän viereisillä katto ja lattialiitoksissa huomattiin lämpöhäviötä varsinkin nurkissa (Kuvio 6.) Yläkerran yläpohjan ja seinän liitoskohdissa huomattiin lämpöhäviötä. Kellarin ulkoseinäpinnoissa lämpöhäviötä oli odotettavissa pienen U-arvon mukaisesti.



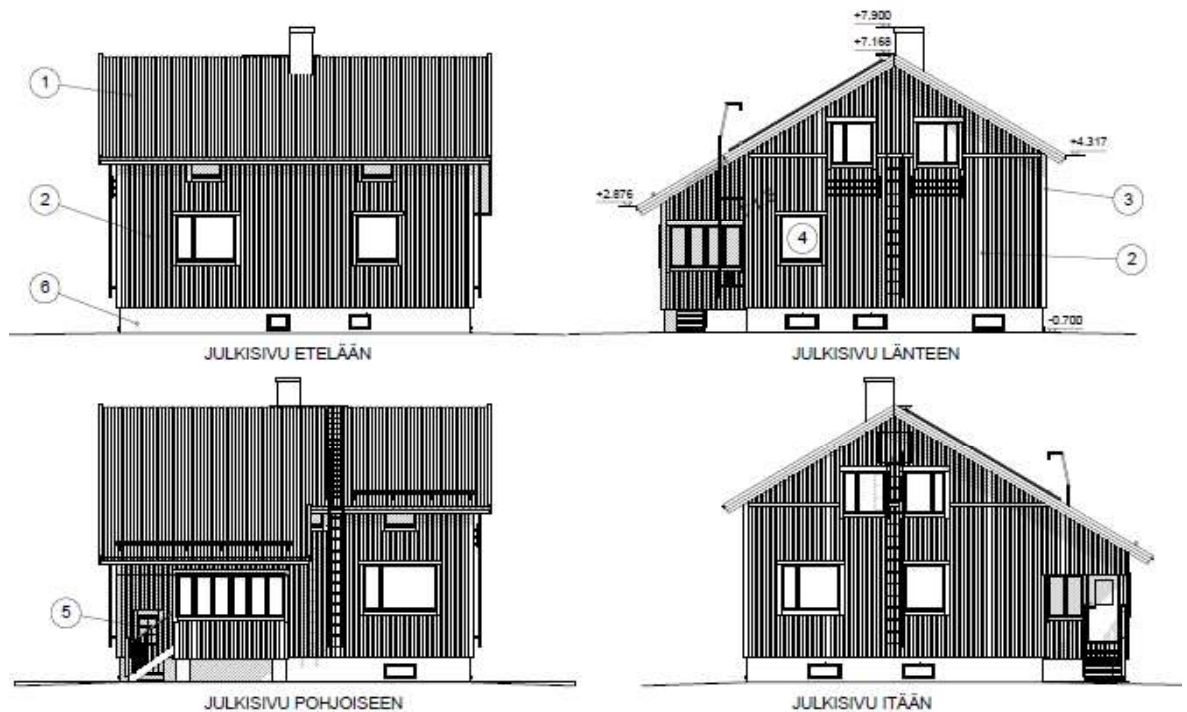
Kuva 6. Lämpökamerakuvaus, seinän ja välipohjan liitos. (Latva-Ranto R. 2019)

6 KORJAUSSUUNNITELMA

Joissakin kaupungeissa ja kunnissa on tehty rakentamistapaohje, joka opastaa korjaus- ja uudisrakentamisen ratkaisuissa. Ohjeistukset ovat asemakaavan liitteenä ja ne antavat lisätietoa rakentamisesta tietyille alueille. Ohjeessa voidaan antaa suosituksia esimerkiksi:

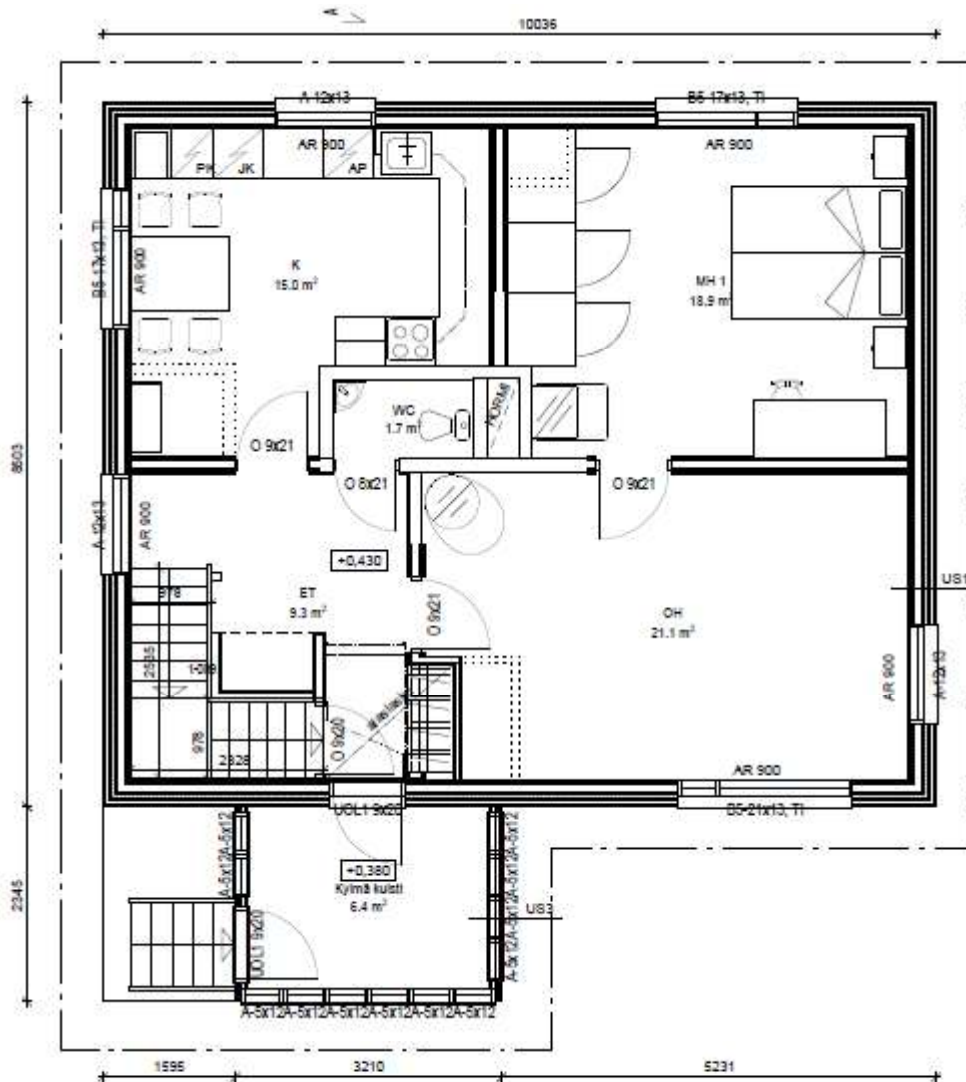
- lämmöneristävyyden parantamiseen
- nykyaikaisten tilojen sijoitteluun
- julkisivumateriaalin korjaamiseen sekä värityksiin
- ikkunoiden huoltoon ja korjaamiseen
- laajennuksiin ja niiden sijoitteluun
- rakenteisiin sekä mittasuhteisiin
- piharakennusten ja tontin rakennelmien tyypeistä (RT 99-10886, 2007).

Koska tämän kohteen asemakaava-alueella ei ole rakentamistapaohjetta, sain suunnitella korjaussuunnitelman parhaaksi katsomallani tavalla.



Kuvio 6. Julkisivupiirustus.

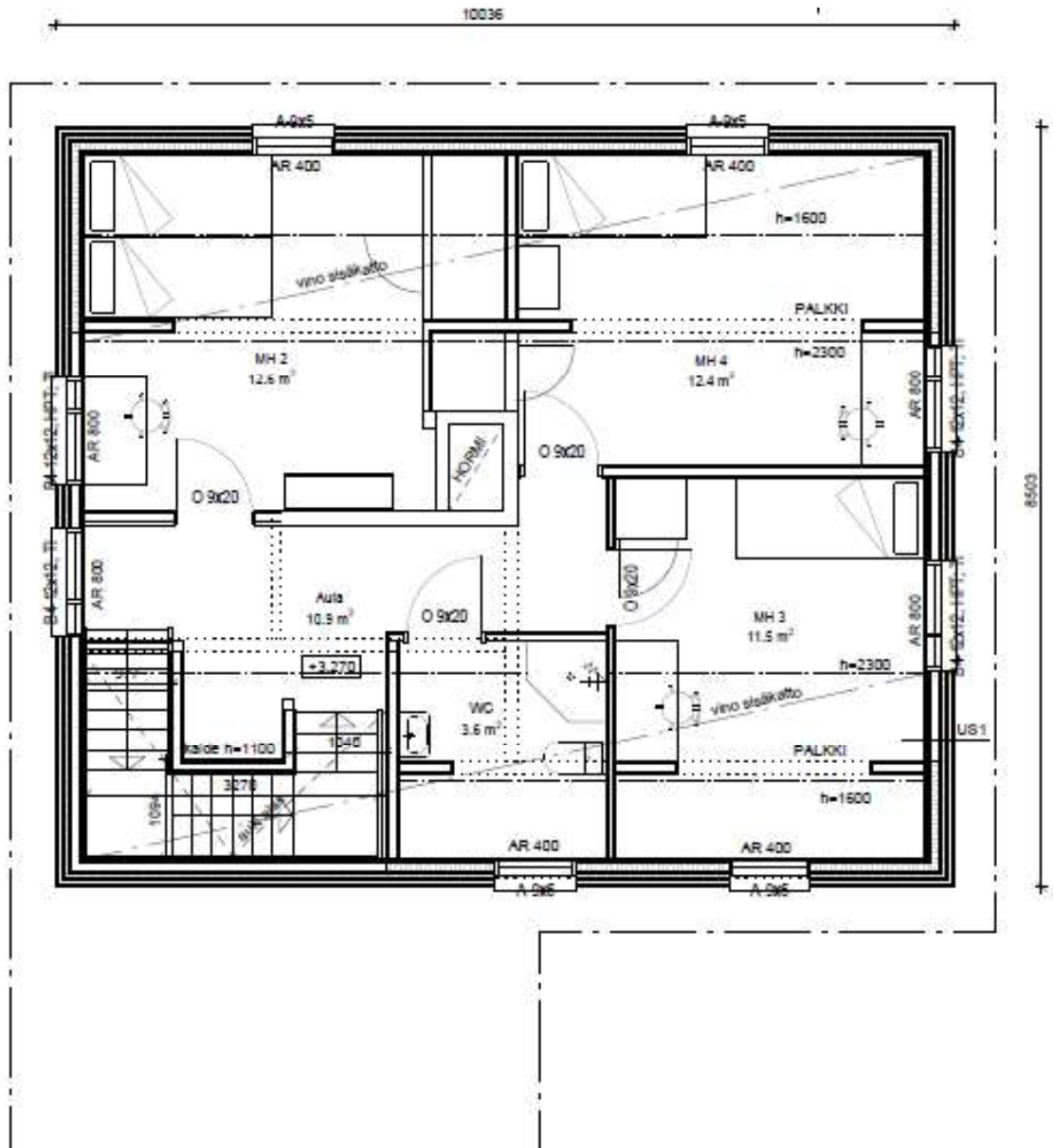
Suunnitelman pohjana olivat uusitut lupapiirustukset, joilla haettiin myös rakennuslupa (Liite 3). Kohteen pääsuunnittelijana sekä vastaavana työnjohtajana toimin itse. Suurin muutos oli rakennusluvun vaativa yläkerran sivukkaiden muuttaminen lämpimiksi, joka lisää huoneistoalaa. Rakennusvalvontaan täytyi myös tehdä ilmoitus ikkunoiden sekä ulkoverhouksen värin muutoksesta. Kuviossa 6 on lupakuvien julkisivupiirustukset. Yläkerran muutoksessa alkuperäisestä kahdesta makuuhuoneesta tulee kolme makuuhuonetta sekä kylpyhuone.



Kuvio 7. Alakerran pohjapiirustus.

Ensimmäinen kerros jää mahdollisimman paljon alkuperäiseksi (Kuvio 7.) Välipohjien kutterieristys jätetään ja kutteria lisätään lattialaudoituksen vaihdon lomassa, jolloin ääneneristyksestä saadaan parannettua kerrosten välille. Olohuoneesta pois-

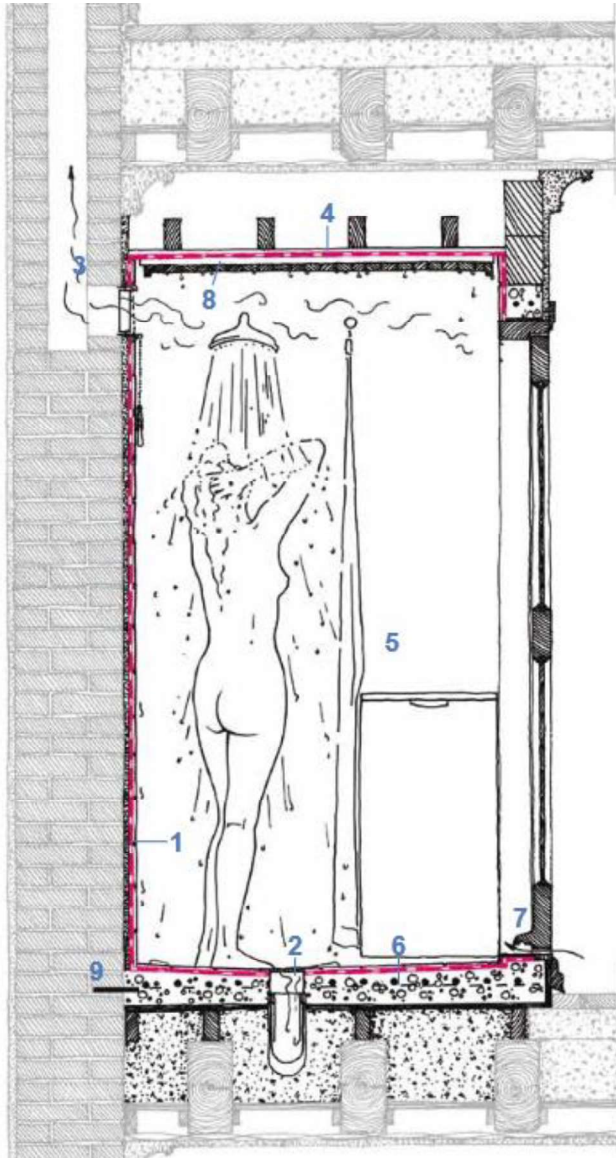
tetaan vaatehuone ja kapeaa tuulikaappia levennetään olohuoneeseen päin. Makuuhuoneen nurkkakaapin tilalle lisätään koko seinän leveydeltä kaapistoja 50-luvun tyyliin. Keittiön ja makuuhuoneen välinen ovi levytetään umpeen, jolloin kulku makuuhuoneeseen tulee ainoastaan olohuoneen kautta. Vanha märkätila poistetaan keittiön nurkasta ja tila otetaan keittiön käyttöön.



Kuvio 8. Yläkerran pohjapiirustus.

Yläkertaan rakennetaan kolme makuuhuonetta sekä märkätila kuvion 8 mukaisesti. Ilmanvaihtoa tehostetaan sähköavusteisella poistoilmakanavalla ja korvausilma johdetaan kuivista huonetiloista märkätiloihin. Kuivumista tehostetaan lattialämmityk-

sellä. Uudet märkätilat tehdään Museoviraston ohjeiden mukaisesti (kuvio 9), eli sisäpinoista tulee vedenpitävät sekä liikkumattomat, lattioihin tehdään tarvittavat kaadot sekä viereisiin huoneisiin laitetaan hengittäviä materiaaleja.



Kuvio 9. Märkätila. (Korjauskortti 25. 2011)

Vesikatto on tietojemme mukaan uusittu vuonna 1994, eli peltikaton odotettu käyttöikä 40 vuotta ei ole vielä täynnä. Kuntotarkastuksen yhteydessä todettiin, että vesikatto on hyvässä kunnossa muutamia tiivistystä vaativia kiinnikkeitä lukuun ottamatta. Sadevesikourutkin olivat putsaamista vaille kunnossa, joten ainoastaan pii-punhattu sekä syöksytorvet lisätään sadevesien hallitun johtamisen vuoksi.

Yläpohjan puuttuva tuuletus korjataan lisäämällä tuuletussäleiköt päätykolmioihin sekä jättämällä tuuletusraot julkisivuverhouksen yläosaan, josta tuulettuva ilmarako johtaa eristyksen ja aluslaudoituksen välissä ullakolle saakka. Yläpohja lisäeristetään vinolla osalla eristelevyillä sekä suoralla osalla kutterin päälle puhallettavalla puukuitueristeellä. Vinon osan suuntaisesti asennetaan tuulenohjaimet ohjaamaan ilmavirta pois päin puhalluseristeestä, eristeiden pitämiseksi paikoillaan. Yläpohjan höyrynsulku asennetaan aluslaudoituksen ja koolauksen väliin estämään ilmavirtojen mukana liikkuvan kosteuden pääsy yläpohjaan.

Ulkoseinät ovat alkuperäiset, maali lohkeilee sekä puu on pehmennyt. Koko julkisivulaudoitus vaihdetaan ja sen yhteydessä ulkoseinät lisäeristetään sekä rakennetta muutetaan nykytiedon mukaiseksi eli lisätään puuttunut tuuletusrako. Rakenteita avatessa ei huomattu vesivahinkoja tai muita kosteusvaurioita, joten kutterieristys jätetään ja lisäeristeeksi valitaan puukuitueriste, joka toimii kutterin kanssa.

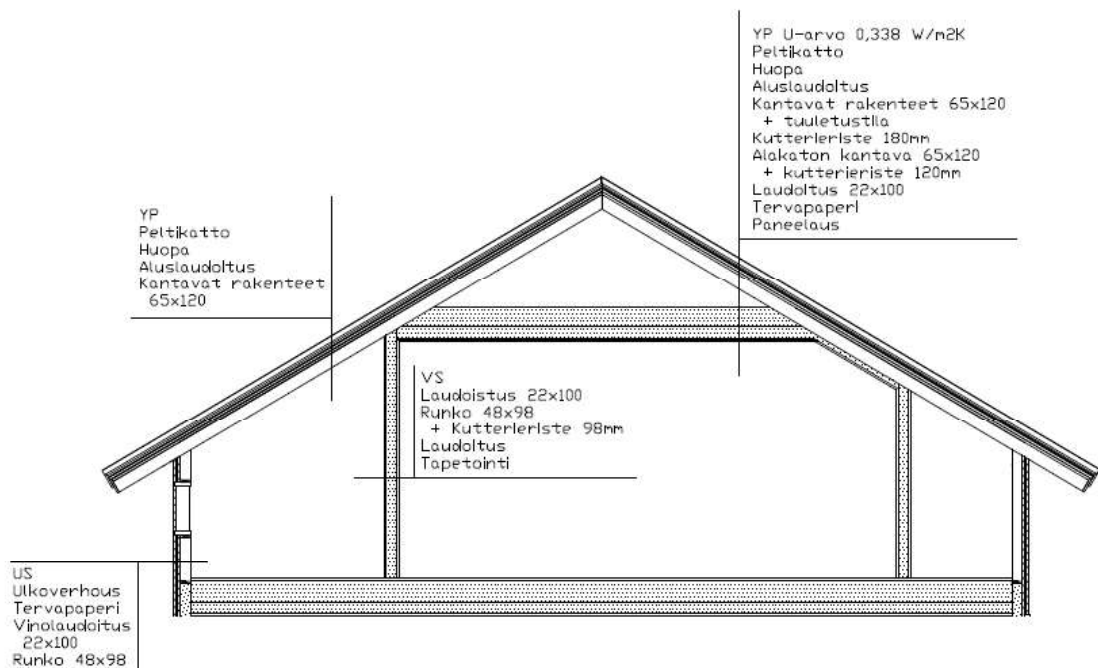
Ikkunat ovat alkuperäiskuntoiset, ne huurtuvat ja puitteet ovat kunnostamisen tarpeessa, ikkunat ja ovet päädyttiin vaihtamaan uusiin. Ikkunoiden ja ovien uusimisen yhteydessä asennetaan tippapellit, joiden virkaa alkuperäisesti toimitti tippalaudat.

Alkuperäisen painovoimaisen ilmanvaihdon jäädessä taloon, tehostetaan ilman vaihtuvuutta lisäämällä korvausilmareittejä uusiin ikkunoihin sekä tarkastamalla poistoilmaventtiilien toimivuus. Koko hormisto tullaan nuohoamaan ja samalla tarkastetaan poistoilmahormien kunto. Yläkerrassa huoneiden välinen ilmanvaihto toimii väliovien kautta sekä tuulettamalla ikkunoista, koska yläkerran ikkunoihin ei voi asentaa korvausilmaventtiiliä talon paine-erojen takia.

