

Juha Vainio

Omakotitalon kuntoarvio korjausehdotuksin

Opinnäytetyö

Kevät 2011

Tekniikan yksikkö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Rakennustekniikan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Juha Vainio

Työn nimi: Omakotitalon kuntoarvio korjausehdotuksin

Ohjaaja: Marita Viljanmaa

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 39

Liitteiden lukumäärä: 14

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää omakotitalon nykyinen rakennustekninen kunto sekä antaa korjausehdotuksia kohteeseen. Kohde on rakennettu Alajärvelle vuonna 1959 alunperin liike- ja asuinkäyttöön. Rakennuksen asuintiloja on laajennettu vuonna 1977.

Kuntoarvio suoritettiin rakenteita rikkomatta ja avaamatta. Opinnäytetyössä selvitetään korjaushistoriaa sekä vesikaton ongelmista aiheutunutta ulkoseinän kastumista ja vesikaton korjausta.

Asiasanat: Kuntokartoitus, korjausrakentaminen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology
Degree programme: Construction Engineering
Specialisation: Building Construction

Author: Juha Vainio

Title of the thesis: Condition survey with proposal for improvement of detached house

Supervisor: Marita Viljanmaa

Year: 2011 Number of pages: 39 Number of appendices: 14

The purpose of the thesis was to determine the present condition of a detached house, and to provide proposals for improvement for the target. The target was built in Alajärvi in 1959, originally for both commercial and residential use. The residential spaces in the building were expanded in 1977.

The condition survey was performed mostly without breaking or opening the structures. This thesis explains the repair history of the target, the soaking of an exterior wall caused by problems in the roof and the repairing of the roof.

Keywords: Condition survey, reconstruction

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYS

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

1 JOHDANTO	8
1.1 Kuntoarvion tavoite	9
1.2 Käytetyt apuvälineet.....	9
2 KUNTOARVION SISÄLTÖ JA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT .	10
2.1 Kuntoarvion selvitysmenetelmä.....	10
2.2 Kosteusvaurioituneen rakennuksen kuntoarvio ja korjaus	10
2.3 Kosteus- ja lämpötarkastelu	11
2.4 U-arvo	12
2.5 Rakennuksen lämpökuvaus	12
3 KOHTEEN YLEISTIEDOT	14
3.1 Rakennuksen tiedot	14
3.2 Korjaushistoria	15
3.3 Vesikaton ongelmat.....	15
3.4 Vesikaton korjaus.....	17
4 KUNTOARVIO	20
4.1 Perustukset ja perusmuuri	20
4.2 Seinät.....	21
4.2.1 Ulkoseinät	21
4.2.2 Väliseinät	23
4.2.3 Kellarin kantavat väliseinät.....	23
4.3 Välipohjat	23
4.3.1 Ensimmäisen kerroksen välipohja.....	23
4.3.2 Toisen kerroksen välipohja	24
4.4 Kellarin alapohja.....	25

4.5 Vesikatto	26
4.6 Sisäportaat.....	27
4.7 Hormi	28
4.8 Ovet ja ikkunat	29
4.8.1 Ensimmäisen kerroksen ikkunat ja ovet.....	29
4.8.2 Toisen kerroksen ikkunat ja ovet.....	30
4.9 Wc-tilat	30
4.10 Lastaussilta	30
4.11 Lämmitysjärjestelmä.....	31
4.12 Sähkö	32
4.13 Vesi	33
4.14 Viemärit	33
4.15 Ilmanvaihto	34
4.16 Vesikalusteet.....	34
4.17 Kiintokalusteet	35
4.18 Ulkovarusteet	35
5 LÄMPÖKUVAUS.....	36
6 KORJausehdotukset.....	37
7 YHTEENVETO.....	39
LÄHTEET.....	40
LIITTEET.....	41

KUVIOLUETTELO

KUVIO 1. Julkisivu lounaaseen.....	8
KUVIO 2. Jääpuikkoja keittiön ikkunalla, helmikuu 2010.	17
KUVIO 3. Vesikaton kattorakenteita.....	18
KUVIO 4. Vesikaton korjausta.....	19
KUVIO 5. Perusmuuri luoteen puolelta.	21
KUVIO 6. Koillisen puoleinen ulkoseinä, lahovaurio.	22
KUVIO 7. Yläkerran portaat.	28
KUVIO 8. Hormi.	29
KUVIO 9. Lastaussilta.....	31
KUVIO 10. Lämmityskattila.	32
KUVIO 11. Keittiön ulkoseinä, lämpökameralla kuvattuna.	36

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä omakotitalon kuntoarvio korjausehdotuksin. Rakennus sijaitsee Alajärven Paalijärvellä, ja se on toiminut liike- ja asuinrakennuksena (Kuvio 1). Vuonna 1959 valmistuneessa rakennuksessa oli alun alkaen kellarikerros (Liite 1) ja ensimmäinen kerros, jossa sijaitsi myymälä ja varastotila (Liite 2), sekä asuintilana toinen kerros, jonka pinta-ala oli noin puolet ensimmäisestä kerroksesta. Rakennusta laajennettiin vuonna 1977, jolloin toiseen kerrokseen tehtiin lisää asuinneliöitä (Liite 3).



KUVIO 1. Julkisivu lounaaseen.

1.1 Kuntoarvion tavoite

Kuntoarvio toteutettiin Rakennustiedon Lvi-kortin 01–40070 Kiinteistön asunnon ja kunnan selvitysmenetelmän mukaan. Kuntoarviossa selvitettiin rakennuksen nykytila ja kartoitettiin mahdolliset korjaustarpeet sekä selvitettiin aikaisemmin tehdyt korjaukset. Kuntoarvio tehtiin rakenteita avaamatta ja rikkomatta. Kuntoarvio on suoritettu 22.11–26.11.2010.

1.2 Käytetyt apuvälineet

Lämpökuvaukset tehtiin Flir T 360 therm cam -lämpökameralla. Valokuvauksessa käytettiin Canon Power Shot A 480 kameraa. Kosteus- ja lämpötekniset tarkastelut ja U-arvon laskennat on tehty DOF-lämpö-tietokoneohjelmalla.

2 KUNTOARVION SISÄLTÖ JA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

2.1 Kuntoarvion selvitysmenetelmä

Ennen kuntoarvion suoritusta on hyvä selvittää, millä menetelmällä se tehdään. RT-kortistosta löytyy monta eri korttia koskien kuntoarviota. Tämä kuntoarvio on tehty Rakennustiedon Lvi-kortiston 01-40070 kiinteistön ja asunnon kunnan selvitysmenetelmän mukaan. Kortissa käydään läpi rakennuksen tilojen, eri rakennusosien, sähkö-, vesi- ja lämmitysjärjestelmien ja ulkoalueiden kunto aistinvaraisesti selvittäen sekä korjaustarpeiden arviointi. Lähtötietojen hankinta on olennainen osa ennen kuntoarviota. Kuntoarvioon kannattaa liittää kunnossapitosuunnitelma tulevaisuuden varalle. Kuntoarvion voi tehdä pelkästään myös yhdelle rakennusosalle, rakenteelle tai järjestelmälle.

Virallista koulutusta kuntoarvion suorittajalle ei ole, mutta kuntoarvioijille järjestetään pätevyystutkintoja, jolloin voi käyttää nimikettä pätevyitynyt kuntoarvioija PKA. Kuntoarvion voi myös tehdä kuka tahansa tai lausunnon voi antaa henkilö, jolla on kokemusta rakentamisesta ja talotekniikasta sekä riittävästi koulutusta. Hyvän kuntoarvioijan tulisi nähdä ja ymmärtää asioiden riippuvuussuhteet kokonaisuutena.

Kuntoarvio on arviointimenetelmistä kevyin, koska se tehdään aistinvaraisesti rakenteita rikkomatta ja avaamatta. Muita arviointimenetelmiä on kuntotutkimus, kuntotarkastus ja kuntokartoitus. Näissä arviointimenetelmissä rakenteita rikotaan ja otetaan näytteitä laboratorionkokeisiin, tehdään kosteusmittauksia ja otetaan lämpökameralla kuvia. (Lvi 01–40070 2007.)

2.2 Kosteusvaurioituneen rakennuksen kuntoarvio ja korjaus

Kosteusvauriot ovat yleisiä ongelmia varsinkin vanhemmissa rakennuksissa.

Kosteusvaurioiden syntymiseen on monia syitä, kuten rakennusvirheet ja huolimaton rakennustapa. Kosteusvaurioituneessa rakennuksessa kuntoarvion tavoitteena on selvittää, mistä kosteusvauriot johtuvat ja kuinka laajalle alueelle kosteus on päässyt. Jos tiedossa on olemassa oleva kosteusvaurio, tutkimukset voidaan kohdistaa ja rajoittaa tiettyihin kohtiin jo kuntoarvion alkuvaiheessa. Tutkimusohjelmaa voidaan laajentaa, jos esimerkiksi korjauksen tai tutkinnan aikana ilmenee muita kosteusvaurioituneita kohtia. Ennen kuntoarviota on hyvä selvittää asukkaiden, käyttäjien tai huoltohenkilökunnan tietoja kosteusvaurioihin liittyvissä ongelmissa.

Kosteusvaurioituneen rakennuksen kuntoarvion voi tehdä myös aistinvaraisesti, mutta silloin ei pystytä arvioimaan ongelman laajuutta. Rakenteiden avaaminen on suositeltavaa ja joissain tapauksessa välttämätöntä.

Kosteusvaurioituneen rakennuksen korjaus tehdään aina yksilöllisesti ja otetaan selvää oikeanlaisesta korjaussuunnitelmasta alan kirjallisuudesta tai RT-korteista. (Ympäristöministeriö 1997.)

2.3 Kosteus- ja lämpötarkastelu

Sisäkosteuden siirtyminen rakenteen ulompiin osiin saattaa aiheuttaa laajoja vaurioita ulkoseinässä. Kuntoarvion yhteydessä on hyvä laskea rakenteen kosteustekninen toiminta. Eri materiaalit imevät ja luovuttavat kosteutta eri tavoilla, joten ne myös toimivat eri tavalla eri olosuhteissa. Tärkeä asia rakenteen kannalta on, että vesihöyryn osapaine ei ole suurempi kuin vesihöyryn osapaine kyllästystilassa ja suhteellinen kosteus ei olisi haitallisen korkea. Jos rakenteisiin pääsee talven aikana kosteutta, niin laskennallisesti pystyy selvittämään, poistuuko kosteus lämpimän aikana pois.

Toimivan seinärakenteen saavuttamiseksi on jokaisen rakennusosan oltava omalta kohdalta kunnossa. Ensimmäinen asia on, että julkisivu on tiivis estääkseen sateen pääsyn rakenteeseen ja tuuletusrakoon päässyt kosteus tuulettuu sieltä pois. Rakennekerrosten vesihöyrynvastukset on pienennyttävä seinän ulkopintaa kohti, jolloin rakenteessa oleva kosteus pääsee pois. Lämmöneristeen lämpimällä

puolella on hyvä olla vesihöyry- ja ilmatiivis kerros estämään sisäkosteuden pääsy rakenteen kylmempiin osiin. (Ympäristöministeriö 1997.)

2.4 U-arvo

U-arvo eli lämmönläpäisykerroin kuvaa rakennuksen eri rakennusosien lämmöneristyskykyä. Mitä pienempi U-arvo on, sitä parempi lämmöneristys on. U-arvolla saadaan selville rakennuksen ulkovaipan laskennallinen lämmöneristyskyky.

Rakennusosan U-arvo lasketaan käyttäen CE-merkinnällä varustetuille rakennusaineille annettuja EN-standardien mukaan määritettyjä lämmönjohtavuuden suunnitteluarvoja. Rakennusmääräyskokoelman lämmöneristysmääräykset vuonna 2010 ovat ulkoseinälle 0,17 W/mK ja yläpohjalle 0,09 W/mK. U-arvon laskukaava esitellään liitteessä 4. (RaKMK. 2003.)

2.5 Rakennuksen lämpökuvaus

Lämpökuvaus on rakenteita rikkomaton rakennusten laadun- ja kunnonarviointimenetelmä. Lämpökuvaus on tutkimusmenetelmä, jolla saadaan luotettavaa tietoa erilaisten rakenteiden lämmönpitävyydestä. Lämpökuvaus tehdään yleensä rakennuksen sisäpuolelta, mutta voidaan tarpeen vaatiessa tehdä myös ulkopuolelta, silloin kuvaajan on otettava huomioon edeltäneiden sääolosuhteiden ja tuuletusraon vaikutukset. Rakennuksesta tulee olla pohjapiirustukset, rakennusleikkaukset ja tiedot rakennuksen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmästä.

Ennen lämpökuvausta kuvaajan on kirjattava ylös mittausolosuhteet, joita ovat ulkoilman lämpötila, tuulen voimakkuus ja suunta, sekä selvittää kyseisen paikkakunnan sääolosuhteet. Myös sisäilman lämpötila yhden celsiusasteen tarkkuudella ja vallitseva painesuhde yhden Pascalin tarkkuudella on otettava huomioon. Kuvausetäisyys on sisäkuvauksessa noin 2–4 metriä ja ulkokuvauksessa enimmillään 10 metriä. Lämpökameran kalibroinnin tarkastus on syytä tehdä ennen kuva-

usta ja sen jälkeen. Yleensä lämpötilapoikkeamat johtuvat vaipan ilmavuodoista, puuttuvasta lämmöneristeestä, kylmäsilloista tai asennusvirheistä. Lämpökuvia tallennetaan poikkeavista pintalämpötiloista, jolloin lämpötilaindeksi laskee yli 70 % (liite 5). Poikkeavat kohdat tallennetaan lämpökuvina ja valokuvina. Kuvauspaiikat merkitään pohjapiirustukseen numerolla ja kuvaussuunta nuolimerkinin.

Viranomaismääräykset eivät vaadi kuvaajalta minkäänlaista pätevyyttä, mutta yleisenä ammattitaitovaatimuksena on lämpökuvauksen ja rakennustekniikan asiantuntemus. Ammattipätevyyden lämpökuvaukseen saa suorittamalla lämpökuvauksen perustutkinnon. Myös VTT myöntää lämpökuvaajille henkilösertifikaatin. (RT 14–10850.)

3 KOHTEEN YLEISTIEDOT

3.1 Rakennuksen tiedot

Talotyyppi:	Omakotitalo
Rakennusvuosi:	1959
Sijainti:	Alajärvi, Paalijärvi
Omistushistoria:	Kolmas omistaja
Pohja:	169 m ²
Kerrokset:	2+kellari
Kerrosala:	498 m ²
Perustamistapa:	Maanvarainen betoniantura
Perusmuurit:	Betoni
Ulkoseinärakenteet:	Puurunko/lautaverhous
Julkisivut:	Ponttilauta
Kattomuoto:	Harjakatto
Vesikate:	Peltikate
Ilmanvaihto:	Painovoimainen
Lämmitysjärjestelmä:	Lämminvesivaraajan lämmittämät vesikier- topatterit

3.2 Korjaushistoria

Vuoteen 2001 asti rakennuksessa toimi kyläkauppa. Maaliskuussa 2001 ensimmäisen kerroksen varastotilan lattiarakenteissa havaittiin vesivahinko, joka johtui patteriputkien rikkoontumisesta. Vanhat lattiaeristeet, rakenteet ja rikkoontuneet putket vaihdettiin uusiin. Korjauksien yhteydessä varastotila muutettiin asunnoksi, jolloin sinne rakennettiin wc- ja keittiötilat. Toimiston väliseinä purettiin ja huoneesta tehtiin eteis- ja vaate-tila. Varaston väliseinää siirrettiin, jotta eteistilaa saataisiin enemmän.

Kellarikerroksen tekniseen tilaan uusittiin lämmityskattila kesällä 2002. Samaan kerrokseen tehtiin saunaremontti vuonna 2005, jolloin uusittiin lattialaatoitus, paneelointi, lauteet ja kiuas. Seuraavana vuonna korjauskohteena oli kellarikerroksen pesutila. Pesutilan vanha betonilattia purettiin. Lattian alla olevaa maata vietiin pois, jotta maapohjaa vasten saataisiin eristekerros. Uuteen betonikerrokseen asennettiin lattialämmityspotket. Lattiat ja seinät laatoitettiin, katto maalattiin sekä huoneeseen asennettiin suihku ja poreamme.

Vuonna 2008 ensimmäisen kerroksen myymälätilan lounaan puoleiset suuret näyteikkunat vaihdettiin pienempiin ja ulkoseinään lisättiin eristettä ja uusittiin tuulensuojalevyt ja paneelointi. Vuonna 2009 yläkerran kolmen makuuhuoneen, olohuoneen ja keittiön kaksilasiset ikkunat vaihdettiin kolmilasisiin.

Vesikaton kattoremontti on tehty kesällä 2010.

3.3 Vesikaton ongelmat

Helmikuussa 2010 keittiön ikkunan vieressä ja yläpuolella havaittiin tapettien kasvavan ja lattialle muodostui vesilammikoita. Katolla tehty tarkastus osoitti, että räystäältä noin 1,5 metriä katon harjalle päin oli muodostunut noin 20 cm paksu jääkerros. Katolta poistettiin lumi ja jää. Jäiden poiston jälkeen peltikatolta irrotettiin yksi kattolevy ja tutkittiin, mistä sisäpuolinen kosteus saattaisi johtua. Peltikatteen alapuolella oli aluskate ja aluskatteen jälkeen oli ruoteet ja ruoteita vasten

kattokannattimet, eristevillat ja paikoin polystyreenilevyjä. Kattopellin irrottamisen yhteydessä huomattiin, että kattopellin koholla oleviin uriin oli muodostunut jäätä. Aluskate oli asennettu ruoteiden yläpuolelle ja se oli katkaistu ulkoseinän keskikohdalta. Kattorakenteissa ei ollut lainkaan tuuletusväliä. Eristettä kattorakenteissa oli noin 20 cm. Kattoa avattaessa huomattiin useita rakennusvirheitä mm. aluskate oli asennettu ruoteiden yläpuolelle, se oli katkaistu ulkoseinän keskikohdalta ja kattorakenteista puuttui tuuletusväli. Kattoliiton, toimivat katot ohjeen mukaisesti aluskate kiinnitetään kattotuoleihin hakasnauloilla ja sen päälle asennetaan 30 mm korkeat tuuletusrimat ja niiden päälle ruodelaudat. Aluskatteen alapuolelle jätetään vähintään 100 mm korkea tuuletusväli ja aluskate tuodaan ulkoseinän ulkopuolelle. (Kattoliitto 2007.)

Talvella 2010 esiintyi kylmiä pakkasjaksoja ja niiden jälkeen leudompia päiviä. Yhteenvedoksi edellisistä asioista voidaan päätellä seuraavaa. Kattorakenteissa oli 20 cm eristevillaa, mikä tarkoittaa sitä, että lämpövuotoa tapahtuu, joten lämmin ilma nousee ylöspäin aluskatetta ja peltiä vasten. Kylminä ajanjaksoina lämmin ilma nousee eristeiden läpi aluskatetta vasten ja tiivistyy peltiä vasten ja jäätyy. Leudompana jaksona nouseva lämmin ilma sulattaa peltikatteen urissa olevaa jäätä, jää sulaa ja vesi valuu ulkoseinään, koska aluskate oli katkaistu ulkoseinän keskikohdalta. Vesikatteen rakennustavasta johtuen keittiön ulkoseinän purueristeisiin on päässyt vettä ja valunut sieltä seinää pitkin keittiön lattialle. Keittiön ikkunan yläkarmin päälle kerääntyi vettä ja sitä valui ikkunan ulkopuolelle, jolloin ikkunaan muodostui jääpuikkoja (Kuvio 2).