Maapohjan päälle asennetaan suodatinkangas, kapillaarikatkosora sekä lämmöneriste, jonka päälle valetaan betonilaatta, johon asennetaan lattialämmitys.

Kuntotarkastuksessa huomautetut huonokuntoiset vesi- ja viemärijohtot sekä vesikiertoiset lämmitysputket- ja patterit vaihdetaan uusiin. Vanha öljypannu jää vielä käyttöön, koska se on toimiva, vaikkakin vanha. Tulevaisuudessa Lämmitysjärjestelmä tullaan vaihtamaan uuteen. Talossa sähköt ovat vielä yksivaiheiliittymällä ja sähköjohtot- ja kaapit ovat alkuperäisiä, jolloin ylikuumentumisriski aiheuttaa paloturvallisuusriskin. Sähköjohtot uusitaan koko rakennukseen ja vaihdetaan kolmi- vaiheisiksi.

6.1 Rakennesuunnittelu



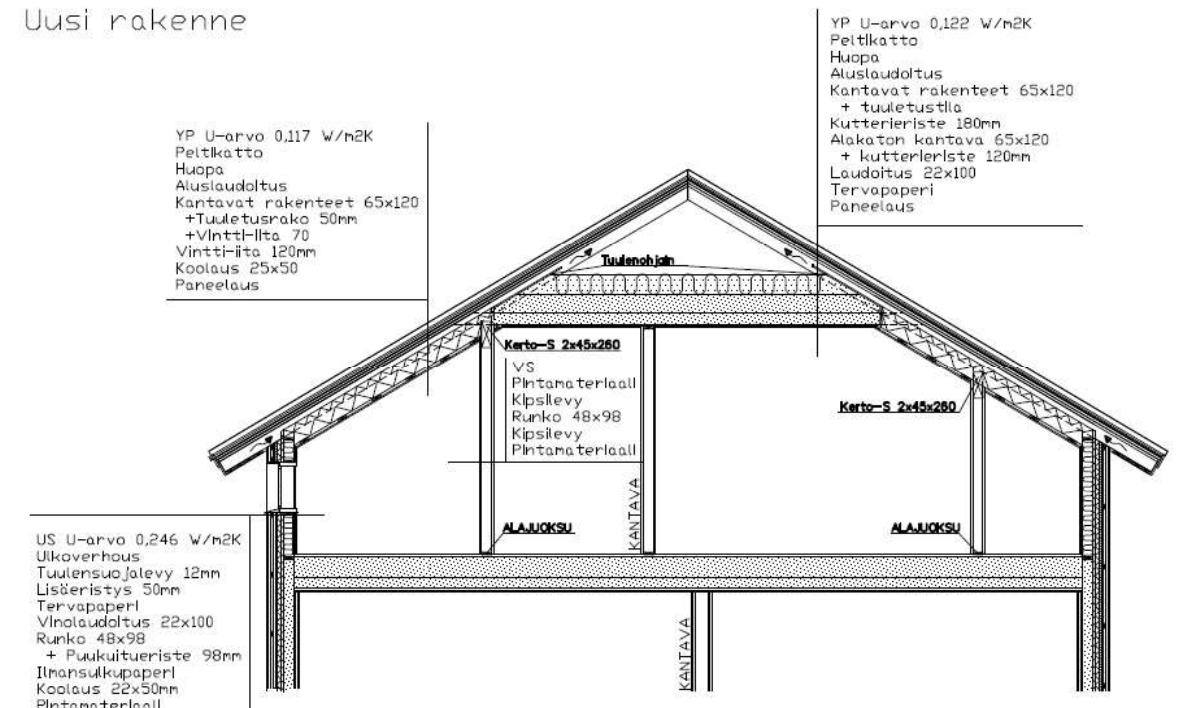
Kuvio 11. Yläkerran vanha rakenne.

Yläkerran sivukkaiden poisto vaatii rakennesuunnittelua (Liite 4). Seinien poistossa täytyy huomioida kantavuus, joka ei enää jatkossa tapahdu suoraan koko seinän matkalta välipohjan vasaaja pitkin alakerran kantaviin seiniin. Suunnitelmana on jättää sivukkaiden seinät paikoilleen ja jättää reunoille pätkät seinää, jolloin aukon kohtaan asennettavasta palkista saa mahdollisimman pienen. Kun palkki on mahdollisimman pieni, ei vinon yläpohjan kattoa tarvitse laskea paljoa alaspäin tai koteloida

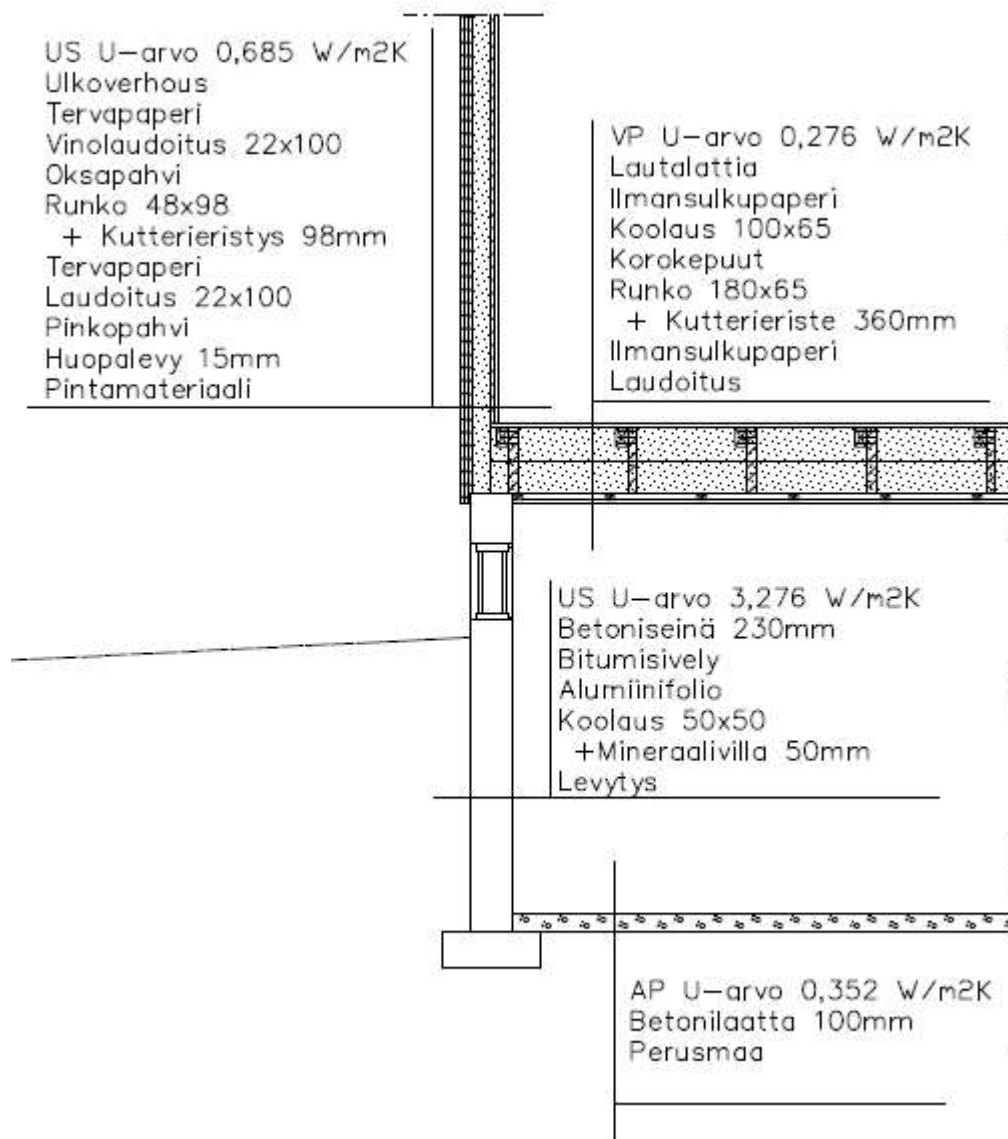
palkkia. Näin jäljelle jäävät kantavat seinät sekä lisättävät palkit pystyvät kantamaan katolta sekä yläpohjasta tulevan painon. Kuviossa 11 havainnollistetaan vanhaa rakennetta.

Yläkerran makuuhuoneiden ja sivukkaiden välinen seinä on eristetty kutterilla. Se poistetaan, koska kylmien sivukkaiden ulkoseinät eristetään puukuitueristeellä, eikä kutteria väliseinissä enää tarvita. Vinot yläpohjat eristetään Vintti-litalla, joka on suunniteltu tämän kaltaisiin kohteisiin. Rakenteellisesti eristelevyn ja aluslaudoituksen väliin jätetään tuuletusrako, joka on oltava vähintään 50 mm, jolloin katon aluslaudoitus pääsee tuulettumaan ja kuivumaan. Eristeen paksuudeksi on suunniteltu 70+120 mm eli yhteensä 190 mm. Eristeen jälkeen tulee koolaus sekä panelointi. Tämän rakenteen U-arvoksi on laskettu 0,117 W/m²K Doftech-ohjelmalla, joka on parempi kuin vaakatasossa olevan yläpohjarakenteen U-arvo 0,122 W/m²K, jossa lämmöneristeenä käytetään kutteria sekä lisäeristeenä puhallettavaa puukuitueristettä. Uusien lämpimien talojen yläpohjan vertailuarvo on 0,09 W/m²K, joka on jo hyvin lähellä saavutettuja U-arvoja. Alkuperäisen yläpohjarakenteen U-arvo oli 0,338 W/m²K. Uuden yläkerran leikkauskuva kuviossa 12.

Uusi rakenne

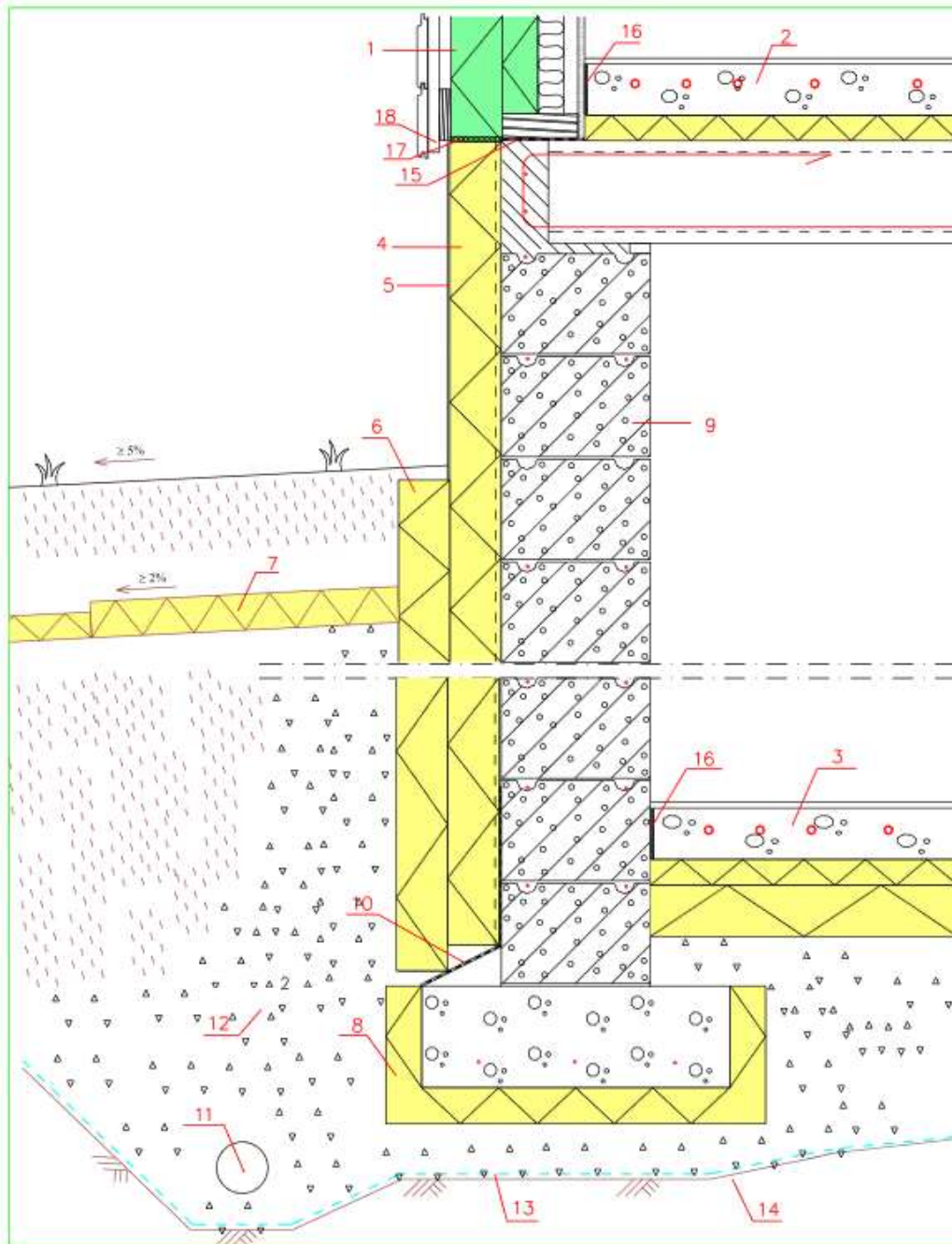


Kuvio 12. Yläkerran uusi rakenne.



Kuvio 13. Kellarin vanha rakenne.

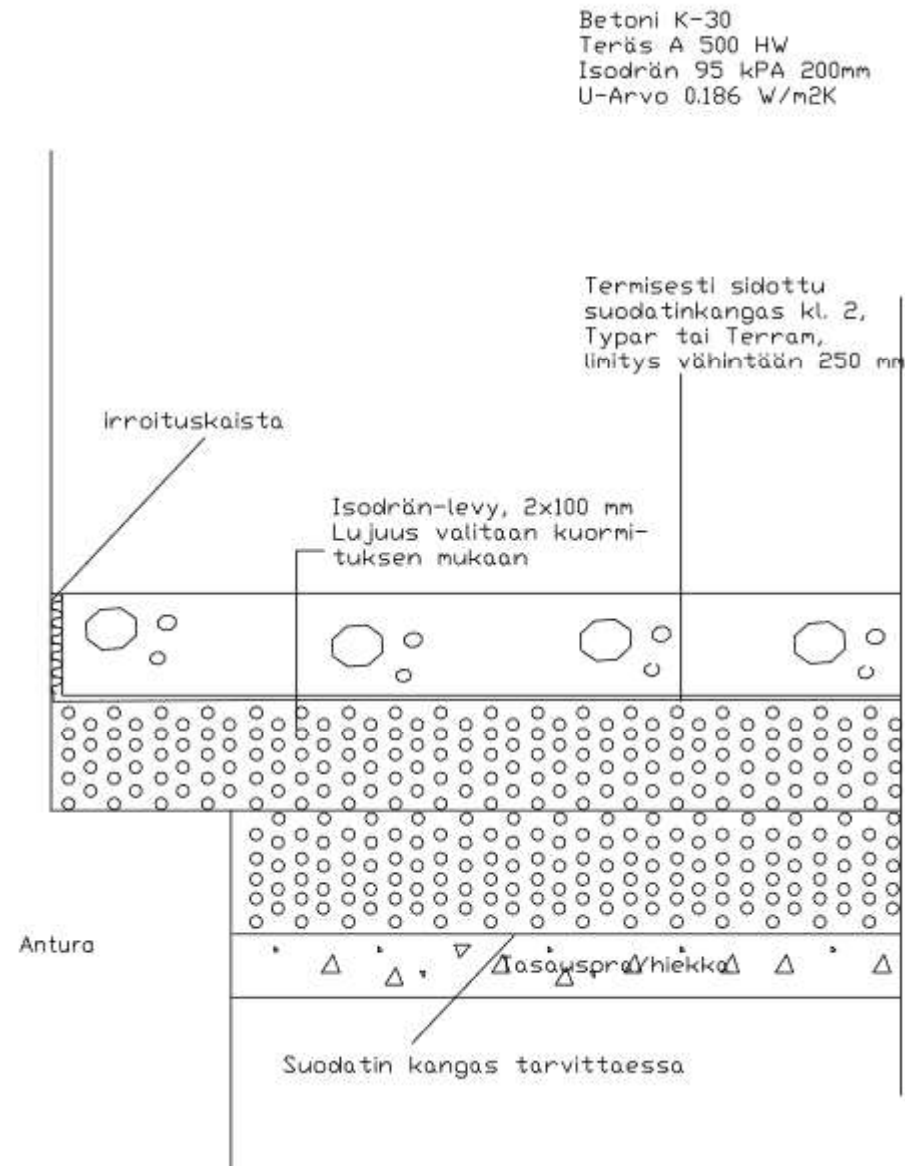
Kellarin rakenteelliset muutokset koskevat seinien lisäeristämistä sekä alapohjan uutta rakennetta. Vanha rakenne on kuvattuna kuviossa 13. Kellarin seinien ulkopuolelle asennetaan lämmön- ja vedeneristykseksi Finnfoamin CW-300 levy, joka on suunniteltu kellarin ulkoseinärakenteisiin. CW-300 levyssä ulkopuolelta tuleva sadevesi pysähtyy levyn kylkeen ja valuu alas salaojaputkistoa päin. Levyssä on myös urat sisäpuolelta tulevan kosteuden valumista varten (kuvio 14.) Kellarin vanhan seinän, eli pelkän betoniseinän U-arvo oli 3.276 W/m²K, mutta uudella rakenteella U-arvoa saadaan laskettua 0.332 W/m²K.



Kuvio 14. Finnfoam kellarin rakennedetalji. (Rakennekortti CW01, 16.1.2018.)

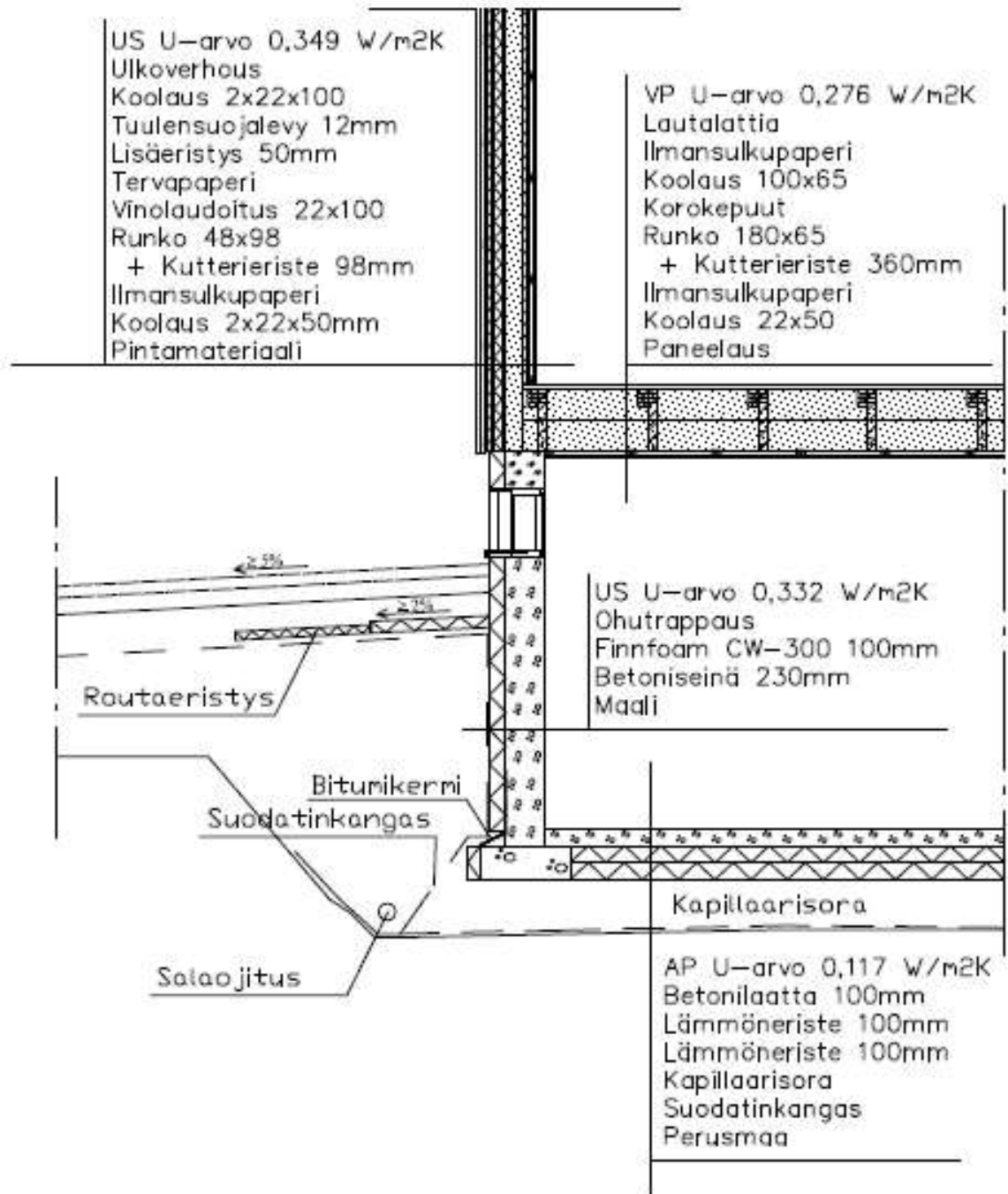
Vanha alapohja puretaan ja mahdollisuuksien mukaan kaivetaan maata pois huonekorkeuden kasvattamiseksi. Alapohjasta tehdään paremmin vettä pois päin johtava kapillaarisoralla sekä alapohja lämmöneristetään, jolloin U-arvoa saadaan parannettua. Rakenteet pyritään tiivistämään mahdollisen radonin kulkeutumisen estämiseksi. Alueella ei ole erillisiä ohjeita radonin torjunnalle, eikä sitä ole tällä alueella todettu.