KUVIO 2. Jääpuikkoja keittiön ikkunalla, helmikuu 2010.

Vesikatteen ongelmat johtuivat puuttuvasta tuuletusvälistä, koska kosteus ei päässyt poistumaan kattorakenteista. Keittiön ulkoseinän panelointi on osittain lahonnut ja vaatii jatkotoimenpiteitä. Lahovauriota ei esiinny rakennuksen muilla ulkoseinillä.

3.4 Vesikaton korjaus

Vesikaton korjaus on tehty kattoliiton ohjeen mukaisesti ja hyviä rakennustapoja noudattaen.

Kesällä 2010 vesikaton kattopellit irrotettiin ja vanhat ruodelaudat ja polystyreenilevyt poistettiin (Kuvio 3).



KUVIO 3. Vesikaton kattorakenteita.

Mustuneet ja huonokuntoiset kattokannattimet poistettiin ja vaihdettiin uusiin. Kattokannattimien päälle asennettiin 100 x 50 mm lankut ja niiden päälle on asennettu 13 mm tuulensuojalevyt. Tuulensuojalevyjen päällä on 100 x 50 mm lankut ja aluskate, 30 x 50 mm lauta ja niiden päälle on asennettu ruodelaudat ja kattopellit. Kattorakenteita korotettiin, jotta eristettä saataisiin enemmän (Kuvio 4).

Vapaasti asennettavat aluskatteet asennetaan yleensä vaakasuuntaan kattotuolien päälle ja kiinnitetään hakasilla tai isokantaisilla huopanauloilla. Aluskatteen limitys vaaka- ja pystysaumoissa on vähintään 150 mm. Aluskatetta ei saa kiristää liikaa, vaan kireyden suhteen on noudatettava valmistajan ohjetta. Pituussuunnassa jatkokset tehdään kattotuolien kohdalle. Kattotuolien kohdalle aluskatteen päälle asennetaan vähintään 30 mm korkeat tuuletusrimat. (Kattoliitto 2007. 50–54.)



KUVIO 4. Vesikaton korjausta.

4 KUNTOARVIO

4.1 Perustukset ja perusmuuri

Rakennus on perustettu maata vasten valetun betonianturan päälle. Anturan leveys on 700 mm ja korkeus 300 mm. Perusmuuri on valettu betonista anturan päälle ja valuvaiheessa on käytetty lautamuotteja. Perusmuurin korkeus on kellarin lattiasta kattoon noin 2000 mm ja leveys 250 mm. Perusmuurin ulkopuolella maanpinta on 1500 mm kellarin lattiatasoa korkeammalla (Kuvio 5). Perusmuurin päälle on asennettu ulkoseinän alajuoksu. Perusmuuri on maalattu ulkopuolelta noin 200 mm maanpinnan alapuolelle. Perusmuuri on osittain sisäpuolelta maalattu ja joihinkin kohtiin on asennettu lastuvillasta ja sementistä puristettuja eristelevyjä. Kellarissa on maata vasten valettu betonilattia. Kellarissa sijaitsee myös pesutilat, jotka on remontoitu vuonna 2005. Rakennuksesta puuttuu sadevesikaivot, joten syöksytorvista tuleva vesi kerääntyy nurmikolle ja voi imeytyä maasta perusmuuriin, koska rakennuksessa ei ole lainkaan perusmuurilevyjä. Rakennuksessa on vaakasalaojat, mutta tarkastuskaivot puuttuvat. Perusmuuri todettiin olevan kuiva eikä kosteutta löytynyt, vaikka perustuksen kosteuseriste oli puutteellinen. Perustukset olivat olosuhteisiin nähden hyvässä kunnossa.



KUVIO 5. Perusmuuri luoteen puolelta.

4.2 Seinät

4.2.1 Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurunkoisia ja ensimmäisen kerroksen eristeenä on purueriste. Toisen kerroksen eristeenä toimii mineraalivilla/purueriste. Ulkoseinän laskennallinen U-arvo on mineraalivillalla laskettaessa 0,357 W/mK ja sahanpurulla 0,569 W/mK, jotka ei ole kovin hyviä nykymääräyksiin nähden. Kosteus- ja lämpötarkastelulaskujen perusteella tammikuun tarkastelujakson aikana sääolosuhteiden ollessa -10 celsiusastetta kosteutta tiivistyy eristeisiin. (Liitteet 6,7 ja 8).

Seinä rakenne sisältäpäin.

1. Tapetti/maalauk
2. Sisäverhouslevy 13 mm

3.vinolaudoitus 22 mm

4.pahvi

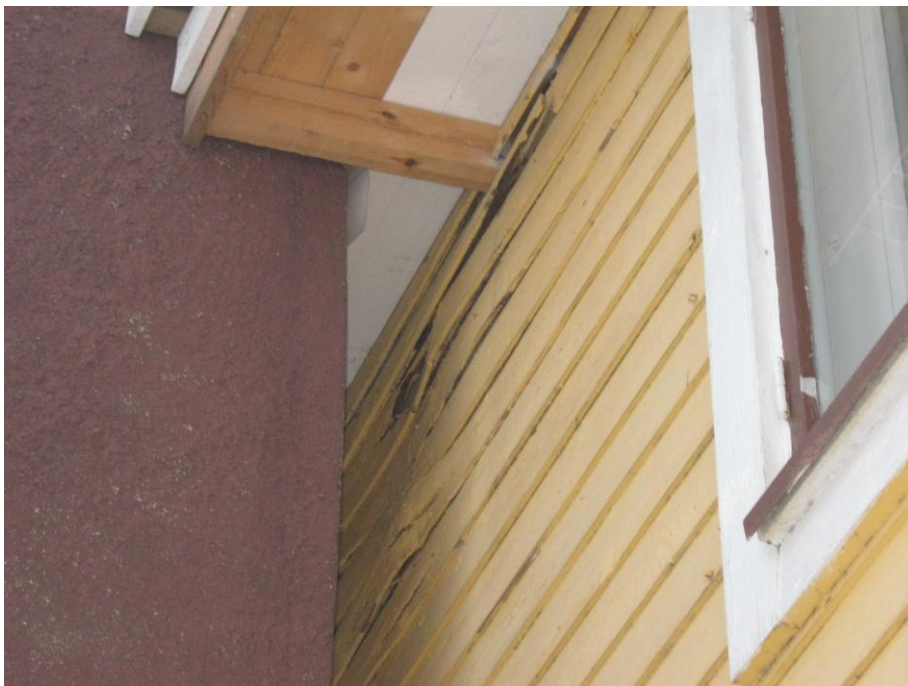
5. Puurunko 100x50 mm k600 ja purueriste/mineraalivilla

6. Pahvi

7. Vinolaudoitus 22 mm

8. Ponttilaudoitus 22 mm

Ulkovuorilaudoitus on alkuperäinen ja sitä on maalattu tarpeen vaatiessa. Maaleina on käytetty erilaisia lateksimaaleja ja paikoin maalaus irtoaa laudoituksesta helposti. Tuuletusväliä rakenteessa ei ole. Laudoitus on ikäänsä nähden kohtuullisen hyvässä kunnossa, mutta koillisen puoleinen keittiön ulkoseinä on huonossa kunnossa, koska vesikaton ongelmista johtuen seinärakenteen purueristeisiin on päässyt valumaan vettä (Kuvio 6). Sisäpuolelta seinät on joko maalattu tai tapetoitu.



KUVIO 6. Koillisen puoleinen ulkoseinä, lahovaurio.

4.2.2 Väliseinät

Väliseinät ovat puurakenteisia ja osin eristettyjä/eristämättömiä. Seinät ovat paksuudeltaan 70 – 170 mm riippuen, milloin se on rakennettu. Sisäverhouslevynä on käytetty lastulevyjä. Pintamateriaalina on tapetti/maalaus. Väliseinät ovat hyvässä kunnossa.

4.2.3 Kellarin kantavat väliseinät

Kellarin betoniset väliseinät ovat kantavia rakenteita, jotka ovat paksuudeltaan 130 mm. Kellarin varaston puolella seinä on betonipinnalla ja maalattu. Teknisen tilan väliseinät ovat myös maalatut. Portaikossa ja pienessä varastohuoneessa seinät on paneloitu. Ensimmäisen kerroksen myymälätilan osalla kellarin katossa on betoninen vaakapalkki, jota kannattaa kaksi betonista pilaria.

4.3 Välipohjat

4.3.1 Ensimmäisen kerroksen välipohja

Ensimmäisen kerroksen myymälätilan välipohjan rakenne on esitetty liitteessä 9.

Välipohja alhaalta ylöspäin:

1. Kantava teräsbetonilaatta 100 mm
2. Eristekerros lastuvillalevy 150 mm
3. Pintavalu 100 mm
4. Lattiapinnoite 3 mm

Kellarin ja ensimmäisen kerroksen välipohja asunnon kohdalla.

Välipohja alhaalta ylöspäin.

1. Kantava teräsbetonilaatta 100 mm
2. eristekerros purueriste/mineraalivilla 100 mm
3. Kannattimet k 400 ja purueriste/mineraalivilla 100 mm
4. Lastulevy 22 mm
5. Muovimatto 3 mm

Ensimmäisen kerroksen välipohja on kellarin puolelta osin maalattu, välipohja hyvässä kunnossa.

4.3.2 Toisen kerroksen välipohja

Toisen kerroksen välipohjan rakenne, koillisen puolelta on esitetty liitteessä 10.

Välipohja alhaalta ylöspäin:

1. Kuitulevy 13 mm
2. Lauta 22 X 100 mm, k 400
3. kattokannattimet 200 X 70 mm, k 400 / purueriste
4. Ponttilauta 25 mm

Toisen kerroksen välipohjan kuitulevy on maalattu ja ponttilauta lakattu. Ponttilauta on lakattu viimeksi vuonna 2002 ja se on hyvässä kunnossa. Kuitulevy on maalattu, mutta tarvitsee uuden maalipinnan.

Toisen kerroksen välipohjan rakenne, lounaan puolelta.

Rakenne alhaalta ylöspäin lukien:

1. Kuitulevy / lastulevy 13 mm
2. Lauta 22 X 100 mm
3. Kattokannattimet 150 X 50 mm k 400 / purueriste
4. Purueriste 100 mm
5. Lattiakannattimet 100 mm
6. Lastulevy 22 mm
7. muovimatto 3mm

Lastu- ja kuitulevyt ovat hyvässä kunnossa. Muovimatot ovat kunnoltaan välttäviä / huonoja.

4.4 Kellarin alapohja

Kellarin alapohjana toimii maata vasten valettu betonilaatta, joka on noin 100 mm paksu. Kellarin varastojen ja teknisen tilan betonilattiat ovat maalamattomia ja portaikkohuoneen lattiapinnoitteena on muovimatto. Saunan ja pesuhuoneen lattiapinnoitteena on klinkkerilaatta ja pesuhuoneen betonilaatassa on lattialämmitysputket ja laatan alle on asennettu eristelevyt.

Kellarin maalaamattomista betonilattioista on pinta paikoitellen hieman irronnut ja lattiassa on pieniä halkeamia, mutta pääosin lattia on suhteellisen hyväkuntoinen. Muovimatot ovat huonokuntoisia ja kuluneita, ja muovimaton alla oleva betonilattia on epätasainen.

4.5 Vesikatto

Sisäkaton kannattimina ovat 200 X 70 mm lankut, joiden jako on k 800 mm. Katto on osittain vinokatto, jonka sisäkorkeus on lounaan puolelta 1900 mm ja koillisen puolelta 1800 mm. Talon keskikohdalla kannattimet on asennettu vaakaan ja huonekorkeus on 2400 mm (Liite 11).

Vesikaton kannattimina toimii 125 X 50 mm lankut, joiden päälle on lisätty 100 X 50 mm lankut. Lankkujen päällä on tuulensuojalevyt ja niiden päällä 100 X 50 mm lankut. Lankkujen päälle on asennettu aluskate ja 30 x 50 mm lauta, lautojen päällä ovat 32 X 100 mm ruodelaudat ja peltikate.

Yläpohjan laskennallinen U-arvo on 0,112 W/mK, joka on jo melko hyvä, jos vertaillaan rakennusmääräysten C3 2010 U-arvoa 0,09 W/mK. Kosteus- ja lämpötarastelussa kosteus ei pääse tiivistymään rakenteisiin ja on näin ollen kunnossa, mikä ilmenee liitteissä 12,13 ja 14.

Vesikaton rakenne alhaalta ylöspäin.

1. Lastulevy 12 mm
2. Aluslauta 22 mm
3. Pahvi
4. Kattokannatin 200 X 70 mm / eristevillaa
5. Kattokannatin 125 X 50 mm / eristevillaa

6. Kattokannatin 100 X 50 mm / eristevillaa

7. Tuulensuojalevy 13 mm

8. Lankut 100 X 50 mm / tuuletusväli

9. Aluskate 0,5 mm

10. Lauta 30 X 50 mm

11. Ruodelauta 32 X 100 mm

12. Peltikate 0,7 mm

Peltikatto on hyvässä kunnossa ja räystäslaudat on uusittu. Rakennuksesta puuttuu räystäskourut.

4.6 Sisäportaat

Ensimmäisen ja toisen kerroksen väliset portaat ovat puurakenteiset, ja ne on päällystetty muovimatolla. Muovimatto on hyväkuntoinen. Portaissa on kaiteet ja ne ovat hyväkuntoiset (Kuvio 7).

Kellarin ja ensimmäisen kerroksen väliset portaat ovat puurakenteiset ja niiden pinnoitteena on muovimatto. Kellarin portaikon seinäpanelointi on uusittu ja lakattu.



KUVIO 7. Yläkerran portaat.

4.7 Hormi

Rakennuksessa on käytössä alkuperäinen tiilihormi, joka sijaitsee koillisen puolella rakennuksen ulkopuolella. Tiilihormi on noin 9 metriä korkea, se on 300 mm irti seinärakenteista, hormi on nelireikäinen ja se on rapattu ja maalattu maasta räystään korkeudelle. Tiilihormista on irronnut rappausta ja alta on paljastunut tiilimuurausta. Tiilihormin yläpäässä on betoninen piipunhattu, jonka päällä on suojakaiteet hormin puhdistamista varten. Suojakaiteista on ruostunut tukirautoja poikki ja ne ovat turvallisuusriski. Piipunhatun alapuolelta tiilien pystysaumoista on irronnut laastia (Kuvio 8).



KUVIO 8. Horni.

4.8 Ovet ja ikkunat

4.8.1 Ensimmäisen kerroksen ikkunat ja ovet

Rakennuksen ensimmäisen kerroksen myymälätilan ikkunat ja eteisen ikkuna on hyvässä kunnossa.

Ensimmäisen kerroksen asunnon puolella on neljä alkuperäistä kaksilasista ikkunaa. Ikkunoiden ulkopuutteet ovat jumittuneet eikä niitä saa auki. Ikkunoiden ulkopuolelta on irronnut maalia ja puuosat ovat lahonneita. Ikkunat ovat huonokuntoisia.

Ensimmäisen kerroksessa on kaksi ulko-ovea, joista pääovi on hyvässä kunnossa. Myymälätilassa on vanha, ikkunallinen ovi, joka on toiminut kaupan sisäänkäyntinä. Ovi on huonokuntoinen.

4.8.2 Toisen kerroksen ikkunat ja ovet

Rakennuksen toisen kerroksen makuuhuoneiden ikkunat ovat kolmilasisia ja ne ovat hyväkuntoiset. Olohuoneessa on hyväkuntoiset elementti-ikkunat. Keittiön kolmilasiset ikkunat ovat hyväkuntoisia. Virkistyshuoneen luoteen puoleinen elementti-ikkuna on hyväkuntoinen.

Virkistyshuoneen koillisen puoleinen ikkuna on vanha kaksilasinen. Ikkunan ulkopuite on jumittunut ja ikkuna on huonossa kunnossa. Vaatehuoneen kaksilasisen ikkunan ulkopuite on lahonnut ja pokasta ja karmista on irronnut maalia. Ikkuna on huonokuntoinen.

Rakennuksen toisessa kerroksessa on yksi ovi, joka johtaa luoteen puoleiselle parvekkeelle. Ovi on hyväkuntoinen.

4.9 Wc-tilat

Rakennuksen ensimmäisen kerroksen wc-tilat on rakennettu vuonna 2001 ja ne ovat hyvässä kunnossa.

Toisen kerroksen wc-tilat on rakennettu yläkerran laajennuksen yhteydessä vuonna 1977. Wc-tilan kattomateriaalina on maalattu lastulevy. Seinät on laatoitettu ja lattiassa on muovimatto. Seinäpinnoitus on uusittu 1990-luvun alussa, jolloin alkuperäisen muovimaton päälle asennettiin seinälaatat. Pintamateriaalit ovat huonossa / välttävässä kunnossa.

4.10 Lastaussilta

Rakennuksen luoteen puoleisella seinällä on pois käytöstä jäänyt lastaussilta, joka toimii lähinnä varastotilana. Lastaussilta on rakennettu rakennukseen kiinni ja perustettu betonipaalujen varaan (Kuvio 9). Lastaussillassa on paneloidut umpiseinät ja vesikatto on pellistä. Katto on huonokuntoinen. Lastaussillan katolle on raken-

nettu toisen kerroksen tasoon parveke, jossa on metallikaiteet ja painekyllästetty puulattia. Lastaussillalle käynti on koillisen puolelta ja sinne on huonokuntoinen ovi.



KUVIO 9. Lastaussilta.

4.11 Lämmitysjärjestelmä

Rakennuksen tekninen tila sijaitsee kellarikerroksessa. Lämmityskattilan on rakentanut Uusimäen kone ja metalli Oy Alajärveltä. Varaajakattilan vesitilavuus on 1500 litraa, teho kiinteällä polttoaineella on 35 kWh. Varaajakattilaa lämmitetään puilla ja öljyllä (Kuvio 10).

Rakennuksessa on pääosin alkuperäiset kiertovesiputket, jotka ovat joko eristettyjä tai eristämättömiä. Kellarikerroksessa lämmityspotket on eristettyjä. Eristeenä on käytetty pahvia rullattuna putkien ympärille ja pahvin päällä on asbestikerros. Kellarikerroksen lämmityspotket on koteloitu lastulevyin. Kellarikerroksessa lämmityspotket on asennettu vaakaan ja putket nousevat alapohjan läpi pystyvetoina ensimmäiseen kerrokseen, joissa ne on liitetty lämminvesipattereihin. Lämmin-

vesiputket jatkuvat toiseen kerrokseen, jossa lämmitysputket on asennettu alapohjaan. Kiertovesipatterit ovat pääosin hyvässä kunnossa.

Lämmityskattilan uusimisen yhteydessä maahan kaivettu teräksinen öljysäiliö otettiin pois käytöstä ja korvattiin muovisella säiliöllä, joka sijaitsee kellarin varastotilassa.



KUVIO 10. Lämmityskattila.