Alapohjan eristeeksi valikoitui Isodrän-merkin salaojittava lämmön- ja vedeneristysjärjestelmä, jota havainnollistaa kuvio 15. Levyt valmistetaan niin, että niissä on hyvä lämmön- ja roudaneristyskyky sekä hyvä höyryn- ja kaasunläpäisykyky. Tällä rakenteella siis saadaan lämmöneristys sekä salaojitus alapohjaan samalla levyllä. (RT 38528, 2014)



Kuvio 15. Isodrän alapohjan rakennedetalji. (Tyypikuva [viitattu 20.3.2020])

Alapohjan vanha U-arvo oli 0,352 W/m²K ja uudella rakenteella U-arvoa saatiin laskettua 0,117 W/m²K. Betonilaattaan asennetaan lattialämmitys koko kellarin alalle.



Kuvio 16. Kellarin uusi rakenne.

Ulkoseinien rakennetta muutetaan uuden kellarin seinän kanssa toimivaksi. Koska kellarin seinän paksuus kasvaa eristeen lisäämisen myötä, uudessa seinärakenteessa ilman täytyy päästä kulkemaan myös alapuolelta, jolloin koolauksen ja ilma- raon tulee olla oikealla kohdalla. Vanhassa rakenteessa eristeenä oli ainoastaan kutteri ja kaikki puosat olivat kiinni toisissaan ilman ilmarakoa. Uudessa seinärakenteessa käytetään lisäeristämässä puukuitueristettä, joka sopii kutterieristeen

kanssa yhteen. Puukuitueristeen ulkopuolelle lisätään tuulensuojalevy, jonka jälkeen on ilmarako, jossa mahdollinen rakenteeseen päässyt kosteus pääsee tuuletumaan ilman mukana pois. Kun rakenteeseen lisätään kuivattava ilmarako, ei haittaa, vaikka ulkoverhouksen maalaisi hengittämättömällä maalilla. Alkuperäisen ulkoseinän U-arvo oli 0,685 W/m²K ja uudelle lisäeristetylle ulkoseinälle saatiin laskettua arvoksi 0,349 W/m²K. Yläkerran kylmiin sivukkaisiin lämmöneriste toteutetaan kokonaisuudessaan puukuitueristeellä, jolloin U-arvoksi saadaan 0,246 W/m²K.

6.2 Palkin mitoitus

Sivukkaiden seinänpoiston yhteydessä lisätään palkki kannattelemaan yläpohjan ja katon painoa. Vaikuttavat kuormat ovat yläpohjan 0,22kN/m² ja vesikaton 0,3 kN/m² omapaino sekä lumikuorma katolla 2,0 kN/m². Taulukossa 2 on esitelty edellä mainituista kuormista koostuvat pistekuormat.

Taulukko 2. Palkkien kuormat.

	Kuormitusalue	Omapaino	Lumikuorma
MH 2	2,475m*0,9m	1,159 kN	4,455 kN
MH 3	1,813m*0,9m	0,89 kN	3,264 kN
MH 4	2,213m*0,9m	1,036 kN	3,984 kN
Aula	1,915m*0,9m	0,897 kN	3,447 kN

Palkin mitoitus toteutettiin Finnwood ohjelmalla ja suurin kuormitus todettiin aulan palkille (Liite 7). Palkeiksi valittiin Kerto-S 2x45x260, jolloin kokonaiskäyttöaste oli 93,9%. Kuormat viedään palkkia kantavilla päätytolpilla välipohjarakenteeseen, josta kuormat johtuvat kantavien väliseinien sekä ulkoseinien kautta kellarin seiniin ja perustuksiin.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä toimiva korjaussuunnitelma rintamamiestaloon, jotta siellä voisi asua myös seuraavat 70 vuotta. Suunnittelussa huomioitiin rintamamiestalojen historia, rakennusfysiikan näkökulma sekä todetut riskirakenteet vastaavissa taloissa. Pohjatiedot saatiin rakennuksesta tehdystä kuntotarkastuksesta sekä eri lähteistä löydetyistä tiedoista.

Vaikeuksia tuotti luotettavan tiedon etsiminen, koska tietoa rintamamiestalon korjaamisesta löytyy niin paljon. Erilaisien kirjojen sekä nettisivujen ja -artikkeleiden avulla löydettiin lopulta punainen lanka rintamamiestalojen korjaukseen. Haastavaa oli myös tutkia, mikä markkinoilla olevista materiaaleista voisi olla sopiva ja mikä olisi oikeasti toimiva ratkaisu rakenteille.

Lopputuloksena saatiin kohteeseen hyvä suunnitelma, jossa huomioitiin löydetyt epäkohdat. Remontin aikana tulee yleensä yllätyksiä, jotka joudutaan suunnittelemaan ja toteuttamaan sitten niillä tiedoilla, mitä sillä hetkellä on käytettävissä.

LÄHTEET

A. 24.11.2017. Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta.

Asumisterveysohje. 1.5.2003. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Helsinki: Sosiaali ja terveysministeriö.

Hemgren, P. & Wannfors H. 2003. Pientalon käsikirja. Helsinki: Tammi.

Hometalkoot. Ei päivystä. [Verkkosivu]. Helsinki: Hengitysliitto. [viitattu 17.2.2020]. Saatavana: <https://hometalkoot.fi/>

Karjalainen, J. & Riippa, T. 2010. Jälleenrakennuskauden pientalon korjausopas. [Verkkokirja]. Kuopio: Itä-Suomen yliopisto. [viitattu 17.2.2020]. Saatavana: https://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0070-8/urn_isbn_978-952-61-0070-8.pdf

Korjauskortti 25. 2011. Märkätila vanhaan taloon. [Verkkajulkaisu] Helsinki: Museovirasto. [viitattu 17.2.2020]. Saatavana: <https://www.museovirasto.fi/uploads/Arkisto-ja-kokoelmapalvelut/Julkaisut/korjauskortti-25.pdf>.

Koskenvesa, A. Nissinen, S. Olenius, A. Penttilä, H. & Tiula, M. 2002. Asunnon remonttiopas. Helsinki: Rakennustieto.

Olenius, A. Koskenvesa, A. & Penttilä, H. 2006. Puutalon remontti. Helsinki: Rakennustieto.

Paloniitty, S. 2004. Rakennuksen lämpökuvaus.

Rakennekortti CW01. 16.1.2018. Perusmuuri. Salo: Finnfoam Oy.

Rinne, H. 2013. Perinnemestarin rintamamiestalo: kunnostus ja ylläpito. Helsinki: WSOY.

RT 14-11239. 2016. Rakennuksen lämpökuvaus. Helsinki: Rakennustieto.

RT 80-10712.1999. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Helsinki: Rakennustieto.

RT 99-10886. 2007. Pientaloalueen täydennysrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto.

Tyypikuva. Lattiarakenne. Vantaa: Isodrän. [viitattu 20.3.2020]

LIITTEET

Liite 1. Kuntotarkastus, Reinicka Oy

Liite 2. Kylpyhuoneen rakennuslupapiirustus vuodelta 1986

Liite 3. Lupakuvat

Liite 4. Yläkerran pohjakuva, rakenne

Liite 5. Yläkerran muutos 1:50

Liite 6. Kellarin muutos 1:50

Liite 7. Palkin mitoitus Finnwood

Liite 8. Lämpökamerakuvausraportti



REINICKA
RAKENTAMISEN INSINÖÖRIPALVELUT

KUNTOTARKASTUS

██████████, 61300 KURIKKA



Reinicka Oy
26.11.2019

Sisällysluettelo

1 Tarkastettavan kohteen tiedot.....	5
1.1 Asiakirjoista ja omistajalta saadut tiedot.....	5
2. Oleellisimmat havainnot, puutteet ja riskit.....	6
3. Tutkimusvälineet.....	6
4. Kuntotarkastus rakenneosittain.....	7
4.1 Perustukset ja sokkeli.....	7
4.2 Maanpinnat, sadevesien poisto.....	7
4.4 Julkisivut.....	8
4.5 Ikkunat ja ovet.....	9
4.6 Vesikatto.....	9
4.7 Ullakko, yläpohja.....	11
4.8 2. kerroksen asuintilat.....	12
4.9 1. kerroksen asuintilat.....	13
4.10 Kellari.....	15
4.11 Vesi-, viemäri- ja lämmitysjärjestelmät.....	18
4.12 Ilmanvaihtojärjestelmät.....	19
4.13 Sähköjärjestelmät.....	20
5. Tekninen käyttöikä.....	20
6. Tarkastusmenettelystä	21

26.marraskuuta 2019

2. OLEELLISIMMAT HAVAINNOT, PUUTTEET JA RISKIT

Ulkopuoliset rakenteet:

- Rakennuksessa ei ole sokkelin vedeneristystä, salaojia, eikä sadevedenpoistojärjestelmää. Suosittelen näiden asentamista.
- Ikkunat ovat alkuperäiset, vanhat ja osittain huonossa kunnossa. Ikkunapeltejä ei ole, vaan vedet ohjataan laudoilla. Suosittelen ikkunoiden huoltoa tai uusimista ja vesipellien asentamista.
- Julkisivulaudoitus on huonossa kunnossa eikä se tuuletu. Suosittelen julkisivun uusimista ja tuuletuksensa tekemistä laudoituksen taakse.
- Yläpohja ei tuuletu. Suosittelen tuuletusaukkojen tekemistä yläpohjaan katteen suuntaisiin osiin ja päätyihin.
- Suosittelen lumiasteiden asentamista vesikatton kuistin osalle.

Sisäpuoliset rakenteet:

- Käyttövesi- ja lämmitysputket ovat käyttöikänsä päässä ja niissä havaittiin kaksi vuotopaikkaa. Suosittelen vesiputkistojen uusimista.
- Kellari on kylmä ja kostea. Kosteus on vaurioittanut puuosia ja ne tulee poistaa kellarista.
- Ilmanvaihto on painovoimainen ja poistoilmareittejä on hyvin. Korvausilmareittejä ei kuitenkaan ole ja suosittelen niiden tekemistä.
- Viemärin tuuletus on alipaineventtiilillä asuintiloissa. Suosittelen putken saattamista pois asuintiloista.

3. TUTKIMUSVÄLINEET

Kaikki kohdassa 4 olevat rakennusosat tutkittiin aistinvaraisesti. Lisäksi tehtiin kosteuskartoitus pintakosteudenosoittimella pesuhuoneeseen, erillisiin wc-tiloihin, keittiöihin, sekä kellarin lattioihin ja seiniin.

Rakenteita avattiin julkisivulaudoituksen taakse ikkunan alle, 1. kerroksen keittiön allaskaapin pohjaan ja kellarin komeron puulattian alle.

Tutkimuslaite	Käyttötarkoitus	Kalibrointipäivä
GANN BL E	Mittalaite	9 / 2019
GANN B 55 BL	Mitta-anturi pintakosteuksille	9 / 2019
VAISALA HM40s	Mittalaite	9 / 2019
VAISALA HMP40s	Mitta-anturi	9 / 2019
TestBoy TV 325	Infrapunalämpömittari (pinnat)	-
GANN M20	Mitta-anturi puulle	-
VAISALA HM42	Mitta-anturi	11/2019

4. KUNTOTARKASTUS RAKENNEOSITTAIN


Sisäilman lämpötila 9 °C ja ilman suhteellinen kosteus 57%
 Ulkoilman lämpötila 2 °C ja ilman suhteellinen kosteus 95%

4.1 Perustukset ja sokkeli

Perustukset ja sokkeli	Tarkastettu	Havainnot
Pinnoitteen olemassaolo ja kunto	x	Osittain huonossa kunnossa. Pinnoite irtoillut kailta julkisivuilta.
Perusmuurin vedeneristys	x	Ei ole. Suosittelen vedeneristyksen asentamista.
Halkeamat, raudoitteet, rapaumat	x	Perusmuuri on halki kellarin portaiden alapään lähetyvillä. Halkeama on näkyvissä molemmin puolin. Suosittelen halkeaman tiivistämistä.
Kosteusjäljet	x	Perusmuuri on jatkuvassa kosteusrasituksessa ja kosteus on aiheuttanut pinnoitteen irtoilemista.
Routaeristeet	x	Ei havaittu.
Suoruus- ja kaltevuustarkastelu	x	Silminnähden suora.
Maa-aines rakennuksen vierellä	x	Nurmikkoa ja hienoa maa-ainesta. Suosittelen maa-aineen vaihtamista esimerkiksi kosteutta hyvin läpäisevään soraan salaojituksen yhteydessä.


4.2 Maanpinnat, sadevesien poisto

Maanpinnat, sadevesien poisto ja salaojat	Tarkastettu	Havainnot
Kallistukset talon vierellä	x	Maa viettää pois päin talosta, kunnossa.
Ympäröivä maasto	x	Piha-aluetta ja nurmikkoa
Sadevesikaivot ja sadevesien poisto	x	Ei sadevesien poistojärjestelmää. Suosittelen syökytorvien ja sadevesikaivojen asentamista.

		
Syöksytorvet	x	Ei ole. Suosittelen syöksytorvien ja sadevesikaivojen asentamista.
Haitallinen kasvillisuus	x	Istutuksia ulkoseinän vieressä. Suosittelen kasvuston poistamista ulkoseinän välittömästä läheisyydestä. Kasvusto pitää julkisivun puuosat kosteana.
Salaojat ja salaojakaivot	x	Ei ole. Suosittelen salaojien asentamista.

4.4 Julkisivut



Julkisivut	Tarkastettu	Havainnot
Julkisivuverhous ja sen taustan tuuletus	x	<p>Puujulkisivu on käyttöikänsä päässä ja huonossa kunnossa. Julkisivuverhouksen takana ei ole tuuletusraukoa eikä se tuuletu. Sadevedet pitävät julkisivun kosteana.</p> <p>Talon eteläsivun ikkunan alta poistettiin osa julkisivulaudoituksesta ja tarkistettiin laudoituksen ja tuulensuojapaperin takana oleva vinolaudoitus. Lauoituksessa oli kosteusjälkiä mutta se oli hyvässä kunnossa. Piikkimittarilla mitattiin vinolaudoituksen kosteusarvot. Kosteus laudoituksessa oli 10,8 p-%. Laho- ja homevaurioiden mahdollistavana alarajana voidaan pitää n. 17...25 p-%.</p>

		
Räystäät	x	Räystäiden maalipinta on osin hilseillyt pois ja huonossa kunnossa.
Räystäiden tuuletus	x	Ei tuuletu. Suosittelen tuuletusta räystäälle.
Suoruus	x	Silminnähdän suora.

4.5 Ikkunat ja ovet


Ikkunat ja ovet	Tarkastettu	Havainnot
Ikkunalasit	x	Ikkunat ovat alkuperäiset 2-lasiset ja käyttöikänsä päässä.
Puitteet ja karmit	x	Ikkunoiden puuosat ovat huonossa kunnossa ja ne tulee huoltaa/korjata tai uusia.
Ikkuna- ja ovipellit	x	Pellityksiä ei ole, vaan ikkunapeltinä on laudat. Suosittelen ikkunapeltien asentamista ja puuosien vaihtoa.
Ulko-ovet	x	Huollettava ja osin korjattava.

4.6 Vesikatto

Vesikatto	Tarkas- tettu	Havainnot
Painumat, suoruus ja kaltevuus	x	<p>Suora, hyvin kiinnitetty. Ei painumia.</p> <p>Lapetikkaiden yläpäässä kaksi kiinnityskohtaa joista vesi pääsee katon sisään. Lisäksi harjapellistä on lähtenyt yksi ruuvi kokonaan ja ainakin yhdestä kattopellin ruuvista on lähtenyt tiivisteet.</p> <p>Piipun läpiviennin pellitys näyttää toimivalta ja hyväkuntoiselta.</p>  
Hornit, sadehatut	x	Piipun päätä ei ole suojattu, suosittelen sadehattua.
Lape- ja talotikkaat, kulkusillat	x	Lape- ja talotikkaat OK Kulkusiltaa vesikatolla ei ole.
Lumiesteet	x	Ei lumiesteitä. Suosittelen lumiesteiden asentamista kuistin osalle.
Räystäskourut	x	Räystäskourut tulee puhdistaa. Kunnessa, ei havaittuja vuotoja.

4.7 Ullakko, yläpohja

Tarkastuksessa pystyttiin tarkistamaan sivu-ullakot, mutta varsinaiseen yläpohjatilaan ei ollut kulkutietä ja sitä ei tarkastushetkellä pystytty tutkimaan.

Ullakko, yläpohja	Tarkastettu	Havainnot
Aluslaudoitus	x	<p>Aluslaudoituksen laudat ovat vanhoja muottilautoja, luultavasti kellarin betonivaluista. Näkyvissä on kosteuden aiheuttamaa jälkeä. Tarkastushetkellä kosteutta ei havaittu, vesijäljet saattavat olla tulleet ennen vesikaton uusimista.</p> <p>Osittain laudoitus on myös tummunut, jonka on aiheuttanut yläpohjan ilmankosteus. Kosteus poistuu ullakoilta huonosti, koska tuuletusta ei ole.</p> 
Läpiviennit	x	Ei läpivientejä.
Katon kantavat rakenteet	x	Hyvässä kunnossa niiltä osin kuin oli nähtävissä.
Savuhormien ulkopinnat, paloeristys	x	Ei pystytty tarkastamaan.
IV-laitteet ja kanavat, lämmöneriste	x	-

26.marraskuuta 2019

Yläpohjan lämmöneristeet	x	-
Yläpohjan tuuletus	x	Tuuletusta ei ole. Suosittelemme yläpohjan tuuletusreittien avaamista sekä lappeen suuntaisesti, että päädyistä.
Ilmavuodot rakenteiden läpi	x	Ei havaittu.

4.8 2. kerroksen asuintilat

Sisäkatto, yläpohja	Tarkastettu	Havainnot
Sisäkatot, painumat, kosteusjäljet	x	Ei poikkeamia.

Ulkoseinät, väliseinät ja lattiat	Tarkastettu	Havainnot
Vedenvalmajäljet, tummentumat, pinnoitteen kunto	x	Ei havaintoja.
Halkeamat	x	Patterin takaa ulkoseinän sisäpuoli halki. 
Lattian epätasaisuus ja kaltevuus	x	Ei merkittäviä poikkeamia.


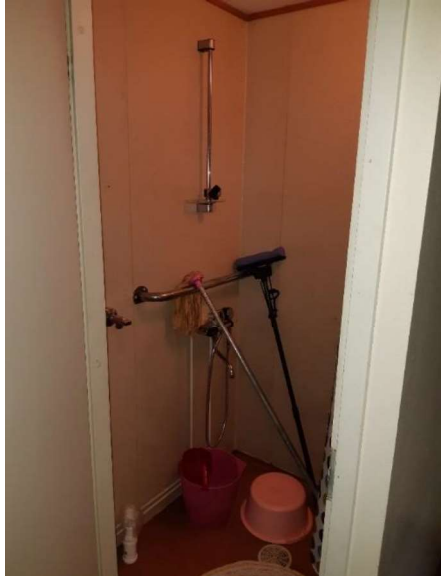
Keittiö	Tarkastettu	Havainnot
Kaapistot ja sokkeli	x	Kalusteet ovat alkuperäiset ja osin huonossa kunnossa.
Allaskaappi, vesijohdot ja viemärit	x	Viemärin tuuletus on allaskaapissa alipaineventtiilillä. Suosittelemme tuuletusputken saattamista pois

26.marraskuuta 2019

		suintiloista. Viemäriiitoksia tehty osittain ilmastointiteipillä ja ne tulee korjata.
Kosteuskartoitus	x	Pintakosteusmittauksessa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja.
Kodinkoneet ja veskalusteet	x	Ei kodinkoneita. Veden mukana tulee runsaasti ruostetta, hanaa ei ole käytetty hetkeen.


4.9 1. kerroksen asuintilat

Sisäkatto, yläpohja	Tarkastettu	Havainnot
Sisäkatot, painumat, kosteusjäljet	x	Ei havaintoja.