4.12 Sähkö

Kellarin ja ensimmäisen kerroksen sähkövedot ovat osin alkuperäisiä ja metallipäällysteisiä. Alkuperäiset johdot ovat maadoittamattomia. Myöhemmin asennetut johdot ovat muovipäällysteisiä ja maadoitettuja. Rakennuksessa on valo- ja voimavirtaliittymä. Rakennuksessa on kaksi sulaketaulua, joista toinen sijaitsee ensimmäisen kerroksen varastotilassa ja toinen toisen kerroksen vaatehuoneessa. Sähköjen kanssa ei ole toistaiseksi ollut ongelmia.

4.13 Vesi

Rakennus on liitetty heti valmistuttuaan Paalijärven – Teerinevan vesiosuuskuntaan. Tonttijohto vesimittareineen on alkuperäinen. Ulkopuolelta tuleva tonttijohto on muoviputki, joka vaihtuu galvanoiduksi metalliputkeksi sisälle tultaessa. Metalliputken pintaan on muodostunut jonkin verran ruostetta. Tonttijohto tulee rakennuksen sisälle kellarin etelän puoleisesta nurkasta. Sieltä vesijohto jatkuu lattianrajassa kellarin seinien vieressä kohti teknistä tilaa.

Teknisessä tilassa galvanoitu metalliputki vaihtuu kupariputkeksi, joten käyttövesiputket ovat kuparisia. Kupariset käyttövesiputket on asennettu pystyvetoina väliseinissä ja vaakavetoina alapohjissa.

Lämpimän käyttöveden lämmittää varaajakattilan vesitilassa kiertävä kupariputki. Jos päivän aikana käytetään paljon lämmintä vettä, varaajakattilan vesitilassa oleva lämmin vesi jäähtyy nopeasti.

4.14 Viemärit

Rakennuksen kellarissa viemäriinjat kulkevat betonilattian alla ja viemäriputki nousee ylös teknisessä tilassa. Kellarissa putket ovat valurautaisia. Rakennuksen ensimmäisen ja toisen kerroksen viemäriputket ovat muovisia ja ne kulkevat rakennuksen pysty- ja vaakarakenteissa. Viemärit ovat rakenteissa piilossa, joten niitä ei pääse näkemään.

Rakennuksen ulkopuolella on kaksi peräkkäin olevaa betonista viemäri-vesien kerääjäkaivoa, joita tyhjennetään noin kaksi kertaa vuodessa. Betoniset kaivonkannet ovat huonossa kunnossa ja ne aiheuttavat turvallisuusriskin.

4.15 Ilmanvaihto

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto, ja ilmanvaihtoluukut ovat helposti avattavia ja suljettavia. Ensimmäisen kerroksen wc-tilan ja keittiön liesituulettimen poistokanavat menevät toisen kerroksen läpi koteloissa ja ne menevät suoraan vesikatolle ja ulkoilmaan.

Rakennuksen toisen kerroksen wc-tilan ja liesituulettimen poistoilmaputket on asennettu vaakaan alalaskuissa ja sieltä ne etenevät pystyputkina vesikaton läpi ulkoilmaan. Vesikatolla poistoilmaputket on koteloitu ja pellitetty.

Rakennuksen ilmanvaihto on kunnossa eikä vaadi toimenpiteitä.

4.16 Vesikalusteet

Kellarin pesutiloissa on poreamme, jossa on yksiotehana samoin kuin lavuaarissa. Suihkussa on kaksiotehana. Pesutilan hanat ovat muutaman vuoden vanhoja ja hyväkuntoisia.

Ensimmäisen kerroksen keittiön ja wc:n lavuaarin hanat ovat yksiotehanoja. Wc:n hana on hyväkuntoinen, keittiön hanan tiiviste vuotaa. Wc-istuin on uudehko ja hyväkuntoinen.

Toisen kerroksen keittiössä on yksiotehana ja wc:ssä kaksiotehana. Hanat ovat hyväkuntoisia. Wc-istuin on alkuperäinen ja sen säiliö vuotaa vettä. Wc-istuin on paljon vettä kuluttavaa mallia.

4.17 Kiintokalusteet

Sekä ensimmäisen että toisen kerroksen keittiön kaapit ovat puurunkoiset. Ne ovat vanhat, mutta ryhdikkäät. Kaappeja on maalattu uudelleen sekä sisä- että ulkopuolelta. Myös ovet on maalattu.

Kellarikerroksen saunan lauteet on hyväkuntoiset, mutta niiden pinta on hieman kulunut.

4.18 Ulkovarusteet

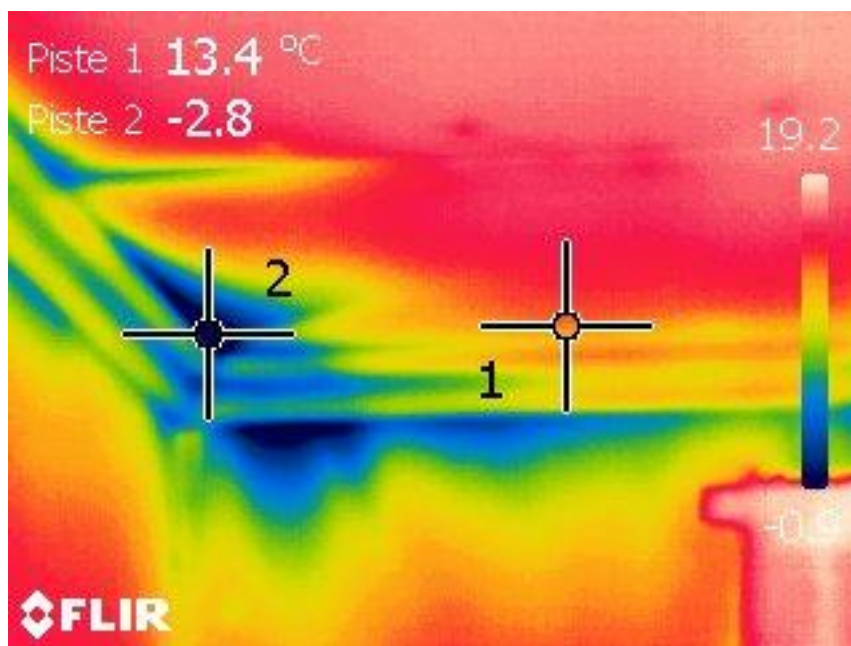
Seinätikkaat sijaitsevat rakennuksen koillissivulla. Ne ovat teräsputkirakenteiset ja ne on kiinnitetty seinään ruuveilla. Kattosiltoja rakennuksessa ei ole.

5 LÄMPÖKUVAUS JA SEN TULOKSET

Rakennuksen lämpökuvaukset suoritettiin 26.11.2010. Lämpökuvauksen aikana ulkolämpötila oli -14,6 astetta ja sisälämpötila +20,2 astetta, tuulta oli 6 metriä sekunnissa. Lämpökuvauksessa käytettiin Flir T 360 therm cam –lämpökameraa. Lämpökuvauksessa käytiin läpi koko rakennus ja tarkastettiin vesikaton korjauksen jälkeinen tilanne tiiveydessä.

Lämpökuvauksessa ilmeni, että toisen kerroksen keittiön ulkoseinän ja sisäkaton katonrajassa oli vuotokohtia, jolloin lämpökamera näytti lukemia, jotka olivat alle nollan (Kuvio 11). Ulkoseinän eristeenä on sahanpuru ja todennäköisesti syynä on eristeen painuminen. Sen sijaan sisäkaton tiiveydessä ei ollut sanottavaa.

Rakennuksen seinät olivat pääosin tiiviitä joitakin vuotokohtia lukuun ottamatta.



KUVIO 11. Keittiön ulkoseinä, lämpökameralla kuvattuna.

6 KORJausehdotukset

Rakennuksen kuntoarvio selvitti rakennuksen nykykunnan ja korjaustarpeet. Rakennuksesta löytyi ensisijaisen korjauksen tarpeessa olevia kohtia sekä kohtia, joihin voisi tehdä parannuksia korjausehdotusten mukaan.

Ensisijaisen korjauksen tarpeessa olevia asioita ovat rakennuksen koillisen puoleisen ulkoseinän korjaaminen lahovaurion vuoksi sekä saman ulkoseinän ja katon-ajan purueristeen painumisen korjaaminen mineraalivillalla. Sadevesikaivot, sadevesiputket, vesikourut ja syöksytorvet tulee asentaa, koska niitä ei ole. Ensimmäisen kerroksen asunnon ikkunat tulisi vaihtaa ja myymäläosan ulko-oven vaihtaminen sen huonon kunnan vuoksi. Toisessa kerroksessa, virkistyshuoneen koillisen puoleisen ikkuna ja kaakon puoleisen vaatehuoneen ikkuna tulisi vaihtaa niiden huonon kunnan vuoksi. Rakennuksen koillisen puoleisella ulkoseinällä sijaitseva tiilihormi tulisi purkaa kokonaan turvallisuusriskin vuoksi. Hormin voisi purkaa poravasarella tiili kerrallaan rakennuksen perusmuurin korkeudelle. Hormin yksi reikä otetaan käyttöön ja siihen asennetaan peltinen savupiippu. Hormin muut reiät suljetaan ja suojataan sääolosuhteilta

Lähitulevaisuudessa kohteessa tulisi korjata seuraavia kohteita. Kellari- ja ensimmäisen kerroksen katot tulisi maalata. Ulkoseinien ponttilaudoitus tulisi purkaa vinolaudoitukseen asti. Vinolaudoituksen päälle asennetaan, joko 13mm tai 22mm tuulensuojalevy, tuulensuojalevyn päälle kiinnitetään 25x100mm k 600 ristialuslaudoitus ja sen päälle ponttilaudoitus 25mm. Ponttilaudoitus käsitellään puunkylästysaineella ja maalataan. Sisäpuolen tapetti- ja maalipintoja uudistetaan tarvittaessa.