Pesuhuone	Tarkastettu	Havainnot
Pintamateriaalit	x	<p>Seinissä ja lattialla on muovimatto. Muovimatto on osittain rikki, eikä sen vesieristävyys ole enää kunnossa.</p>  


26.marraskuuta 2019

Lattiakaivot	x	Ei poikkeamia.
Vesieristys	x	Vesieristykseenä toimiva muovimatto on osin rikki ja suosittelen sen uusimista.
Lattiakaadot	x	Kaadot kunnossa.
Seinien kosteuskartoitus	x	Ei havaittuja kosteuspoikkeamia.
Lattian kosteuskartoitus	x	Ei havaittuja kosteuspoikkeamia.
Katon tarkastus	x	Ei havaintoja
Sekoittaja, pesuallas, viemärit	x	Ei poikkeamia.
Poistoilmanvaihto	x	Poistoilmareitti ok.
Korvausilma	x	Ei ole. Suosittelen korvausilmareitin tekemistä esimerkiksi oven kautta.

Erillinen wc-tila	Tarkastettu	Havainnot
Kosteuskartoitus lattia	x	Ei havaittuja kosteuksia.
Kosteuskartoitus seinät	x	<p>Mittauksessa havaittiin yksi kohonnut kosteusarvo vuotavan putken takana olevassa seinässä lattian juuressa. Vettä tiputtava vesiputki on kastellut putken takana olevaa seinää. Suosittelen putken korjaamista ja kosteiden alueiden kuivaamista.</p> 
WC-istuin ja vesikalusteet	x	Toimii.
Katon tarkistus	x	Ei havaintoja.
Viemärit ja vesijohdot	x	Vesijohdossa on ainakin yksi vuotokohta. Vesijohto kannattaa uusida mahdollisimman nopeasti.

26.marraskuuta 2019


Ilmanvaihto	x	Poistoilmareitti ok. Korvausilmareittiä ei ole, suositelen sen tekemistä esimerkiksi oven kautta.
-------------	---	---

Keittiö	Tarkastettu	Havainnot
Kaapistot ja sokkeli	x	Vanhat mutta toimivat.
Allaskaappi, vesijohdot ja viemärit	x	Viemärit osittain muovia ja osittain rautaisia. Liitoskohtia ei ole pystytty tekemään tiiviiksi, vaan ne on tiivistetty tiivistemassalla. Suosittelen viemäriin uusimista.
		
Kosteuskartoitus	x	Allaskaapin pohjaa avattiin ja mitattiin pintakosteudet kaapin pohjan alta. Ei havaittuja kohonneita kosteusarvoja.
APK-vedenvuotosuoja		Ei havaittu.
Lieden kaatumiseste	x	Ei ole.

Ulkoseinät, väliseinät ja lattiat	Tarkastettu	Havainnot
Vedervalumajäljet, tummentumat, pinnoitteen kunto	x	Olohuoneen patterin venttiili vuotaa vettä lattialle. Suosittelen putkivuodon korjaamista. Pintakosteusmittarilla mitattiin vuoto alueen läheisyydestä ja kohonneita kosteusarvoja ei havaittu kuin alueelta johon oli juuri vettä tippunut.
Halkeamat	x	Ei merkittäviä havaintoja

4.10 Kellari

Ulkoseinät	Tarkastettu	Havainnot
Vedervalumajäljet, tummentumat, pinnoitteen kunto	x	Osa kellarin seinistä on eristetty ja verhoiltu sisäpuolelta. Kosteaa kellarin seinä on vaurioittanut puuosia ja eristeitä ja niissä on lahovaurioita.

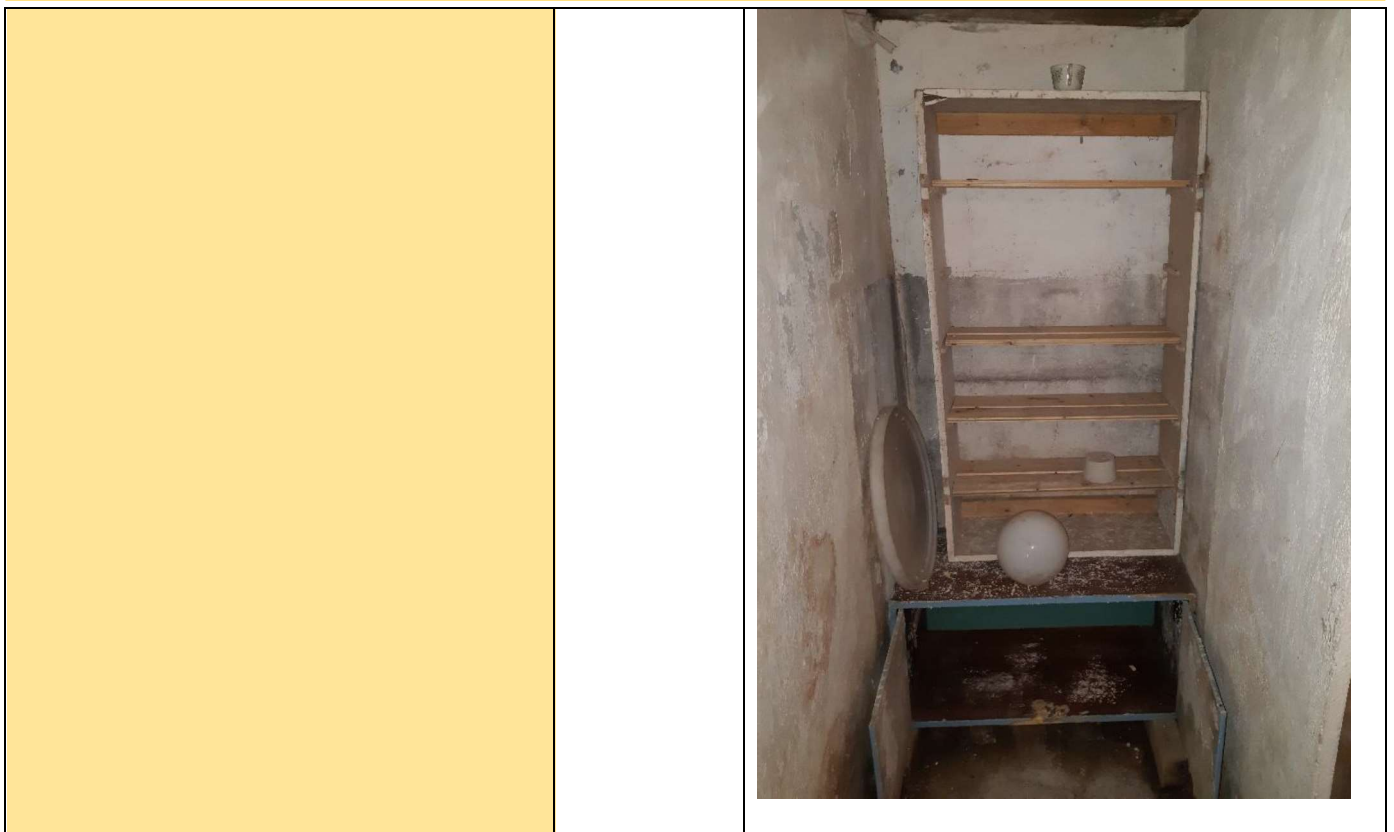
		<p>Suosittelen kaikkien puuosien ja vaurioituneiden eristeiden poistamista kellarista.</p>  <p>Eristyksen takana on bitumisivelyltä näyttävää kosteuseristettä. 1950-luvulla bitumisivelyissä on käytetty PAH-yhdisteitä, jotka ovat terveydelle haitallisia. Suosittelen lisätutkimuksia.</p>
Ikkunat	x	Kellarin ikkunat ovat osittain huonossa kunnossa. Ikkunalasit ovat rikki tai niiden puuosissa on iän ja kosteuden tuomaa vaurioita.
Seinien kosteuskartoitus	x	Pintakosteusmittarilla mitattiin kaikkien tilojen maanvastaiset ulkoseinät. Kaikissa ulkoseinissä, paitsi pannuhuoneessa, havaittiin korkeita kosteusarvoja. Kellarin seinien puutteellinen vesieristys ja salaojitukset pitivät seinät märkinä.

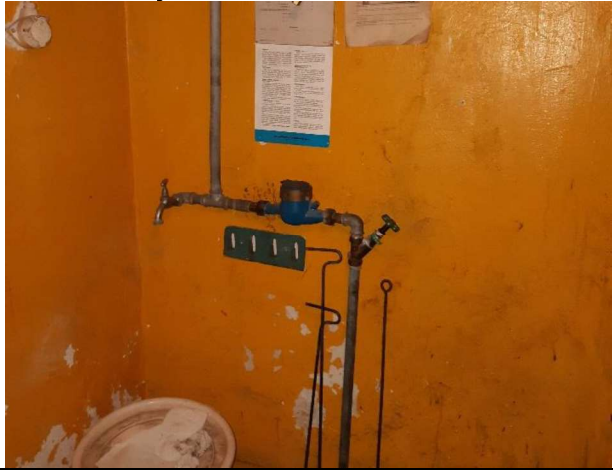
Lattiat	Tarkastettu	Havainnot
Vedenalumajäljet, tummentumat, pinnoitteen kunto	x	Lattiassa ei ole pinnoitetta, vaan kaikissa tiloissa on päällystämätön betonilattia.
Lattian kosteuskartoitus	x	Pintakosteusmittauksilla mitattuna kaikki kellarin lattiat ovat kosteita / märkiä. Maaperän kosteus pitää lattian kosteana.
Muut huomiot		Osa lattian alla olevista viemäreistä on uusittu. Lattiasta osa on purettu ja valettu uudelleen jossain vaiheessa. Lattiakorjaukset liittyvät pohjaviemäreiden uusimiseen, koska uusitun lattian kohdalta viemäri on uusittu muoviviemäreiksi.

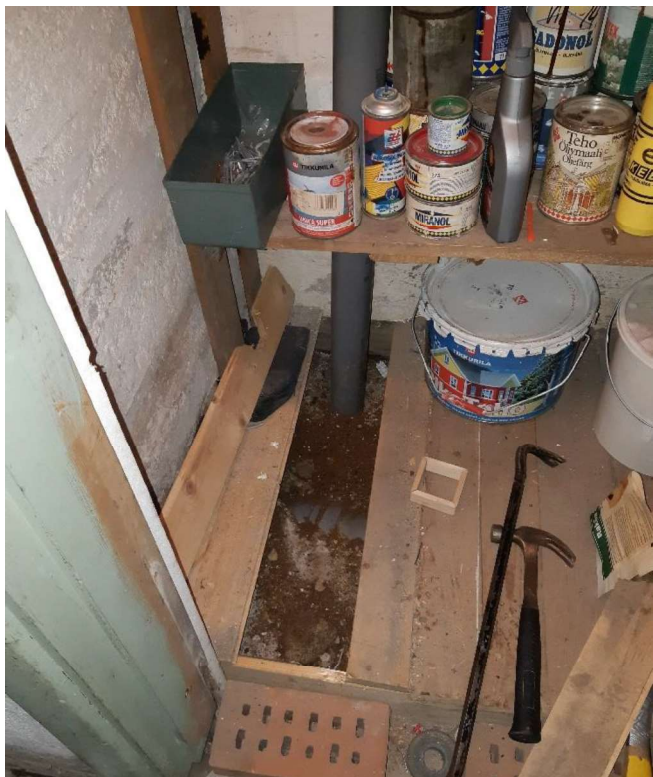

26.marraskuuta 2019

Pesutilat ja sauna	Tarkastettu	Havainnot
Huomiot	x	Alkuperäisessä kunnossa. 

Varastot ja pannuhuone	Tarkastettu	Havainnot
Huomiot	x	Märät betonirakenteet ovat vaurioittaneet puisia verhoiluja, puisia kalusteita ja polttopuita. Puiset osat ovat osittain homehtuneet. Suosittelen kaiken orgaanisen aineen poistamista kellarista.


4.11 Vesi-, viemäri- ja lämmitysjärjestelmät

Vesi- ja viemärijärjestelmät	Tarkastettu	Havainnot
Vesijohdot ja vesimittari	x	Vesimittari sijaitsee kellarissa. 
Viemärit	x	Ainakin osa pohjaviemäreistä on uusittu. Tarkastuksessa avattiin kellarin komeron puulattiaa, josta pystyi näkemään uusittuja muoviviemäreitä.

		
Lämmitysjärjestelmä	x	<p>Lämmitysjärjestelmä on vanha ja on saavuttanut teknisen käyttöikänsä. 1. kerroksessa havaittiin yksi vuotoaikka patterin venttiilistä ja öljykattilan hapettunut liitos viittaa ainakin joskus vuotaneeseen liitokseen.</p> 

4.12 Ilmanvaihtojärjestelmät

26.marraskuuta 2019

Ilmanvaihto	Tarkastettu	Havainnot
Järjestelmätyyppi	x	Painovoimainen.
Yksi vai useampi järjestelmätyyppi	x	Yksi.
Venttiilit	x	Poistoilmaventtileitä oli talon ikä huomioiden kohtalaisen paljon, eikä niitä ole tukittu. Korvausilmaventtileitä ei ole. Korvausilma suositellaan tuotavaksi venttiileiden kautta hallitusti, ei rakenteiden tai ikkunoiden raoista.

4.13 Sähköjärjestelmät

Sähköjärjestelmä	Tarkastettu	Havainnot
Viat ja puutteet	x	Ei havaittu merkittäviä poikkeamia tai vaarallisia asennuksia.

5. TEKNINEN KÄYTTÖIKÄ

Tekninen käyttöikä tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät. Kun tekninen käyttöikä on kulunut umpeen, rakenne, rakennusosa, järjestelmä tai laite on tarkoituksenmukaista korvata uudella. Tekninen käyttöikä perustuu käytössä oleviin tietoihin ja kokemukseen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laitteen kestävydestä ja on yleistävä. Lisäksi rakenne, rakennusosa, järjestelmä tai laite tulee tarkastaa, huoltaa tai kunnostaa määräajoin valmistajan tai yleisten ohjeiden mukaisesti. Nykyisiin uusiin omakotitaloihin laaditaan myös tarkastamista ja huoltoa opastava huoltokirja.

Rakennusosa	Tavoitteellinen tekninen käyttöikä
Pihan päällysrakenteet	20...30 vuotta
Konesaumattu peltikate	60 vuotta
Puuikkunat	30 vuotta
Puuovet	40 vuotta
Galvanoitu ja maalattu pelti	50 vuotta
Bitumikermikate	20 vuotta
Syöksytorvet, kattokaivot	30 vuotta
Vesi- ja viemärikalusteet	30 vuotta
Vesijohdot (kupari)	30 vuotta
Vesijohdot (galvanoitu)	20 vuotta
Viemärit	50 vuotta
Kevytöljykattilat varusteineen	25 vuotta
Kevytöljypolttimet varusteineen	15 vuotta
Öljynsiirtojärjestelmä	30 vuotta
Sähköpääkeskus	30 vuotta
Sähköpatterit	20 vuotta
Sähkökiukaat	15 vuotta
Keittiölaitteet	15 vuotta
Keittiökalusteet	30 vuotta

26.marraskuuta 2019

6. Tarkastusmenettelystä

Kuntotarkastusraportti perustuu kohteessa tehtyihin havaintoihin, sekä tarkastuksen yhteydessä omistajalta tai käyttäjältä ja kohteeseen liittyvistä asiakirjoista saatuihin tietoihin. Kuntotarkastus on tehty pääosin aistinvaraisin ja rakennetta rikkomattomin menetelmin. Tarkastuksessa on kiinnitetty huomiota aistinvaraisella tarkastelulla havaittaviin rakenteelliseen kestävyYTEEN, turvallisuuteen ja asumiskelpoisuuteen vaikuttaviin oleellisiin puutteisiin, vikoihin ja riskeihin.

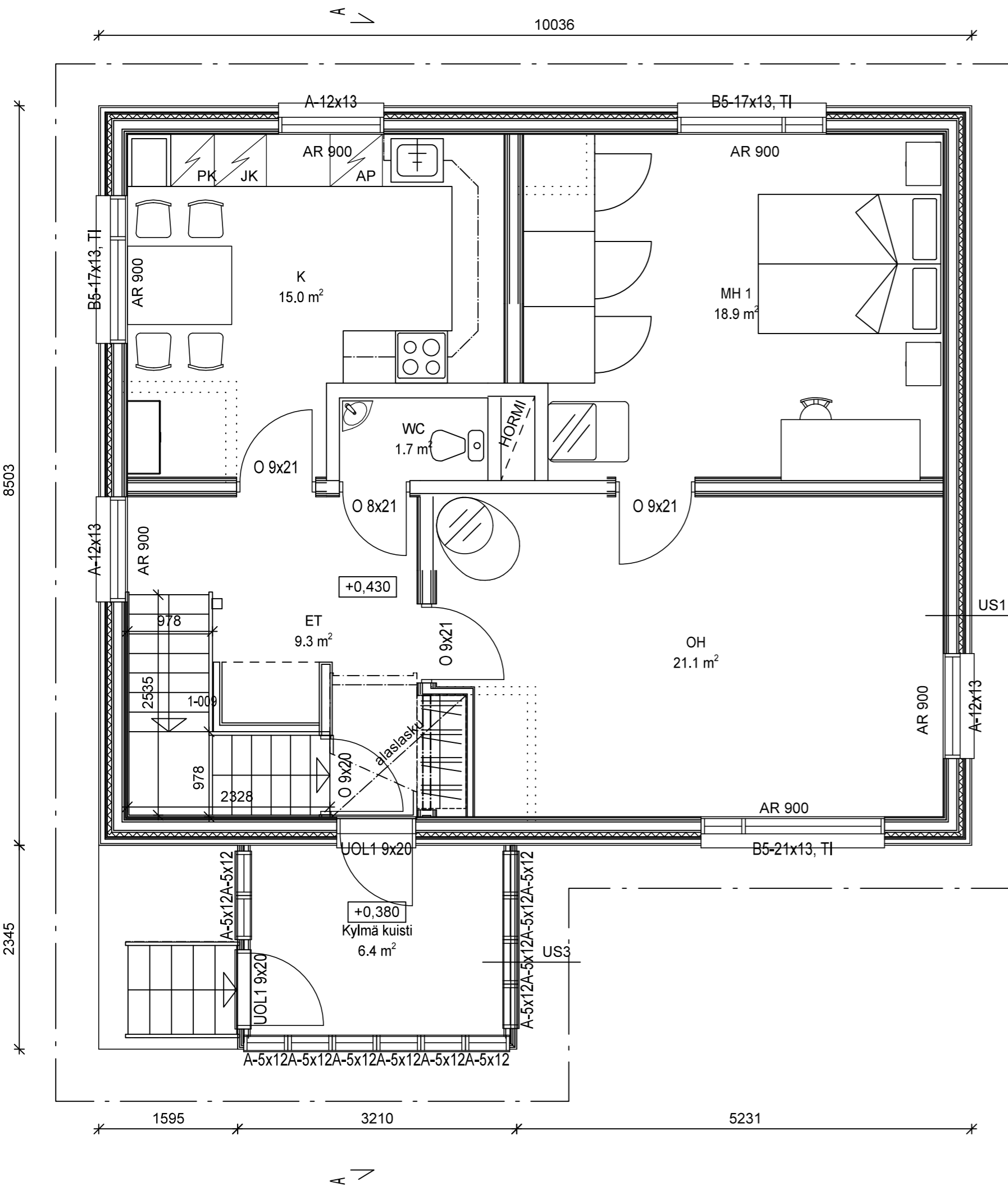
Tällä tarkastusmenettelyllä ei voida havaita rakenteiden sisäisiä piileviä vaurioita, ellei niistä ole tarkastushetkellä pintakosteudentunnistimella havaittavaa, muulla tavalla aistittavaa tai rakenteiden pinnalle näkyvää viitettä. Edes rakenteita paikallisesti avaamalla ei voida saada täydellistä varmuutta rakenteiden kunnosta tekemättä erittäin laajoja ja kattavia rakenteiden purkutöitä. Tämän takia epäilyttävissä tapauksissa tulee aina tehdä lisäselvityksiä tai kuntotutkimuksia.

Tällä tarkastusmenettelyllä ei voida arvioida maanalaisten rakenteiden ja järjestelmien, kuten salaojien olemassaoloa, kuntoa ja toimivuutta tai sokkelin ulkopuolisen vedeneristyksen kuntoa tai korjaustarvetta.

Kuntotarkastajalla on oikeus ja velvollisuus oikaista kuntotarkastussuoritteessa mahdollisesti havaittava virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotarkastajaa kohtuullisessa ajassa (kuukauden kuluessa kuntotarkastuksen suorituspäivästä). Tilaaajan on tiedostettava, että kuntotarkastus koskee vain ja ainoastaan tilannetta tarkastusajankohtana ja tilanne kohteessa saattaa muuttua oleellisesti hyvinkin lyhyen ajan kuluessa tarkastuksesta.