Toisen kerroksen virkistyshuoneen muovimatto tulisi vaihtaa uuteen huonon kunnan vuoksi. Samassa kerroksessa sijaitsevan wc-tilojen seinä- ja lattiamateriaalit tulisi purkaa ja asentaa uudet. Katto tulisi uudelleen maalata ja wc istuin vaihtaa vähän kuluttavaan malliin. Myymäläosan alkuperäiset käyttämättömät sähköjohdot tulisi purkaa niiden vähäisen käytön vuoksi. Ensimmäisen Kerroksen keittiön hanaan tiiviste tulisi vaihtaa hanaan vesivuodon vuoksi. Galvanoitujen käyttövesiputki-

en purkaminen ja asentaa niiden tilalle muoviputket. Kellarikerroksen saunalauteet tulisi hioa ja käsitellä saunasuojalla lakkapinnan kulumisen vuoksi sekä vaihtaa porrashuoneen muovimatto.

Rakennuksen ulkopuolella sijaitsevien betonisten kerääjäkaivojen kaivonkannet tulisi vaihtaa uusiin niiden huonon kunnon ja turvallisuusriskin vuoksi. Rakennuksen vesikatolle tulisi asentaa kattotikkaat ja sillat tarkistuskäyntien vuoksi. Lastaussillan paneelit ja ovi tulisi purkaa, niiden huonon kunnon vuoksi, sekä rakentaa tilalle kaiteet ja portaat. Keittiön ja lastaussillan välillä olevaan ulkoseinään tulisi asentaa ulko-ovi, jotta rakennukseen saataisiin yksi sisäänkäynti lisää. Rakennuksen perustuksia vasten olisi hyvä asentaa perusmuurilevyt, kosteuden pääsyn estämiseksi perustuksiin. Rakennuksen salaojista puuttuu tarkastuskaivot ne olisi syytä asentaa.

7 YHTEENVETO

Rakennuksen kuntoarvio on aikaa vievä projekti, johon kannattaa paneutua kunnolla, jotta rakennuksen nykykunto saataisiin mahdollisimman tarkasti selville. Rakennetta rikkomaton menetelmä tosin hieman rajoittaa rakenteiden ja rakennusosien kunnan tutkimista. Tärkeää kumminkin on, että jokainen kohta käydään läpi, jotta saataisiin oikeanlainen käsitys rakennuksen kunnosta. Jatkoa ajatellen on hyvä tehdä korjausehdotus- tai kunnossapitosuunnitelma rakennuksen kunnan ylläpitämiseksi.

Rakennus on suurikokoinen ja vaatii tavallista enemmän huoltoa ja korjausta, mutta tekemällä korjauksia, joita edellisessä kappaleessa on mainittu, rakennuksen kunto kohenee huomattavasti. Kustannusarviota rakennuksen kunnostamiseen ei ole tehty, koska kunnostusajankohta ei ole tiedossa.

LÄHTEET

Kattoliitto. 2007. Toimivat katot. Helsinki: Kattoliitto ry.

Lvi 01–40070. 2007. Kiinteistön ja asunnon kunnon selvitysmenettelmä. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RaKMK. 2003. Lämmöneristysohjeet.

RT 14–10850. Rakennuksen lämpökuvaus.

Ympäristöministeriö 1997. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus.

LIITTEET

LIITE 1. Pohjapiirustus 1:100, kellarikerros

LIITE 2. Pohjapiirustus 1:100, 1. kerros

LIITE 3. Pohjapiirustus 1:100 2. kerros

LIITE 4. U-arvon laskukaava

LIITE 5. Lämpötilaindeksi laskukaava

LIITE 6. Ulkoseinän rakennekuva 1:10

LIITE 7. Ulkoseinän kosteus- ja lämpötarkastelu

LIITE 8. Ulkoseinän U-arvo

LIITE 9. 1. kerroksen välipohja

LIITE 10. 2. kerroksen välipohja

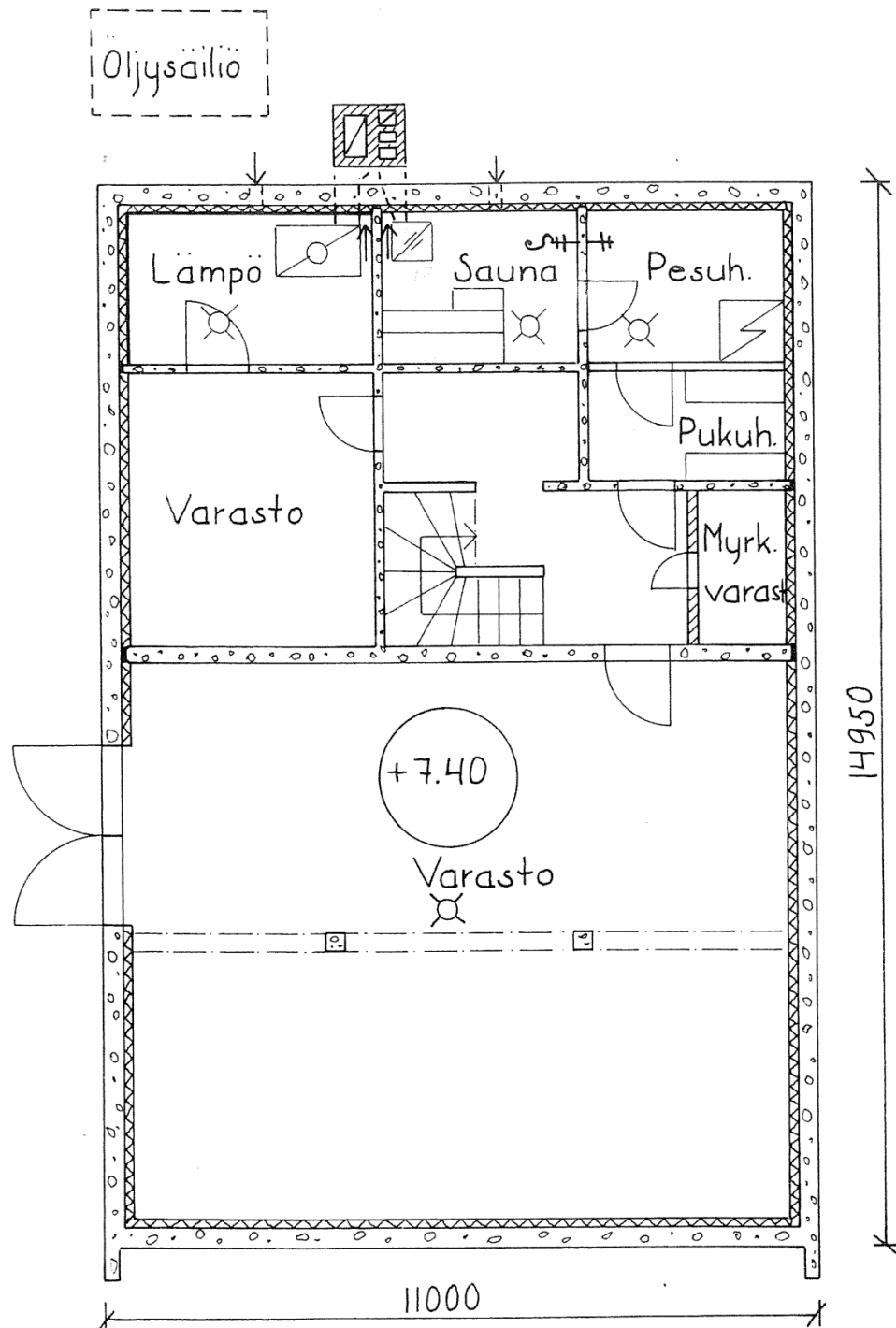
LIITE 11. Leikkauskuva A-A 1:100

LIITE 12. Vesikaton rakennekuva

LIITE 13. Vesikaton kosteus- ja lämpötarkastelu

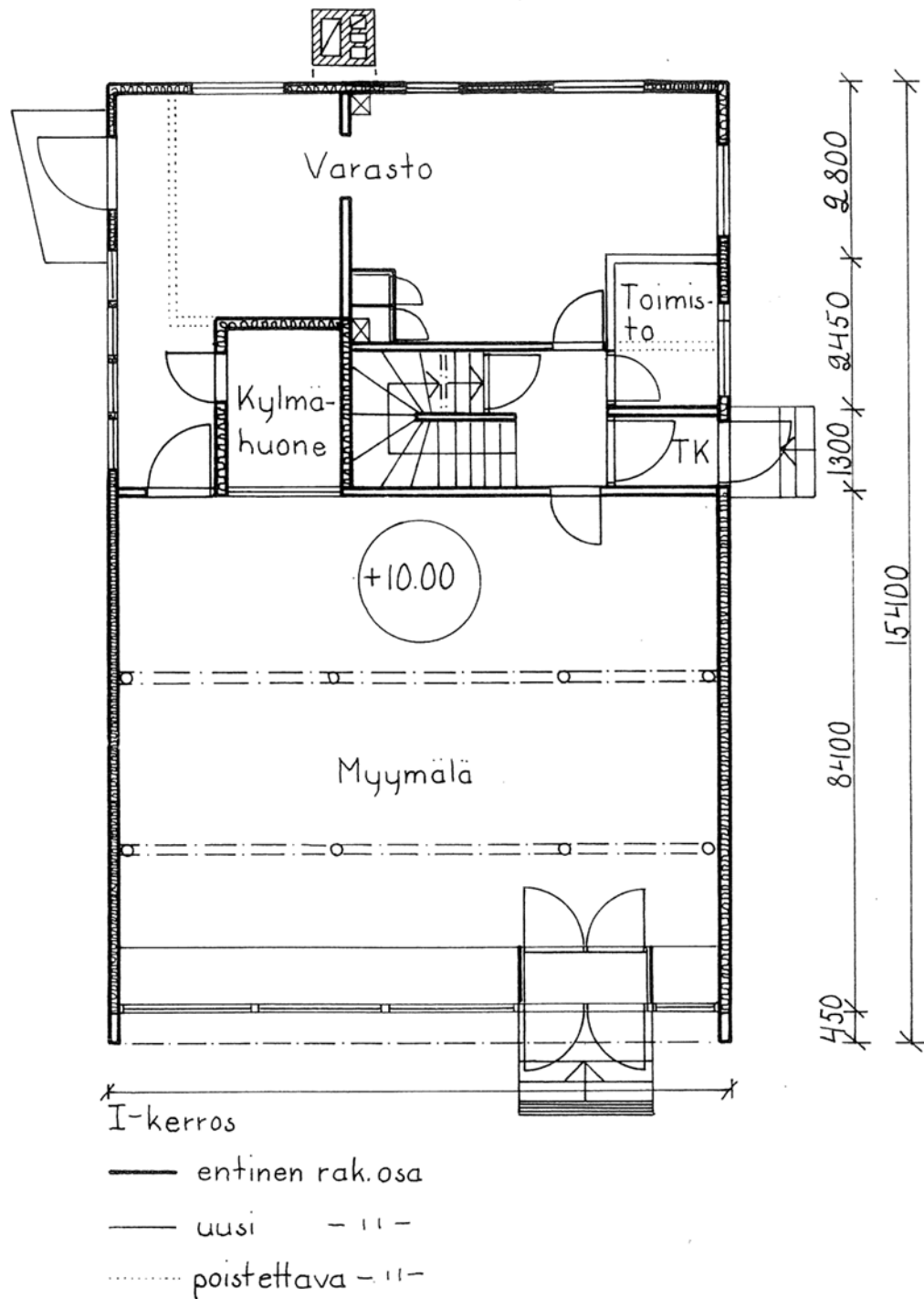
LIITE 14. Vesikaton U-arvo

LIITE 1. Pohjapiirustus 1:100, kellarikerros

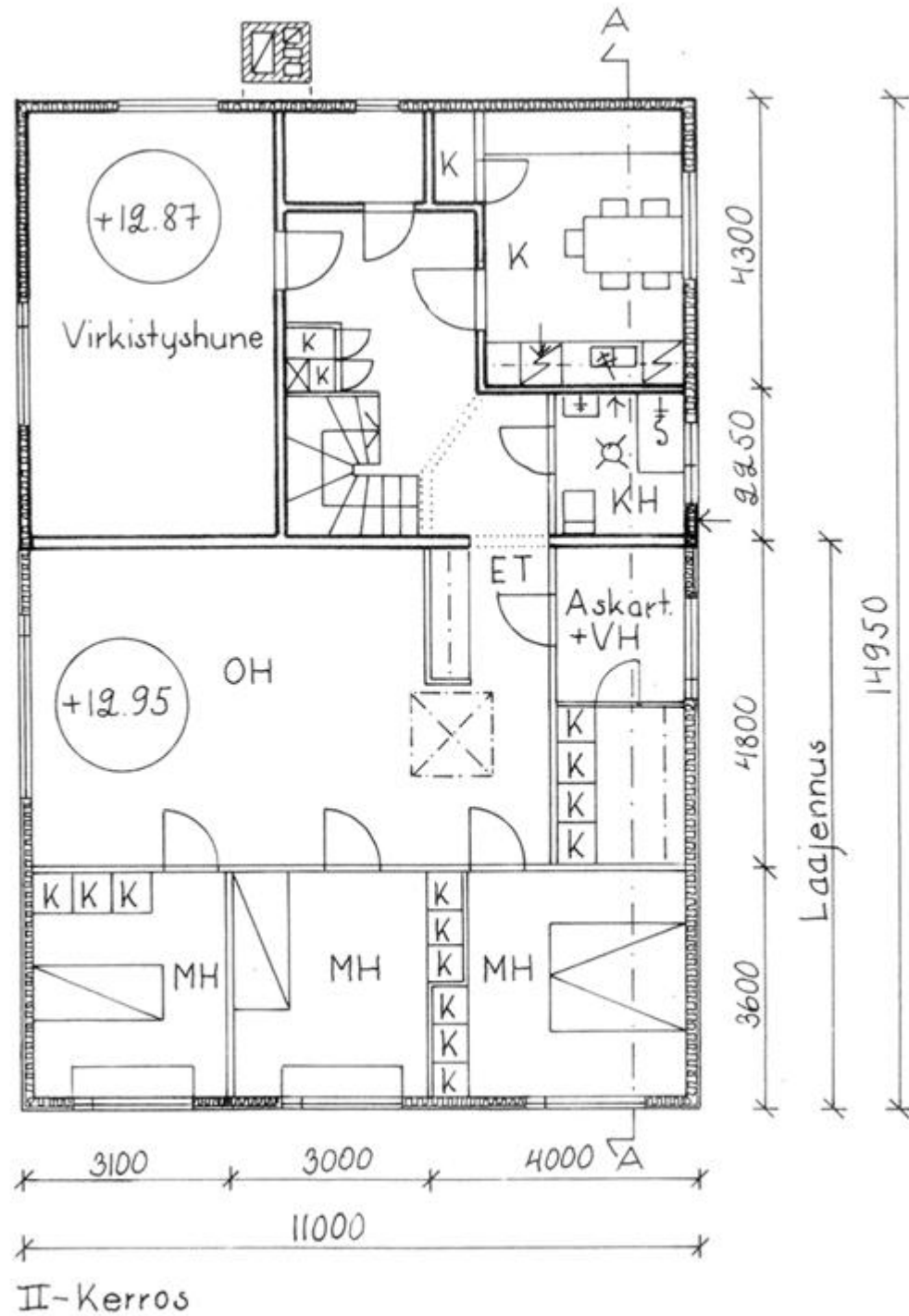


Kellarikerros
- ei muutoksia

LIITE 2. Pohjapiirustus 1:100, 1. kerros



LIITE 3. Pohjapiirustus 1:100, 2. kerros



LIITE 4. U-arvon laskukaava

Lämmönläpäisykerroin (U) lasketaan kaavalla (1).

$$U = 1 / RT \quad (1)$$

RT rakennusosan kokonaislämmönvastus ympäristöstä ympäristöön.

Kun rakennusosan ainekerrokset ovat tasapaksuja ja tasa-aineisia ja lämpö siirtyy ainekerrokseen nähden kohtisuoraan, lasketaan rakennusosan kokonaislämmönvastus RT kaavalla (2).

$$RT = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_m + R_g + R_b + R_{q1} + R_{q2} + \dots + R_{qn} + R_{se} \quad (2)$$

jossa

$$R_1 = d_1 / \lambda_1, R_2 = d_2 / \lambda_2 \dots R_m = d_m / \lambda_m$$

d_1, d_2, \dots, d_m ainekerroksen 1, 2, ... m paksuus, m

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$ ainekerroksen 1, 2, ... m lämmönjohtavuuden

suunnitteluarvo, esim. normaalin lämmönjohtavuus

R_g rakennusosassa olevan ilmakerroksen lämmönvastus

R_b maan lämmönvastus

$R_{q1}, R_{q2}, \dots, R_{qn}$ ohuen ainekerroksen 1, 2, ... n lämmönvastus

$R_{si} + R_{se}$ sisä- ja ulkopuolisen pintavastuksen summa

Mikäli tasa-aineisen ainekerroksen paksuus vaihtelee

rakenteen tason suunnassa, voidaan paksuutena

käyttää keskimääräistä arvoa edellyttäen, ettei

paikallinen vähimmäispaksuus alita keskimääräistä

enempää kuin 20 %.

LIITE 5. Lämpötilaindeksin laskukaava

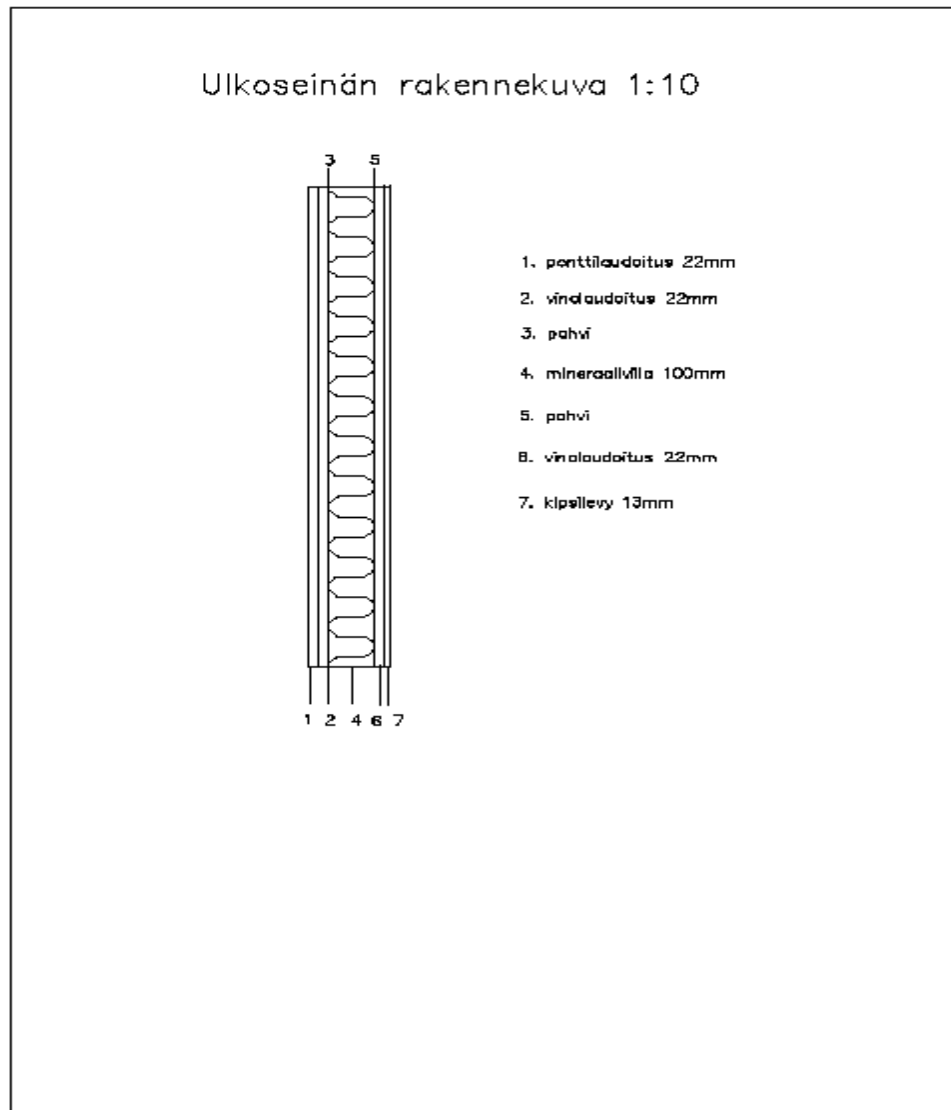
$$TI = (T_{sp} - T_o) / (T_i - T_o) \times 100 \text{ [\%]} \quad (1)$$