Kurikassa 26.11.2019

Mikael Ala-Reinikka
Rakennusinsinööri (AMK)
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-25178-24-19

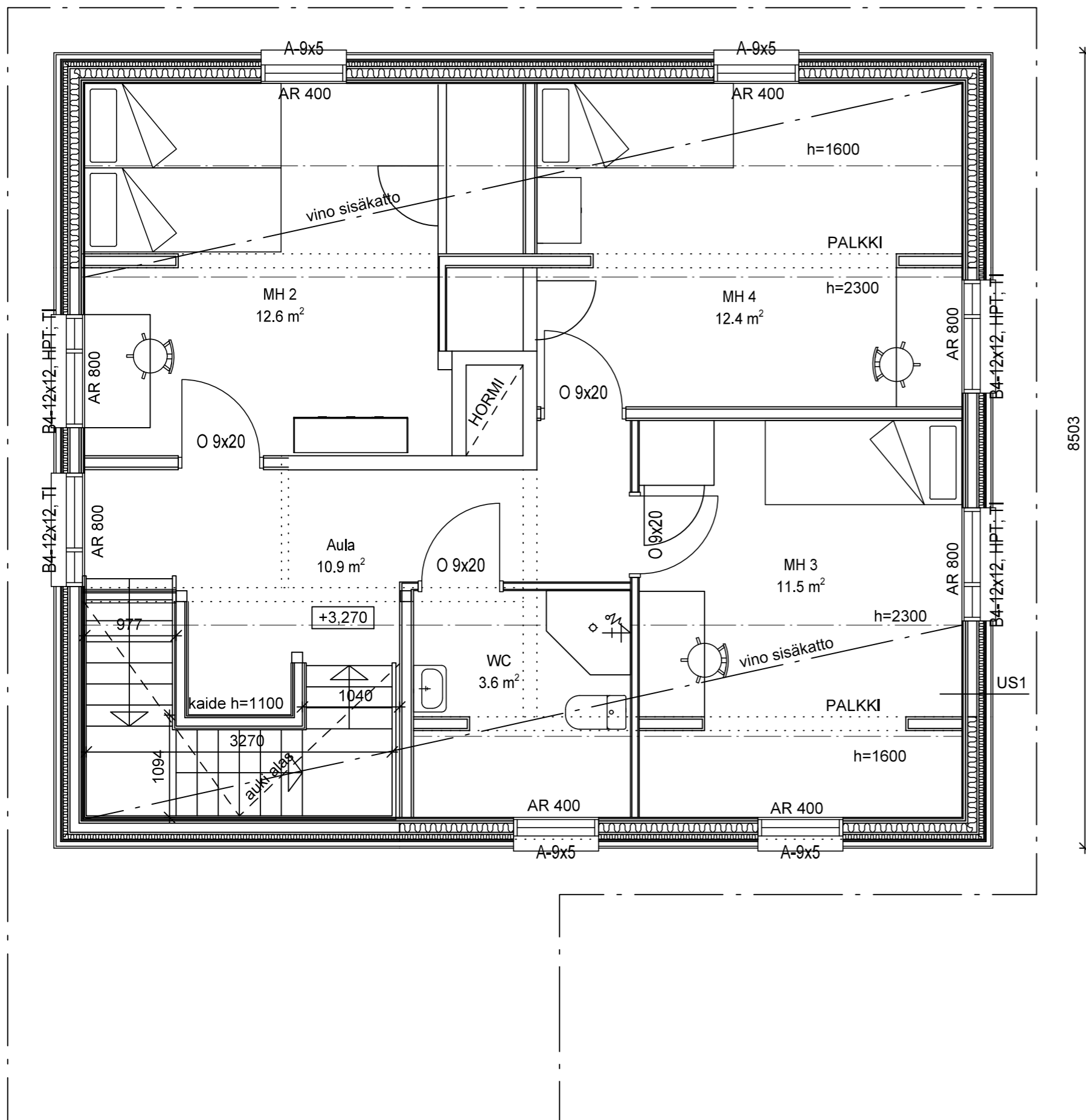


Pinta-alat				
	Kokonaisala	Kerrosala	Huoneistoala	Ikkunan pinta-ala kerrosalasta
Kellari	83 m ²	62 m ²	51 m ²	4 %
1-kerros	85 m ²	93 m ²	71 m ²	20 %
2-kerros	72 m ²	67 m ²	56 m ²	11 %
YHT.	240 m ²	222 m ²	178 m ²	

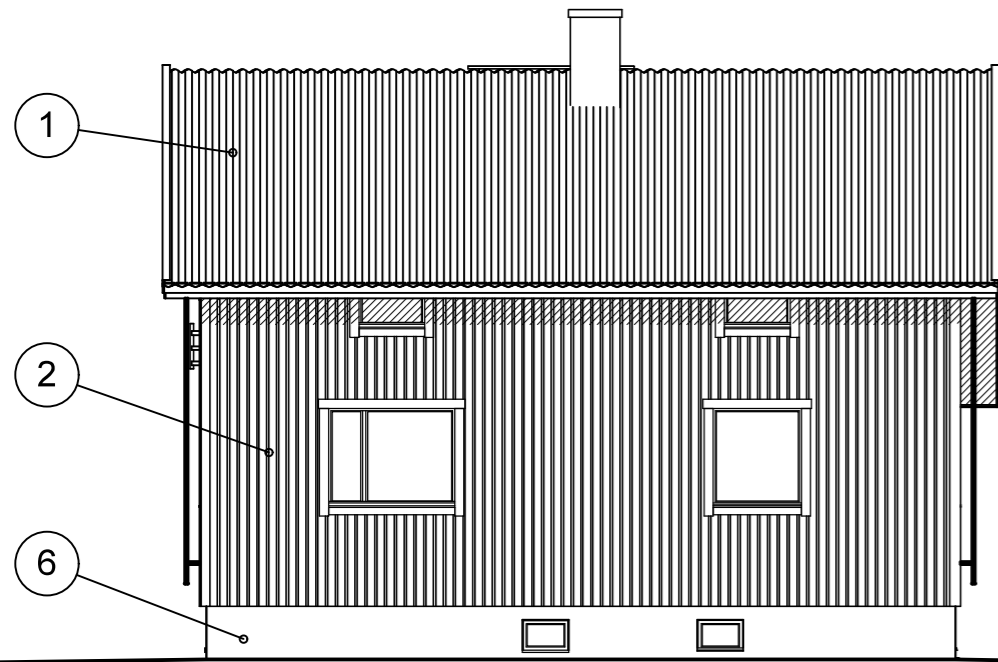
Tilavuus 5480 m³
 Paloluokka P3

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto.
 Lämmitysmuoto polttoöljy.

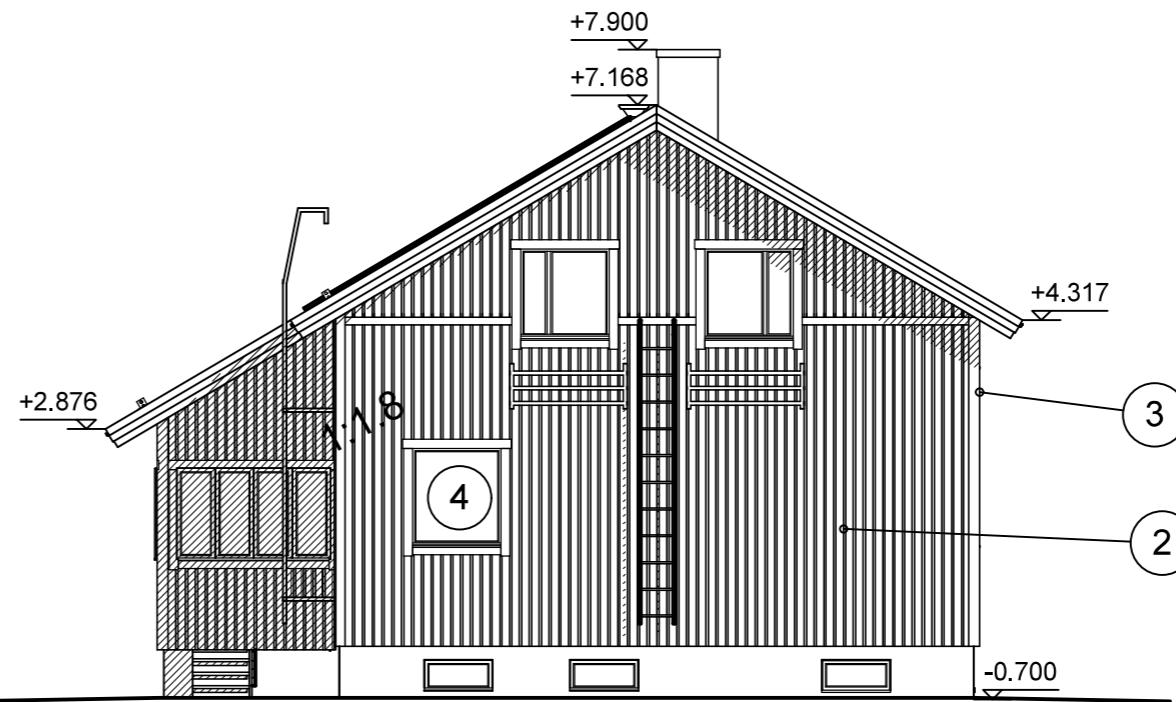
Kaupunginosa/Kylä	Klinteristötunnus	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide	KORJAUSRAKENTAMINEN	Tasokoordinaattijärjestelmä/Korkeusjärjestelmä
Rakennuskohde	61300 KURIKKA	Piirustustyyppi PÄÄPIIRUSTUS
		Piirustuksen sisältö POHJAPIIRUSTUS, 1. krs
Suunnittelija	Reetta Latva-Ranto, Rak.Ins. op.	Työnumero
		Piirustuksen tunnus ARK--1
		Muutos
		Suunnitteluala
		Tiedosto
	15.02.2020	ARK



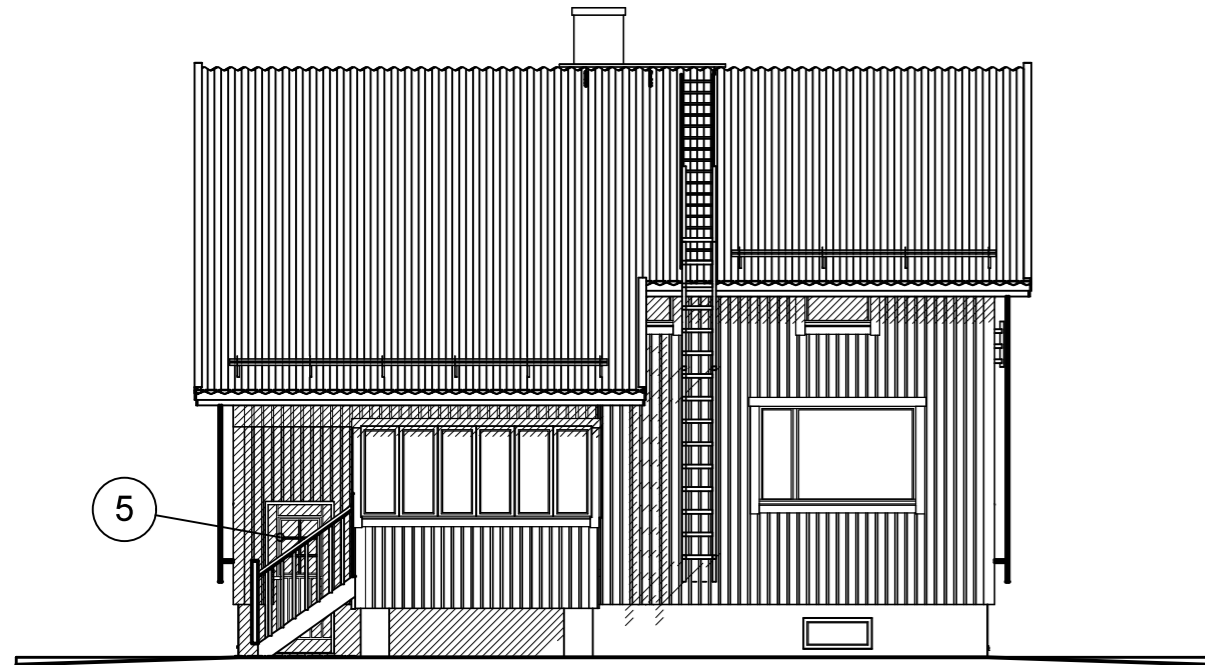
Kaupunginosa/Kylä [REDACTED]	Kiinteistötunnus [REDACTED]	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide KORJAUSRAKENTAMINEN		Tasokoordinaattijärjestelmä/Korkeusjärjestelmä
Rakennuskohde [REDACTED] 61300 KURIKKA		Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS Piirustuksen sisältö POHJAPIIRUSTUS
Suunnittelija Reetta Latva-Ranto, Rak.Ins. op.	Työnumero [REDACTED]	Juokseva no [REDACTED] Mittakaava 1:50
18.2.2020	Piirustuksen tunnus ARK--2	Muutos
	Suunnitteluala ARK	Tiedosto



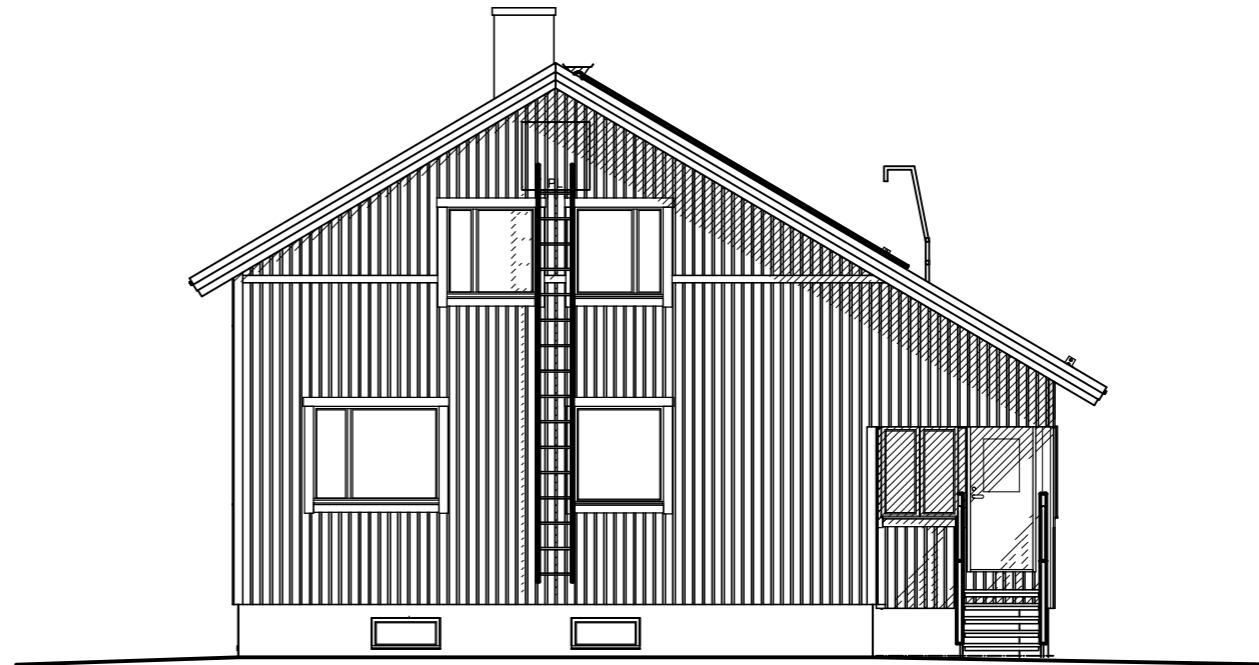
JULKISIVU ETELÄÄN



JULKISIVU LÄNTEEN



JULKISIVU POHJOISEEN



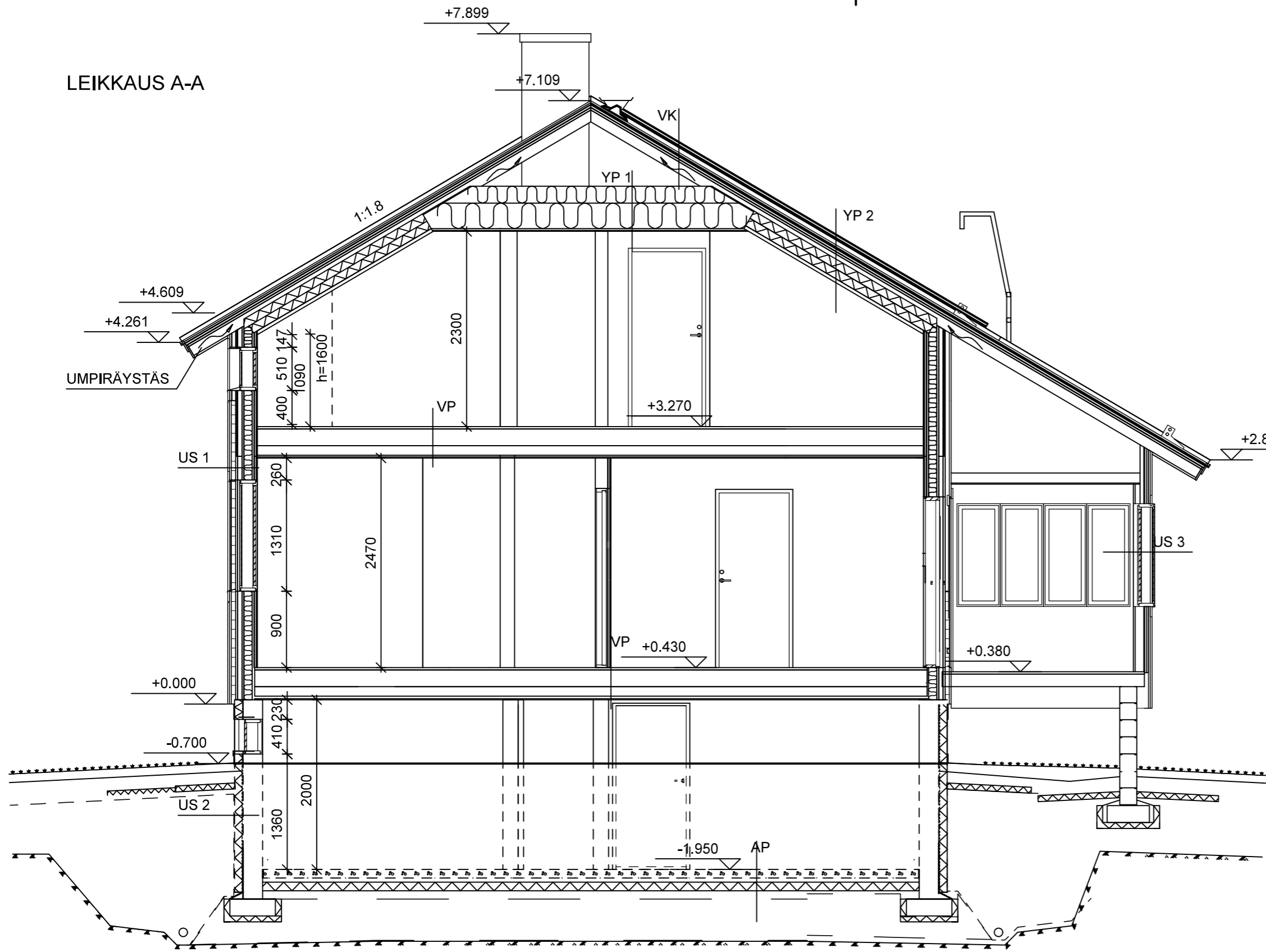
JULKISIVU ITÄÄN

1. Peltikate, punainen
2. Rimalaudoitus, Vaalean keltainen
3. Räystä- ja nurkkalaudat, Valkoinen
4. Ikkunat puu/alumiini, Valkoinen
5. Ovet karmeineen puuta, Valkoinen
6. Rappaus, harmaa

Vesikaton turvavarusteet YM:n asetusten mukaan
Kaitteet YM:n asetusten mukaan

Kaupunginosa/Kylä ██████████	Kiinteistötunnus ██████████	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide Rakennustoimenpide, projektikortilta		Tasokoordinaattijärjestelmä/Korkeusjärjestelmä
Rakennuskohde ██████████ 61300 Kurikka		Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS Juokseva no
		Piirustuksen sisältö JULKISIVUPIIRUSTUS Mittakaava 1:100
Suunnittelija Reetta Latva-Ranto, Rak.Ins. op.		Työnumero Piirustuksen tunnus ARK--4 Muutos
18.2.2020		Suunnitteluala Tiedosto ARK

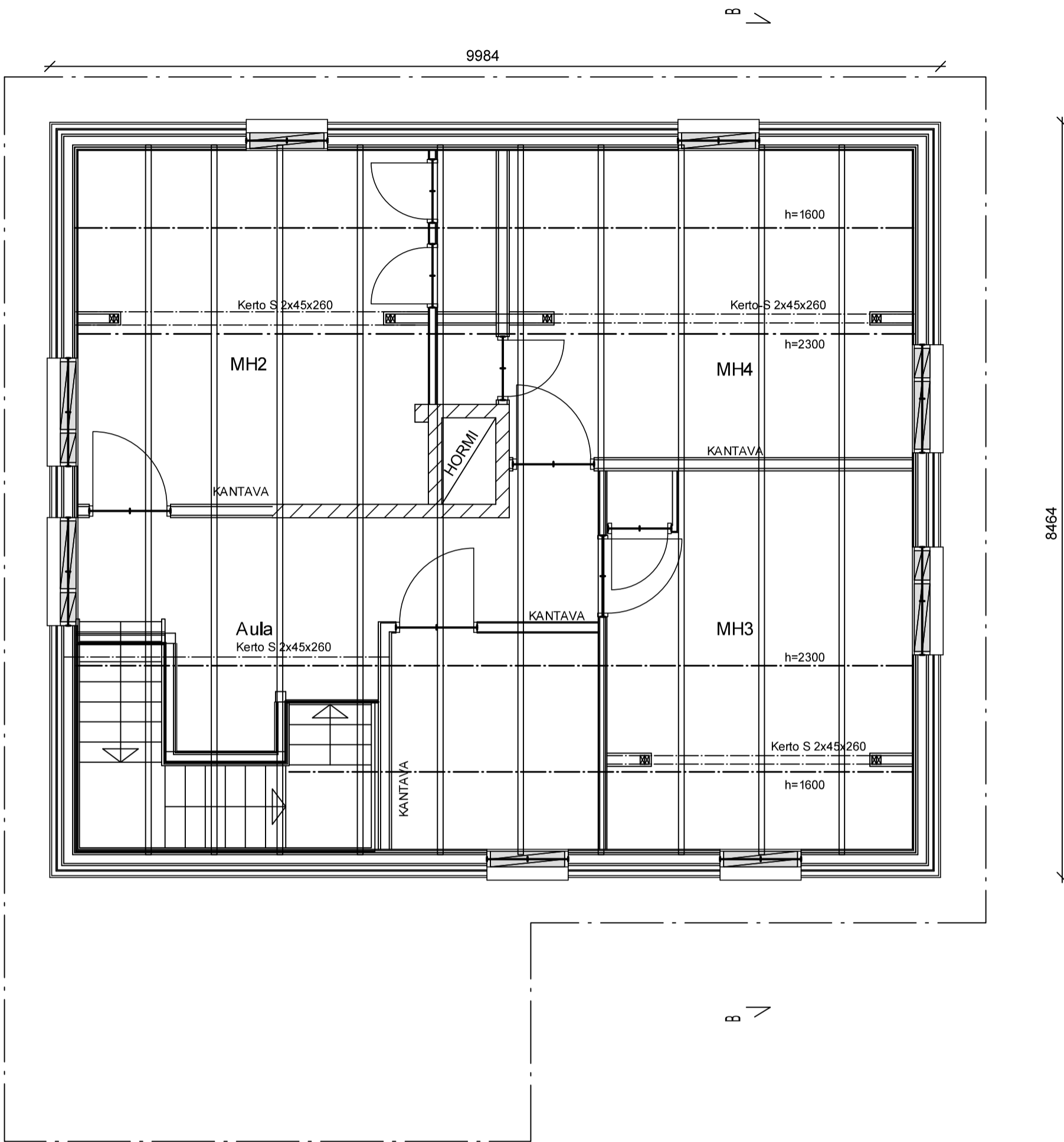
LEIKKAUS A-A



PERUSTUKSET RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN

- VK
 - Peltikatto
 - Aluskate
 - Kantavat rakenteet
- YP 1, U=0,122W/m2K
 - Sisäverhous
 - Koolaus 50x50mm
 - Aluslaudoitus 22x100mm
 - Tervapaperi
 - Runko
 - + Kutterieriste 300mm
 - Puukuitueriste 200mm
- YP 2, U=0,117W/m2K
 - Sisäverhous
 - Koolaus 25x100mm
 - Vintti-lita 120mm
 - Runko
 - + Vintti-lita 70mm
 - Ilmarako
- VP U= 0,276 W/m2K
 - Paneelikatto
 - Koolaus 32x100mm
 - Aluslaudoitus 22x100mm
 - Tervapaperi
 - Runko 65x180mm
 - + koolaus 50x100mm
 - + Kutteri 360mm
 - Tervapaperi
 - Lattialaudat 22mm
- US 1, U=0,349 W/m2K
 - Pintamateriaali
 - Koolaus 22mm
 - Ilmansulkupaperi
 - Laudoitus 22x100mm
 - Tervapaperi
 - Runko 100mm
 - + kutteri 100mm
 - Tervapaperi
 - Vinolaudoitus 22x100mm
 - Ekovillalevy 50mm
 - Tuulensuojalevy 12mm
 - Koolaus 2x22x50mm
 - Ulkooverhous + rimoitus
- US 2, U=0,332 W/m2K
 - Pintamateriaali
 - Betonirunko 230mm
 - Lämmöneristys 100mm
 - Rappaus
- US 3
 - Sisäverhous
 - Puurunko 50x100mm
 - Tuulensuojalevy 12mm
 - Koolaus 2x22x100mm
 - Ulkooverhous
- AP, U= 0,182 W/m2K
 - Betoni 100mm
 - Lämmöneriste 200mm
- Ikkunat 1.0 W/m2K
 - Ovet 0.60 - 0.75 W/m2K

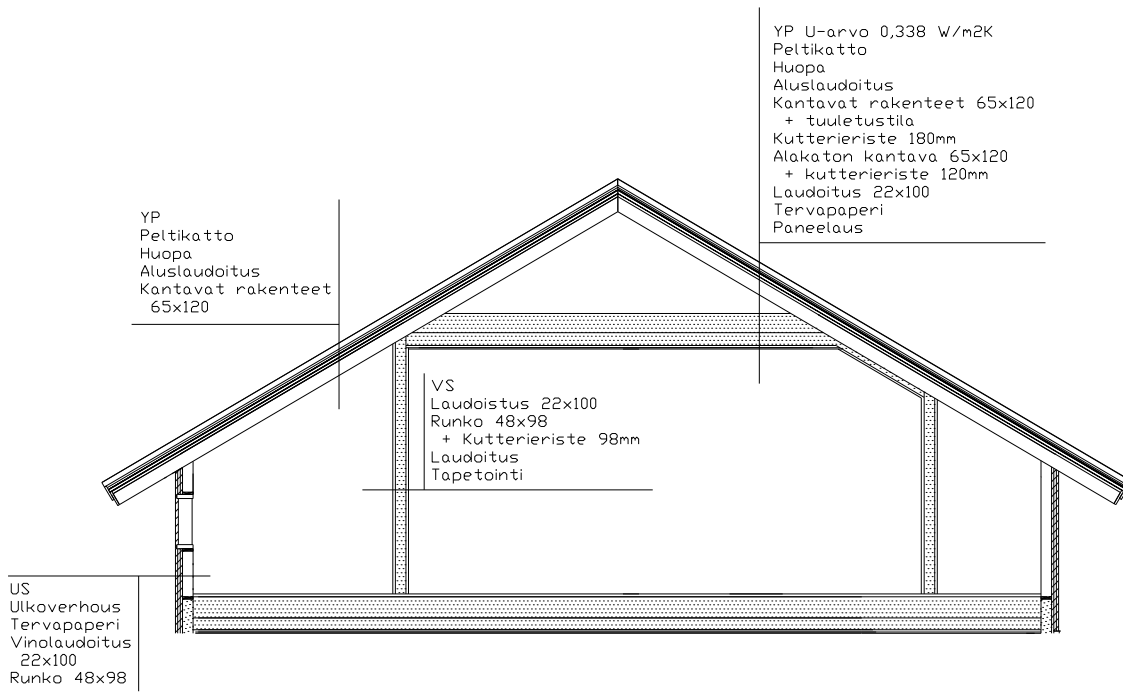
Kaupunginosa/Kylä	Kiinteistötunnus	Viranomaisen merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numero/Rakennustunnus/Rakennuskoode	Rakennuksen sijainti/Asuinalue	Rakennuksen käyttötarkoitus/Korkeusjärjestelmä
Rakennustoimenpide	Piirustustyyppi	Juokseva numero
KORJAUSRAKENTAMINEN	PÄÄPIIRUSTUS	
Rakennuskohde	Piirustuksen sisältö	Mittakaava
61300 KURIKKA	LEIKKAUSPIIRUSTUS	1:50
Suunnittelija	Työnumero	Piirustuksen tunnus
Reetta Latva-Ranto, Rak.Ins. op.		ARK-5
	Suunnitteluala	Tiedosto
15.02.2020	ARK	



Kaupunginosa/Kylä [REDACTED]	Kiinteistötunnus [REDACTED]	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennuskohteen tunnus	Rakennuksen nimi/Projektin nimi/Projektin järjestelmä/Korkeusjärjestelmä	
Rakennusvaihe KORJAUSRAKENTAMINEN	Piirustustaji RAKENNEPIIRUSTUS	Juokseva no
Rakennuskohde [REDACTED] 61300 KURIKKA	Piirustuksen sisältö YLAKERRÄN POHJAKUVA	Mittakaava 1:50
Suunnittelija Reetta Latva-Ranto, Rak.Ins. op.	Työnumero	Piirustuksen tunnus
	Suunnitteluala	Tiedosto
22.03.2020		

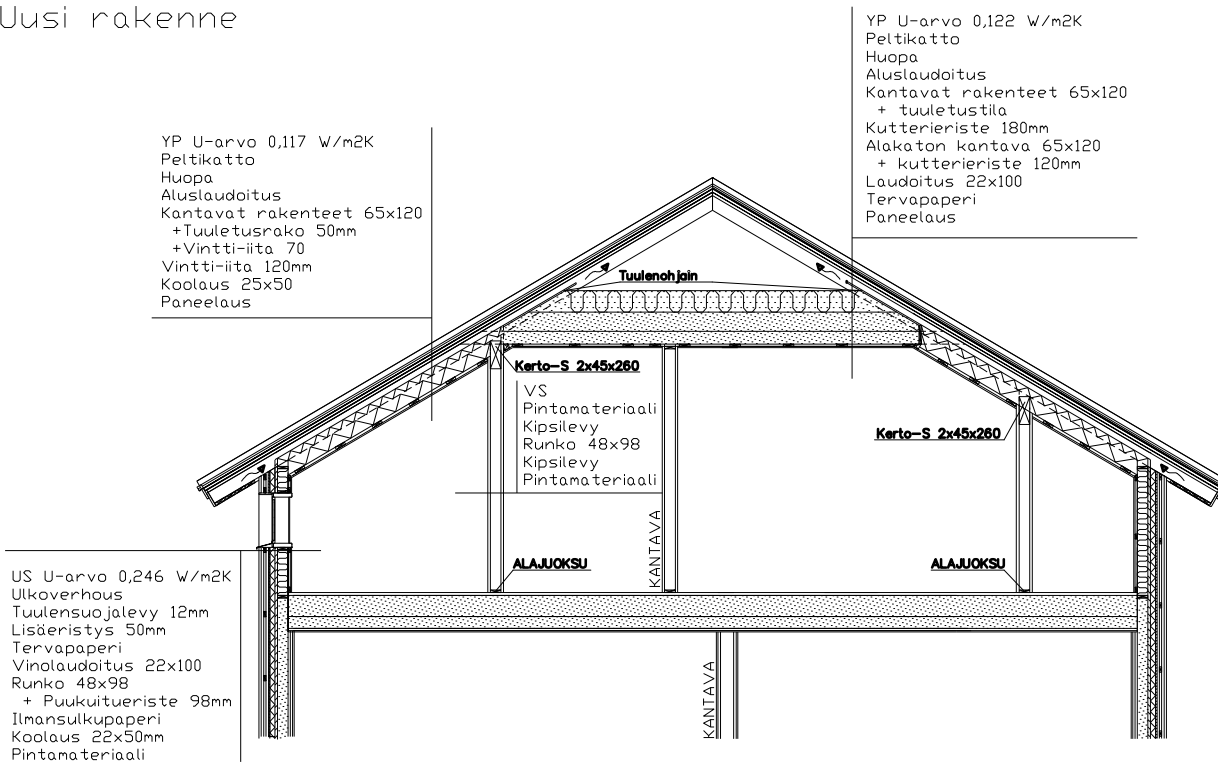
YLÄKERRAN MUUTOS 1:50

Vanha rakenne



6.3.2020 RLR

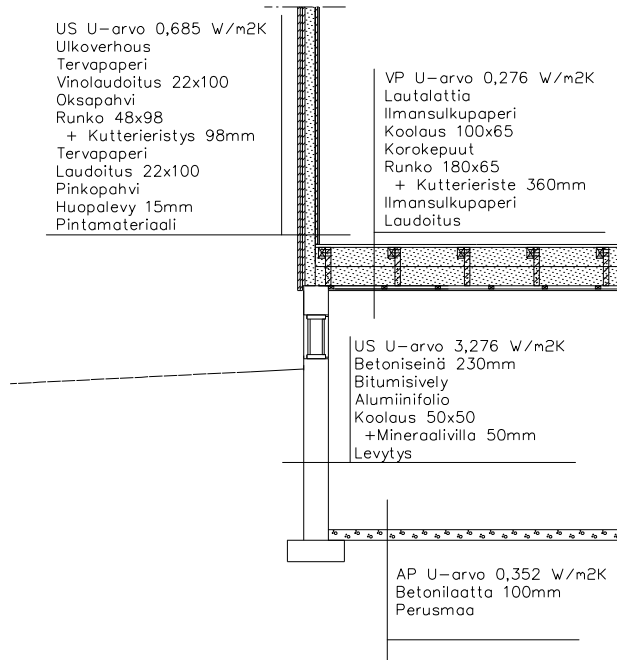
Uusi rakenne



6.3.2020 RLR

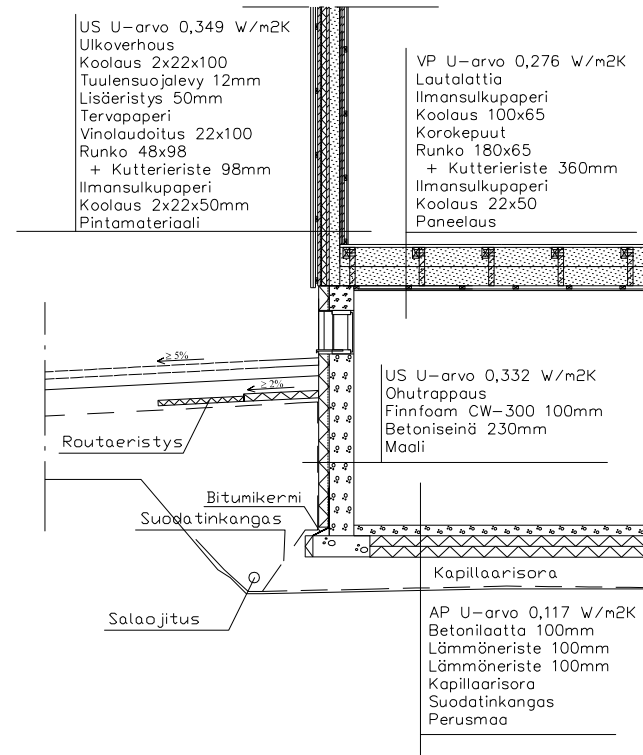
KELLARIN MUUTOS 1:50

Vanha rakenne



7.3.2020 RLR

Uusi rakenne



7.3.2020 RLR

Laskelmat on tehty alla olevilla lähtötiedoilla vain kyseiselle rakenneosalle. Laskelmissa esitetty rakenneosan pituus ei ole tilausmitta. Tilausmitassa on otettava huomioon esim. tuennan vaatima lisäpituus.

Finnwood 2.4.3 (2.4.088)

RIL 205-1-2017 (04.12.2019)

Rakennemitoitus ilman onnettomuus-/palotilannetta

**PROJEKTITIEDOT:**

Suunnittelija: Reetta Latva-Ranto

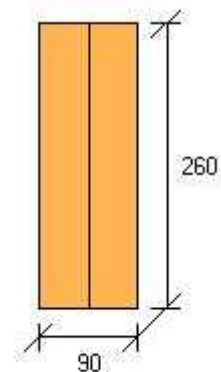
Projekti: Opinnäytetyö

Nimi: Aulan palkki/ Onnela

F:\Opinnäytetyö\ [redacted] aula palkki.s01

RAKENNETIEDOT:

Rakennetyyppi: Kattopalkki/laatta
 Materiaali: KERTO-S syrjällään
 Poikkileikkaus: 2x45x260 (varastokoko)
 Lisätietoja: Vakiokoko
 (B=90 mm, H=260 mm, A=23400 mm², I_y=131820000 mm⁴, W_y=1014000 mm³)
 Käyttöluokka: 1
 Seuraamusluokka: CC2 (KFI=1.0)

**Uloke-/jännevälipituudet:**

Uloke/jänneväli: Vaakamitta [mm]:

Vasen uloke: 50.0

Jänneväli 1: 3550.0

Oikea uloke: 50.0

Yhteensä: 3650.0

Tuki:	Sijainti x [mm]:	Leveys [mm]:	Tyyppi:
1:	50	100	Liukutuki (Z)
2:	3600	100	Kiinteä niveltuki (X,Z)

f _{m,k} (M _y):	44.76 N/mm ²
f _{m,k} (M _z):	50.00 N/mm ²
f _{c,0,k} :	35.00 N/mm ²
f _{c,90,k} :	6.00 N/mm ²
f _{t,0,k} :	34.59 N/mm ²
f _{t,90,k} :	0.80 N/mm ²
f _{v,k} (V _z):	4.20 N/mm ²
f _{v,k} (V _y):	2.30 N/mm ²
E, mean:	13800 N/mm ²

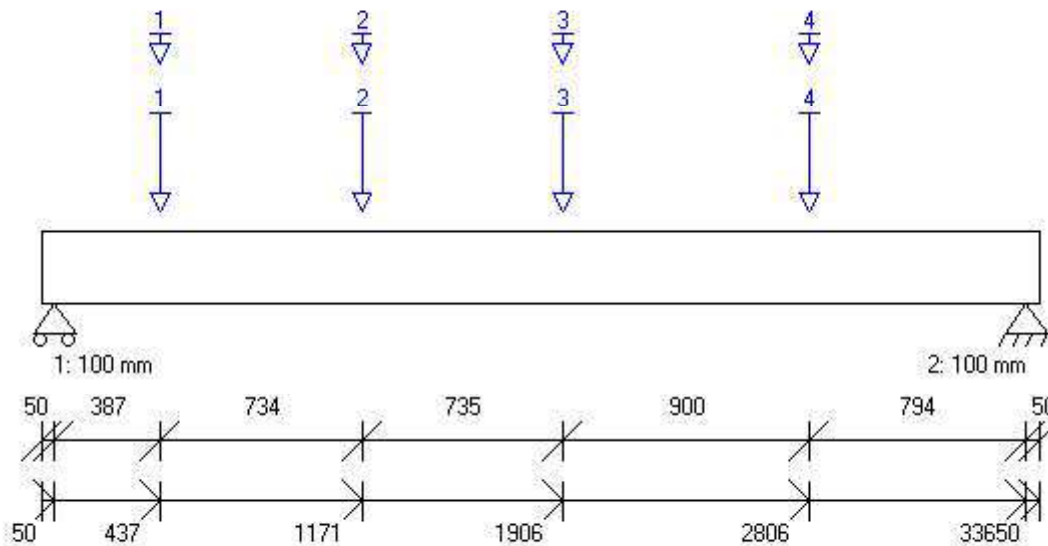
Reetta Latva-Ranto

G,mean:	600 N/mm ²
E 0.05:	11600 N/mm ²
G 0.05:	400 N/mm ²
Tilavuuspaino:	5.10 kN/m ³ (omapainon laskentaa varten)
km-kerroin:	0.70
kcr-kerroin:	1.00

Osavarmuusluku: 1.20

Aikaluokka:	kmod:
Pysyvä:	0.600
Pitkäaikainen:	0.700
Keskipitkä:	0.800
Lyhytaikainen:	0.900
Hetkellinen:	1.100

kdef: 0.600



KUORMITUSTIEDOT:

Omapaino (Omapaino, Pysyvä):

Pistekuorma: 1:	FZ = 1.16 kN	x = 437.0 mm
Pistekuorma: 2:	FZ = 1.16 kN	x = 1171.0 mm
Pistekuorma: 3:	FZ = 1.16 kN	x = 1906.0 mm

Reetta Latva-Ranto

Pistekuorma: 4: FZ = 1.16 kN x = 2806.0 mm
 Rakenneosan paino: QZ = 0.119 kN/m x = 0 - 3650 mm

Lumikuorma (Lumikuorma $Sk < 2.75$ kN/m², Keskipitkä):

Pistekuorma: 1: FZ = 4.46 kN x = 437.0 mm
 Pistekuorma: 2: FZ = 4.46 kN x = 1171.0 mm
 Pistekuorma: 3: FZ = 4.46 kN x = 1906.0 mm
 Pistekuorma: 4: FZ = 4.46 kN x = 2806.0 mm

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

Yhdistelmä 1 (MRT, Pysyvä)

1.00*1.35*Omapaino

Yhdistelmä 2 (MRT, Keskipitkä)

1.00*1.15*Omapaino + 1.00*1.50*Lumikuorma

Yhdistelmä 4 (MRT, Keskipitkä)

1.00*1.15*Omapaino + 1.00*1.50*0.70*Lumikuorma

Yhdistelmä 7 (MRT, Pysyvä)

1.00*1.15*Omapaino

Yhdistelmä 9 (MRT, Pysyvä)

0.90*Omapaino

Yhdistelmä 12 (KRT)

1.00*Omapaino

Yhdistelmä 13 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*Lumikuorma

Yhdistelmä 15 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*0.70*Lumikuorma

MITOITUS:

Mitoitusstandardi: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008 + A2:2014 + RIL 205-1-2017

Kokonaiskäyttöaste: 93.9 %

MITOITUSPARAMETRIT:

Taipumaraja $W_{net,fin}$: L/300

Korotuskerroin, vasen uloke: 2.00

Korotuskerroin, oikea uloke: 2.00

Nurjahdus on estetty molempiin suuntiin (y ja z)

Kiepahdus taivutuksesta M_y (y-askelin suhteen):

Kiepahdustukiväli rakenteen yläpuolella: Lk1 = 900.00 mm

Kiepahdustukiväli rakenteen alapuolella: Lk2 = Päätukien välimatka

Lef1 = Lk1+2xH ja Lef2 = Lk2 (Esim. kuormitus rakenteen yläpinnassa)

HUOM! Lk1:ta käytetään, kun $M_y > 0$ ja Lk2:ta, kun $M_y < 0$

MITOITUKSEN ÄÄRIARVOT:

Tarkastelu:	Mitoitusarvo:	Raja-arvo:	Käyttöaste *):	Sijainti x:	
Leikkaus (z):	18.49 kN	43.68 kN	42.3 %	50 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Taivutus (My):	16.41 kNm	30.26 kNm	54.2 %	1906 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
(ilman kiepahdusta):	16.41 kNm	30.26 kNm	54.2 %	1906 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Tukipaine, tuki 1:	18.49 kN	41.40 kN	44.7 %	50 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.15					
Tukipaine, tuki 2:	14.07 kN	49.68 kN	28.3 %	3600 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.38					
Vasen uloke, Wz,fin:	-0.5 mm	- mm	-- %	0 mm	Yhdistelmä 13/1
Vasen uloke, Wz,net,fin:	-0.5 mm	- mm	-- %	0 mm	Yhdistelmä 13/1
jänneväli 1, Wz,fin:	11.1 mm	-- mm	-- %	1825 mm	Yhdistelmä 13/1
jänneväli 1, Wz,net,fin:	11.1 mm	11.8 mm	93.9 %	1825 mm	Yhdistelmä 13/1
Oikea uloke, Wz,fin:	-0.4 mm	- mm	-- %	3650 mm	Yhdistelmä 13/1
Oikea uloke, Wz,net,fin:	-0.4 mm	- mm	-- %	3650 mm	Yhdistelmä 13/1

ÄÄRIARVOJEN KUORMITUSYHDISTELMÄT

Yhdistelmä 2/1 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Lumikuorma

Yhdistelmä 13/1 :

1.00*Omapaino + 1.00*Lumikuorma

VOIMASUUREIDEN ÄÄRIARVOT:

Tulos:	Maksimiarvo:	Sijainti x:
Vz,max	18.49 kN	50 mm
My,max	16.41 kNm	1906 mm

TUKIREAKTIOT:

Tuki:	MRTmax:	MRTmin:	KRTmax:	KRTmin:
1:	18.49 kN	2.57 kN	13.00 kN	2.86 kN
2:	14.07 kN	1.99 kN	9.90 kN	2.22 kN

- KRT tukireaktiot ovat vain vertailua varten

TUKIREAKTIOT KUORMITUSTAPAUKSITTAIN (OMINAISARVOT):

Kuormitustapaus:	Omapaino
Tuki:	FZ [kN]:
1:	2.86
2:	2.22

Kuormitustapaus:	Lumikuorma
Tuki:	FZ [kN]:
1:	10.14
2:	7.68

HUOMIOT:

- EN 1995-1-1-standardin, sen täydennysosien A1:2008, A2:2014 ja Suomen kansallisten liitteiden sekä RIL 205-1-2017 -suunnitteluohjeen mukainen laskenta
 - VTT on tehnyt kolmannen osapuolen tarkistuksen ohjelmalle (VTT-S-03665-17 ja VTT-S-05393-17)
 - MRT = Murtorajatila, KRT = Käyttörajatila
 - *) Yhteisvaikutustarkasteluissa %-luku tarkoittaa mitoitusarvon ja raja-arvon suhdetta, ei todellista käyttöastetta
 - Liittyvän alapuolisen rakenteen tukipainekestävyys tulee tarkistaa erikseen
 - Mitoituksessa ei huomioida ulokkeiden alle 20 mm taipumaa ylöspäin
 - Värähtely- ja taipumatarkastelua ei tehdä alle 200 mm pituisille ulokkeille
 - Leikkausmuodonmuutos on mukana käyttörajatilamitoituksessa
 - Leikkausmuodonmuutos ei ole mukana voimasuureiden laskennassa
 - Rakenneosan koon vaikutus lujuteen on otettu huomioon ominaisarvoissa kertoimilla kh ja kl
 - Suunnittelijan tulee kiinnittää huomiota myös rakennedetaljeihin ja varmistaa, ettei rakenteisiin muodostu vesitaskuja
 - Kuormitustiedoissa esitetään lumikuorman ominaisarvo katolla.
Tämä on saatu kertomalla maassa oleva ominaislumikuorma katon muotokertoimella
-

Laskelmissa ei ole huomioitu rakennusaikaisia kuormia eikä kosteusolosuhteita. Mahdolliset rakennusaikaiset lisätuennat on mitoitettava erikseen. Rakennuksen kokonaisjäykistystä ja siitä johtuvia vaakavoimia ei ole huomioitu. Rakenneosan (palkki, pilari, laatta) soveltuvuus kokonaisuuteen on päärakennesuunnittelijan tarkistettava erikseen.

Finnwood-ohjelmistolla tehdyt laskelmat ja tulosteet ovat voimassa vain ohjelmistoon tallennettujen Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Woodin tuotteiden kanssa. Nämä tuotteet on tarvittaessa osoitettava rakennuspaikalla hankkeen osapuolille sekä viranomaisille. Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Wood tai sen tytäryhtiöt eivät vastaa käyttäjälle tai kolmannelle osapuolelle muiden valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä Finnwood-ohjelmistossa, ohjelmiston perusteella näin tehdyistä laskelmista ja tulosteista tai kolmansien valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä aiheutuneista virheistä, menetyksistä tai vahingoista. Näitä ehtoja ei saa poistaa tulosteesta.

LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI

Onnela

6.2.2020



SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	2
1 YLEISTIEDOT.....	3
1.1 Tutkimuskohde.....	3
1.2 Tutkimuksen tehtävä	3
1.3 Tutkimuksen tekijät	3
1.4 Kohteen kuvaus	3
1.5 Tutkimusvälineet ja menetelmät.....	3
1.6 Tutkimusajankohta ja olosuhteet lämpökuvauksen aikana	4
2 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO	5
2.1 Yleistä	5
2.2 1952-valmistunut rakennus	5
3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	6
LÄMPÖKUVAT JA TULOKSET	7
POHJAKUVAT	26

1 YLEISTIEDOT

1.1 Tutkimuskohde

Onnela

61300 Kurikka

1.2 Tutkimuksen tehtävä

Selvitetään kohteen rakenteiden ilmatiiveyttä sekä lämpötekniistä toimintaa.

1.3 Tutkimuksen tekijät

Reetta Latva-Ranto

Elias Keski-Lusa

1.4 Kohteen kuvaus

Vuonna 1952 rakennettu rintamamiestalo. Rakennuksessa on 2 kerrosta sekä kellarin alapohja on maanvarainen betonirakenne, ulkoseinät rankarunkoisia kutterieristeellä, ulkopinnassa rimalautoitus. Välipohjat purutäytteiset. Vesikattona peltikatto.

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto.

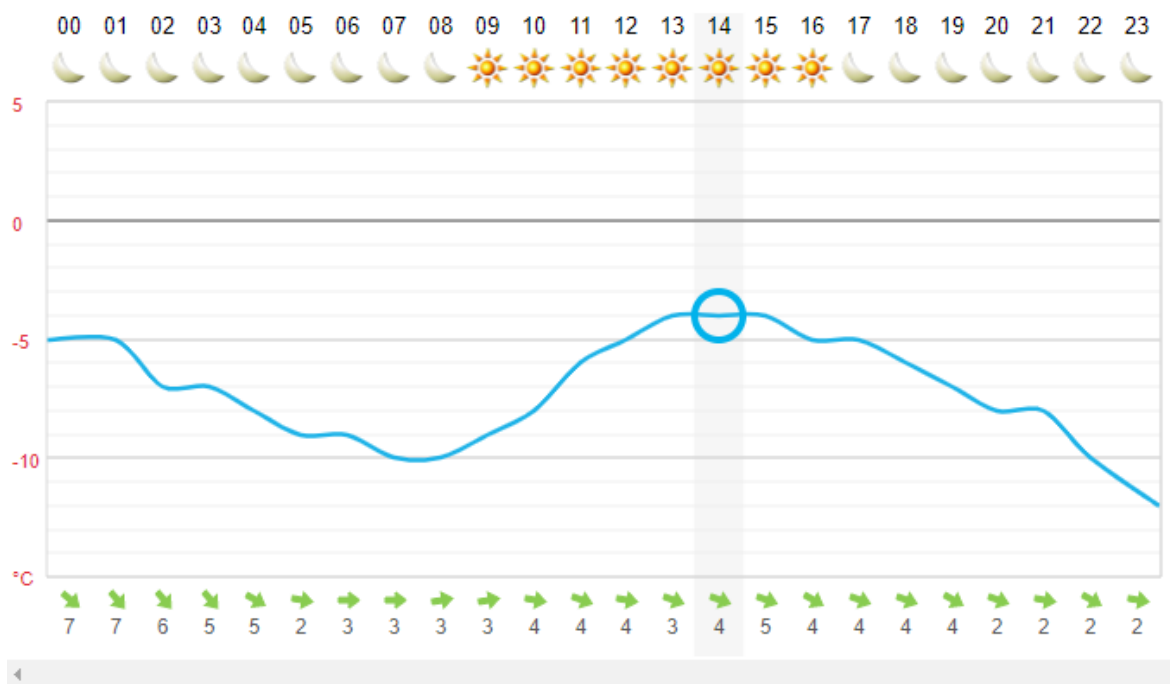
Kohde ei ole tällä hetkellä asuttuna, rakennuksessa on peruslämpö.

1.5 Tutkimusvälineet ja menetelmät

Lämpökuvaus suoritettiin Flir C2 -lämpökameralla.

1.6 Tutkimusajankohta ja olosuhteet lämpökuvauksen aikana

Lämpökuvaus tehtiin 6.2.2020. klo 11.30-15.00. Ulkolämpötila oli -4.5 C°



Torstai 6.2.

14.00



-4,0 °C

Selkeää ja poutaa

Sade - mm

4,1 m/s →

Sisäilman lämpötila +19 C°.

2 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

2.1 Yleistä

Lämpökuvaus tehtiin sisä- ja ulkopuolelta. Sisäpuolelta kuvattiin kaikki huoneet ja niiden nurkat, ikkunat, ovet sekä ylä-, väli- ja alapohjien liittymät.

Korjausluokitukset:

1. Korjattava.

Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa ja/tai vika-kohta heikentää oleellisesti rakenteen rakennusfysikaalista toimivuutta

2. Korjaustarve selvitettävä.

Korjaustarve on selvitettävä erikseen.

3. Lisätutkimustarve.

Pintalämpötilat täyttävät Asumisterveysohjeen hyvän tason ohjearvot, mutta rakenteen lämpö- tai kosteustekninen toiminta voi olla muuten puutteellista. Korjaustarve selvitettävä lisätutkimuksin.

4. Ei korjaustarvetta.

Pintalämpötilat täyttävät Asumisterveysohjeen hyvän tason ohjearvot eikä muuta korjaus- tai lisätutkimustarvetta ole havaittavissa.

2.2 1952-valmistunut rakennus

Talosta tarkastettiin ikkunoiden tiiveys ja ikkunoiden alaosat eristeen painumisen huomaamiseksi. Yläpohjan lämpövuotojen tarkistaminen. Seinien rakenteiden eri liitoskohdat. Välipohjan liitokset.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Talosta löytyi korjattavia rakenteita. Ikkunoissa oli suurta lämpövuotoa, suositellaan tiivistämistä tai uusien ikkunoiden vaihtoa. Seinien ulkonurkista oli huomattavia lämpöhäviöitä sekä väli- ja yläpohjien liitoksissa. Suositellaan eristeiden tarkistusta sekä lisäeristämistä.

Kellarin ulkoseinissä huomattavaa lämpöhäviötä, asumiskäyttöön otettaessa suositellaan lisälämmöneristämistä.

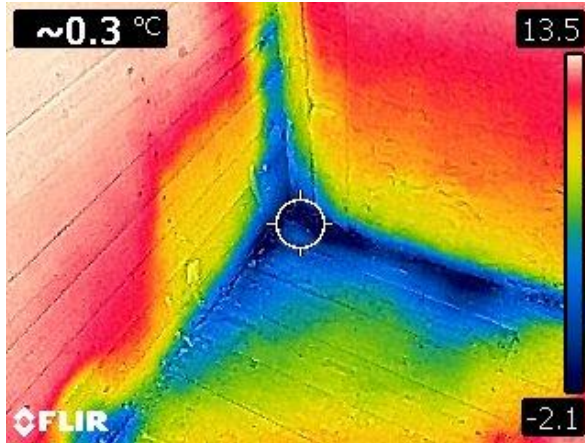
LÄMPÖKUVAT JA TULOKSET

Kuvauspaikka: 1. 1-kerros, MH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvau

Valokuva



Alueen alin arvo	-2,1 c°
Alueen ylin arvo	+13,5 c°
Alue keskimäärin	+5,7 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** (TI=10%)

Kommentit: Nurkassa huomattava lämpöhäviö. Lattian ja seinän eriste tulee tarkistaa.

Kuvauspaikka: 2. 1-kerros, MH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+9,3 c°
Alueen ylin arvo	+15,5 c°
Alue keskimäärin	+12,4 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=59%

Kommentit: Välipohjassa huomattava lämpöhäviö. Välipohjan eristys tarkistettava.

Kuvauspaikka: 3. 1-kerros, MH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvava



Valokuva



Alueen alin arvo	+5,7 c°
Alueen ylin arvo	+36,9 c°
Alue keskimäärin	+21,3 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=43%

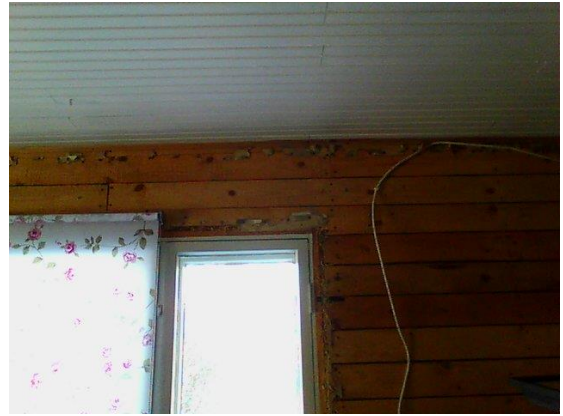
Kommentit: Ikkunoissa sekä karmien ja seinärakenteen välissä huomattava lämpöhäviö. Suositellaan ikkunoiden vaihtamista tai tiivistämistä ja seinän eristyksen tarkastamista.

Kuvauspaikka: 4. 1-kerros, MH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+9,4 c°
Alueen ylin arvo	+16,2 c°
Alue keskimäärin	+12,8 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=59%

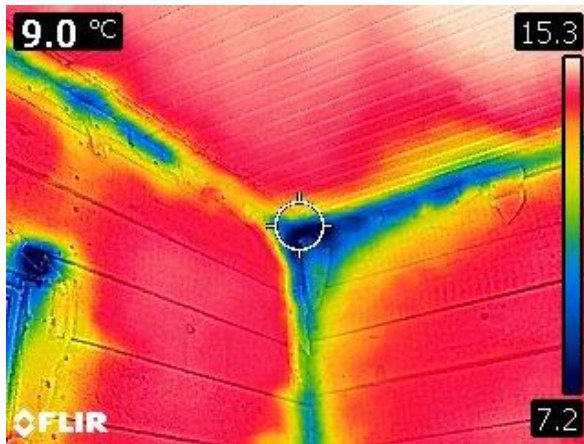
Kommentit: Ikkunoissa sekä karmien ja seinärakenteen välissä huomattava lämpöhäviö. Suositellaan ikkunoiden vaihtamista tai tiivistämistä.

Kuvauspaikka: 5. 1-kerros, MH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+7,2 c°
Alueen ylin arvo	+15,3 c°
Alue keskimäärin	+11,3c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=50%

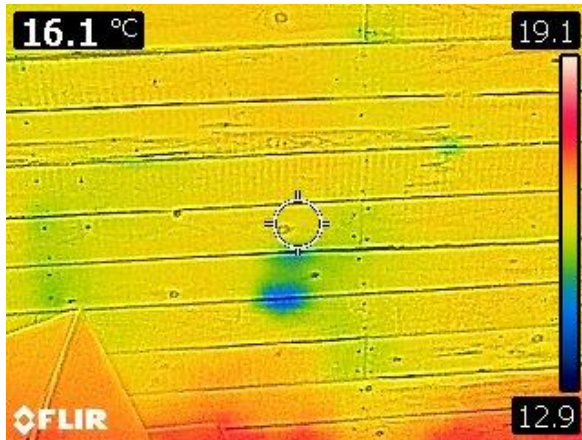
Kommentit: Seinien liitoksessa sekä välipohjan ja seinän liitoksessa huomattava lämpövuoto. Suositellaan seinien sekä välipohjan eristeiden tarkastamista.

Kuvauspaikka: 6. 1-kerros, OH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+12.9 c°
Alueen ylin arvo	+19.1 c°
Alue keskimäärin	+16,0 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=74%

Kommentit: Ulkoseinässä huomattava lämpöhäviö. Suositellaan eristeen tarkistamista.

Kuvauspaikka: 7. 1-kerros, OH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+10,7 c°
Alueen ylin arvo	+16,9 c°
Alue keskimäärin	+13,8 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=65%

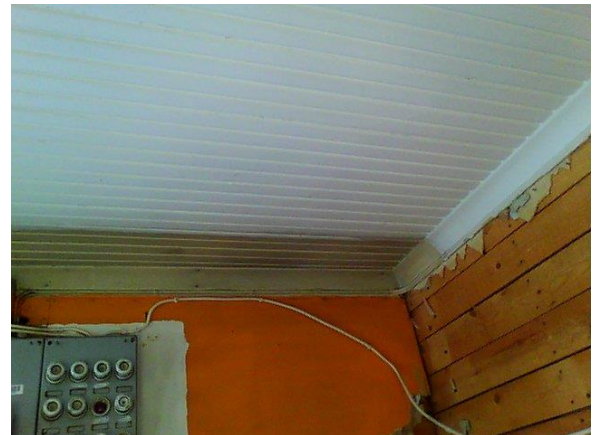
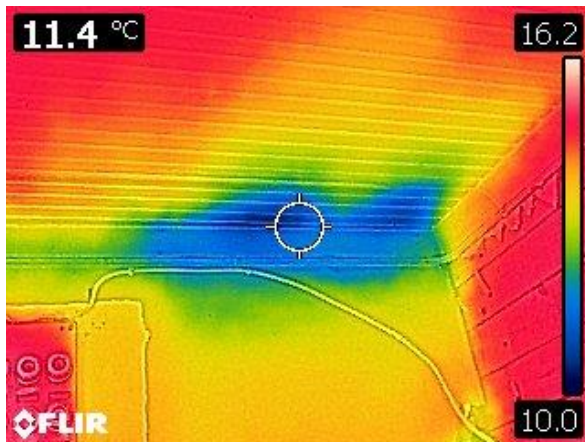
Kommentit: Seinien liitoksessa huomattava lämpöhäviö. Suositellaan seinien eristyksen tarkistusta.

Kuvauspaikka: 8. 1-kerros, K

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+10,0 c°
Alueen ylin arvo	+16,2 c°
Alue keskimäärin	+13,1 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvítettävä.** TI=62%

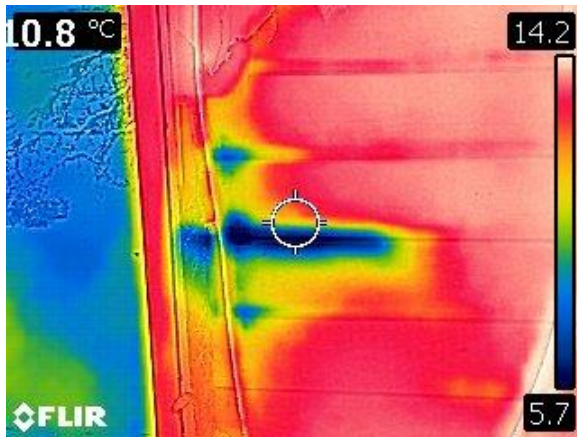
Kommentit: Välipohjassa huomattava lämpövuoto. Suositellaan välipohjan eristykseen tarkistamista.

Kuvauspaikka: 9. 1-kerros, K

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+5,7 c°
Alueen ylin arvo	+14,2 c°
Alue keskimäärin	+10,0 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=43%

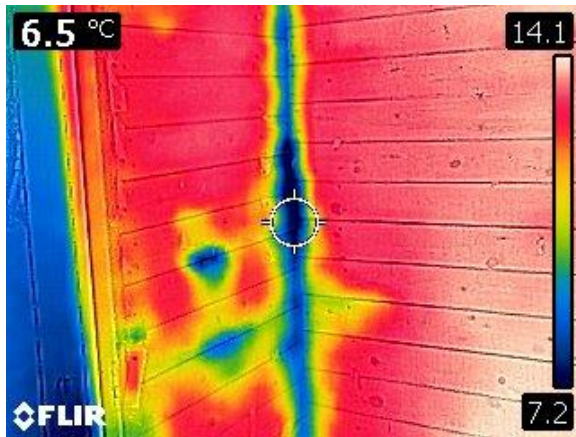
Kommentit: Ikkunoissa sekä seinässä huomattava lämpövuoto. Suositellaan ikkunoiden tiivistämistä tai vaihtamista sekä seinän eristeen tarkistamista.

Kuvauspaikka: 10. 1-kerros, K

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+7,2 c°
Alueen ylin arvo	+14,1 c°
Alue keskimäärin	+10,7 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s
Pilvisyys	aurinkoista

Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+19 c°
---	--------

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=50%

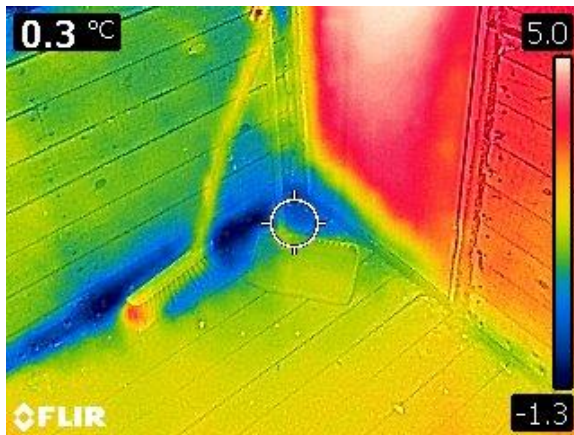
Kommentit: Seinien liitoskohdassa huomattavaa lämpöhäviötä. Suositellaan seinän eristeen tarkistamista.

Kuvauspaikka: 11. 1-kerros, ET

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuva

Valokuva



Alueen alin arvo	-1,3 c°
Alueen ylin arvo	+5,0 c°
Alue keskimäärin	+1,9 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+4 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvítettävä.**

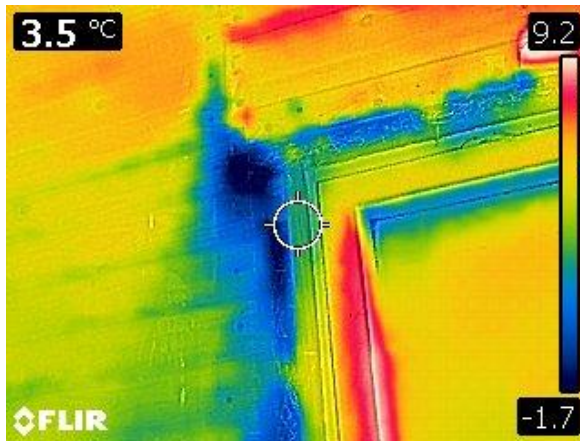
Kommentit: Lattian ja ulkoseinän välissä lämpövuotoa. Suositellaan liitoksen tarkistamista.

Kuvauspaikka: 12. 1-kerros, ET

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	-1,7 c°
Alueen ylin arvo	+9,2 c°
Alue keskimäärin	+3,8 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+4 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvítettävä.**

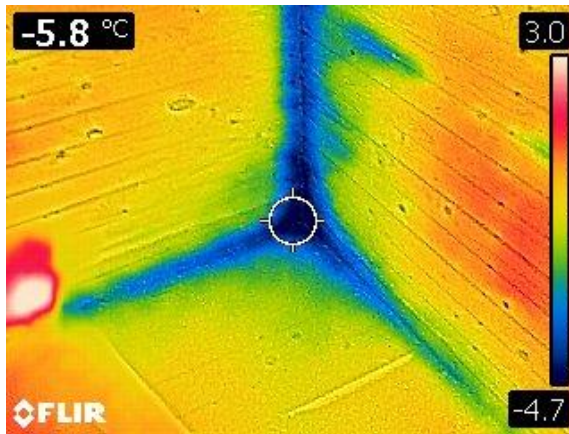
Kommentit: Ikkunan ja seinän liittymäkohdassa ilmavuoto. Suositellaan seinän eristeen tarkistusta.

Kuvauspaikka: 13. 1-kerros, Portaat

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuva

Valokuva



Alueen alin arvo	-4,7 c°
Alueen ylin arvo	+3,0 c°
Alue keskimäärin	+1,0 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s
Pilvisyys	aurinkoista

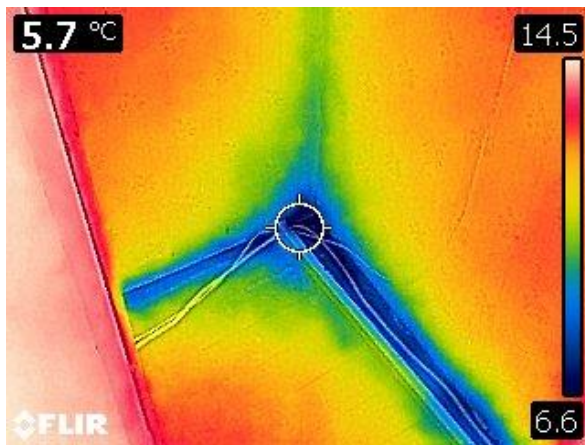
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+3 c°
---	-------

Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvítettävä.**

Kommentit: Seinien liitoskohdassa sekä portaiden tason ja seinän liitoskohdassa lämpöhäviötä. Suositellaan rakenteiden tarkastamista.

Kuvauspaikka: 14. 2-kerros, MH
Lämpökuvau

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020
Valokuva



Alueen alin arvo	+6,6 c°
Alueen ylin arvo	+14,5 c°
Alue keskimäärin	+10,6 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+15 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=57%

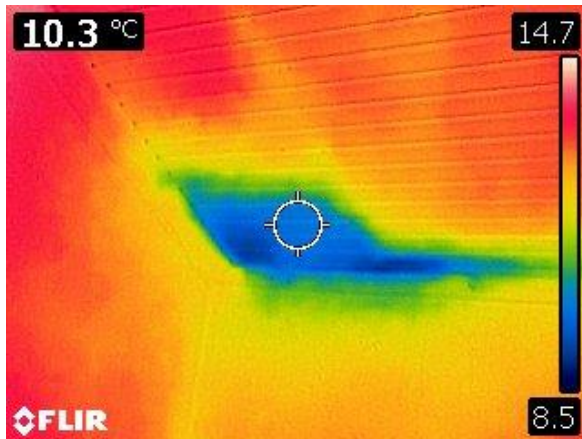
Kommentit: Välipohjan ja seinän liitoksessa huomattavaa lämpövuotoa. Suositellaan välipohjan eristeen tarkistamista.

Kuvauspaikka: 15. 2-kerros, MH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+8,5 c°
Alueen ylin arvo	+14,7 c°
Alue keskimäärin	+11,6 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+15 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **1. Korjattava** TI=67%

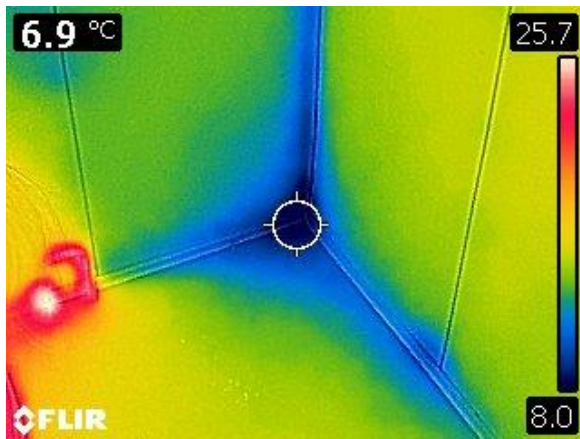
Kommentit: Yläpohjassa huomattava lämpövuoto. Suositellaan yläpohjan eristeiden tarkistamista.

Kuvauspaikka: 16. 2-kerros, MH

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	+8,0 c°
Alueen ylin arvo	+25,7 c°
Alue keskimäärin	+17,2 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+15 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvítettävä.** TI=64%

Kommentit: Seinien ja välipohjan liitoksessa merkittävää lämpövuotoa. Suositellaan eristeiden tarkastusta.

Kuvauspaikka: 17. Ulkopuoli

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuva

Valokuva



Alueen alin arvo	-10,7 c°
Alueen ylin arvo	-18,0 c°
Alue keskimäärin	-14,4 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+15 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvítettävä.**

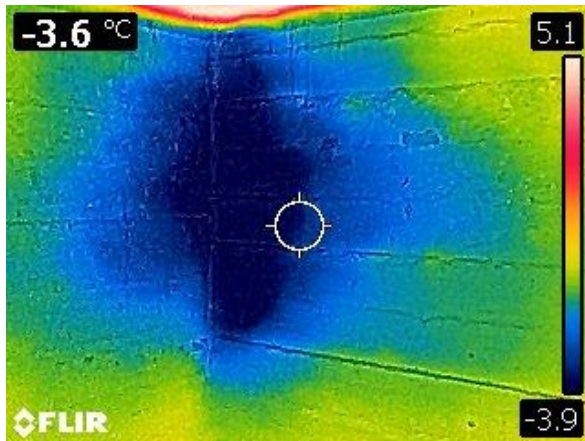
Kommentit: Ikkunoissa ja kellarissa merkittävää lämpövuotoa. Suositellaan kellarin seinän eristämistä, mikäli kellarin otetaan asuinkäyttöön sekä ikkunoiden tiivistämistä tai vaihtamista.

Kuvauspaikka: 18. Kellari

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuva

Valokuva



Alueen alin arvo	-3,9 c°
Alueen ylin arvo	+5,1 c°
Alue keskimäärin	+0,6 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s
Pilvisyys	aurinkoista

Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+4 c°
---	-------

Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvitetävä.**

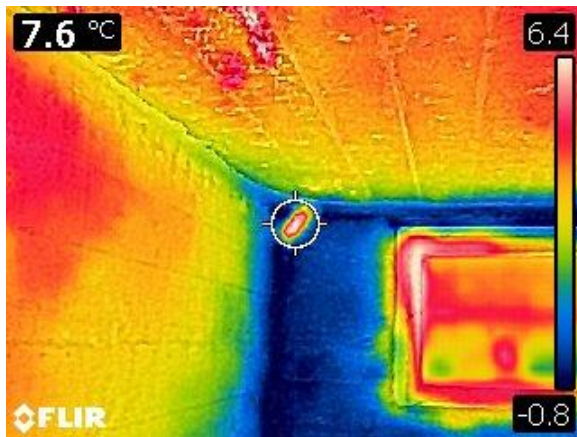
Kommentit: Kellarin seinissä merkittävää lämpövuotoa. Suositellaan kellarin seinän eristämistä, mikäli kellari otetaan asuinkäyttöön

Kuvauspaikka: 19. Kellari

Kuvauspäivämäärä: 6.2.2020

Lämpökuvakuva

Valokuva



Alueen alin arvo	-0,8 c°
Alueen ylin arvo	+6,4 c°
Alue keskimäärin	+2,8 c°

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Kameratyyppi	Flir C2

Ulkoilman olosuhteet

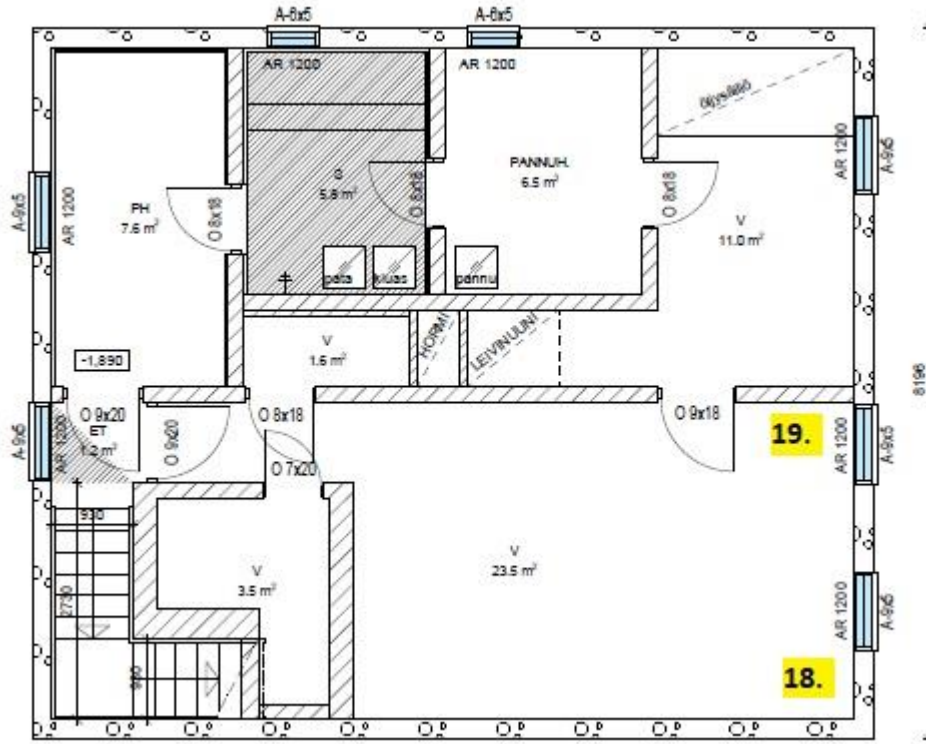
Sisäilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila (Vertailulämpö lämpökuvasta)	-4.5 c°	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	+4 c°
Tuulen nopeus	4,1 m/s		
Pilvisyys	aurinkoista		

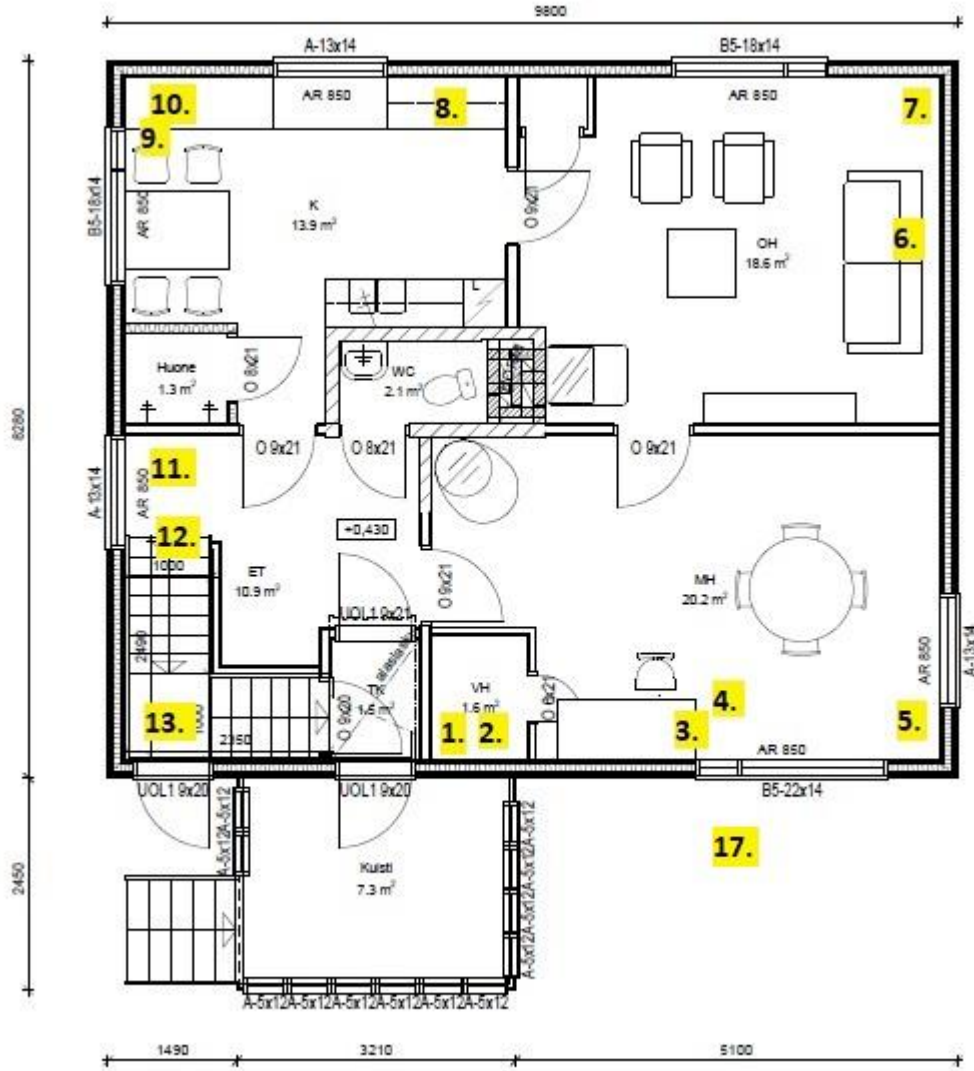
Korjausluokka: **2. Korjaustarve selvítettävä.**

Kommentit: Kellarin seinissä merkittävää lämpövuotoa. Suositellaan kellarin seinän eristämistä, mikäli kellari otetaan asuinkäyttöön

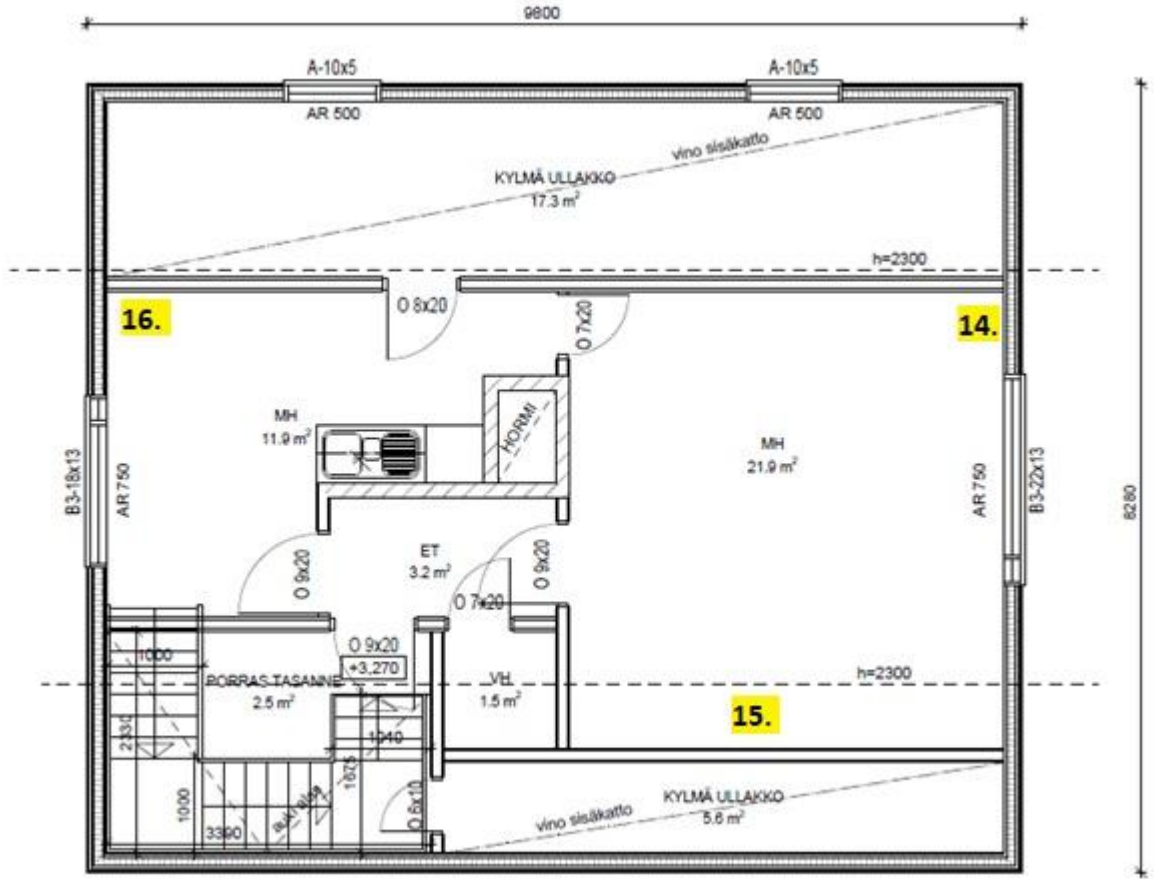
POHJAKUVAT



Kuva 1. Kellari



Kuva 2. 1. kerros



Kuva 3. 2. kerros