TI = lämpötilaindeksi, %

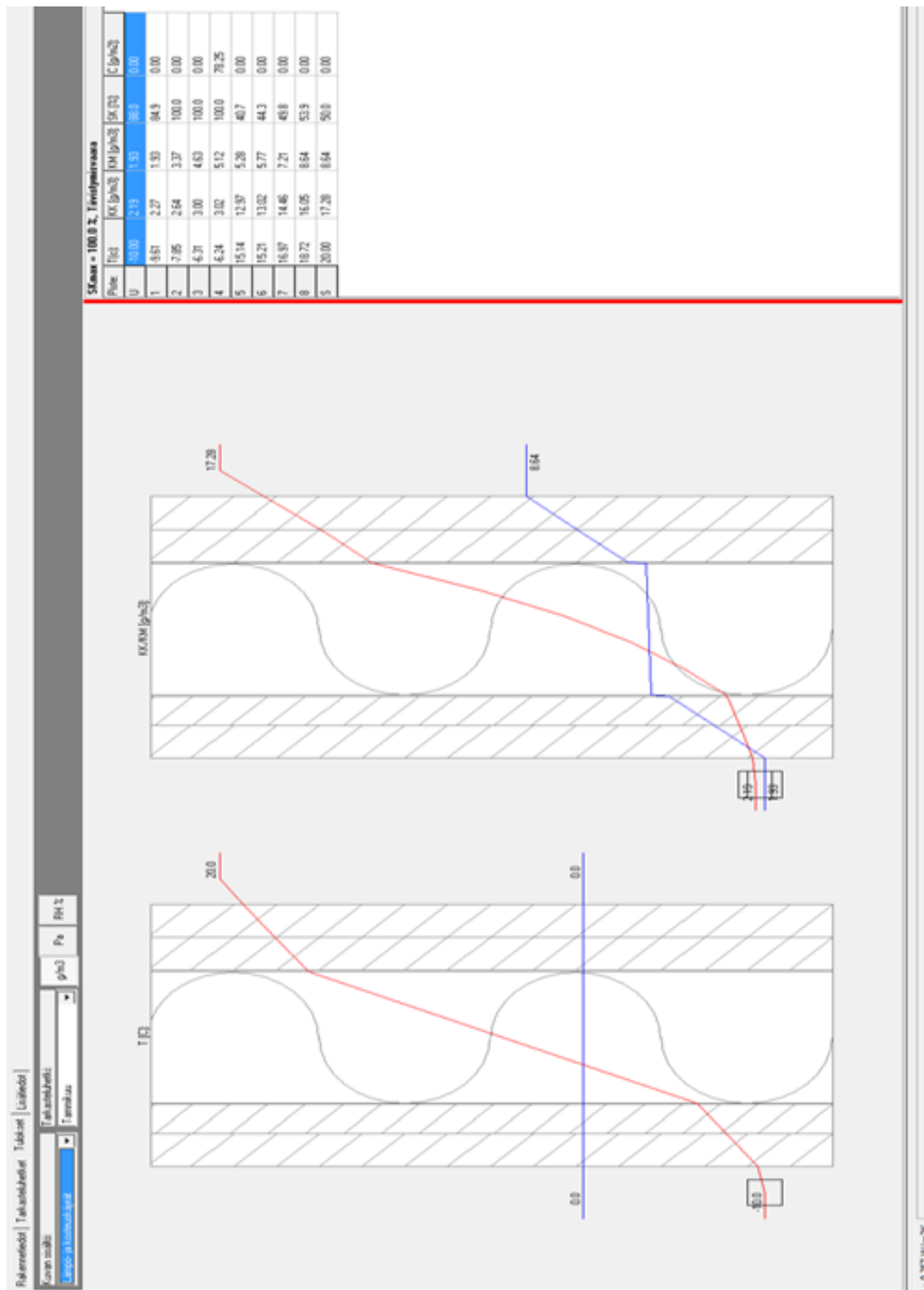
T_{sp} = sisäpinnan lämpötila, °C
(mitattu esim. lämpökameralla)

T_i = sisäilman lämpötila, °C

T_o = ulkoilman lämpötila, °C

LIITE 6. Ulkoseinän rakennekuva 1:10

LIITE 7. Ulkoseinän kosteus- ja lämpötarkastelu



LIITE 8. Ulkoseinän U-arvo

Rakenneliedot | Tarkasteluohjelma | Työkset | Lisä tiedot

Lisää kerros... Muuta kerros... Poista kerros... Pinta-asetukset...

Tieto:

U-arvo: **0.569**

Pinta-asetus ulko (U):

Pinta-asetus sisä (S):

Kulma (0-90):

Pinta-ala:

Paksuus:

Vestilämpökykykerroin:

Vestilämpökykykerroin:

Lämmönvastus:

Paino:

Hinta:

Nro.	Kerros:	T [mm]	U _k [W/m ² K]	VHL [g/m ² h]	Hinta [euro/m ³]	Paino [kg/m ³]	Kylmätila:	Laskennassa:
1	Puu [kuusi]	25.00	0.1400	1.000000e-05	0.00	440.00	EI	ON
2	Puu [kuusi]	22.00	0.1400	1.000000e-05	0.00	440.00	EI	ON
3	Tervapaperi	1.00	0.1400	1.152000e-06	0.00	0.00	EI	ON
4	Sakaripuru	100.00	0.1100	6.600000e-04	0.00	160.00	ON	ON
5	Tervapaperi	1.00	0.1400	1.152000e-06	0.00	0.00	EI	ON
6	Puu [kuusi]	25.00	0.1400	1.000000e-05	0.00	440.00	EI	ON
7	Puu [kuusi]	25.00	0.1400	1.000000e-05	0.00	440.00	EI	ON

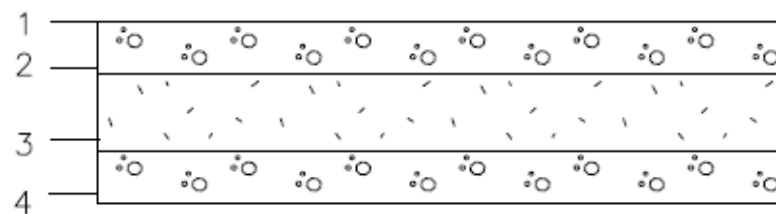
J = 0.569 W/m²K | Lisää uuden kerroksen

LIITE 9. 1. kerroksen välipohja

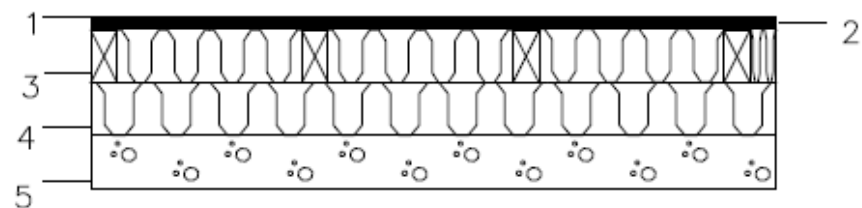
1.kerroksen välipohjan rakennekuva 1:10

1.kerroksen välipohjan rakenne myymälätilan osalta

1. Muovimatto 3 mm
2. Pintavalu 100 mm
3. Lastuvillalevy 150 mm
4. Kantava teräsbetonilaatta 100 mm



1. Muovimatto 3 mm
2. Lastulevy 22 mm
3. Kannattimet k400 purueriste/
mineraalivilla 100 mm
4. Purueriste/mineraalivilla 100 mm
5. Kantava teräsbetonilaatta 100 mm

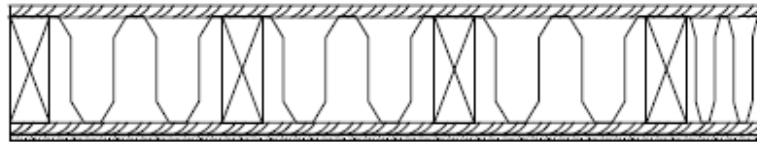


LIITE 10. 2. kerroksen välipohja

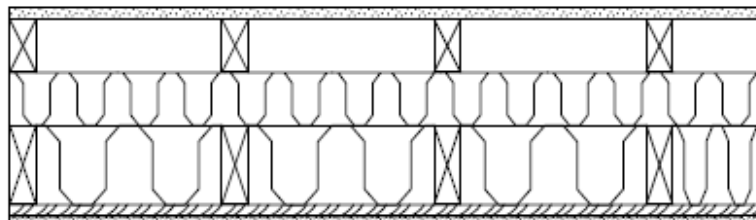
2. kerroksen välipohja 1:10

Välipohjan rakenne koillisen puolelta

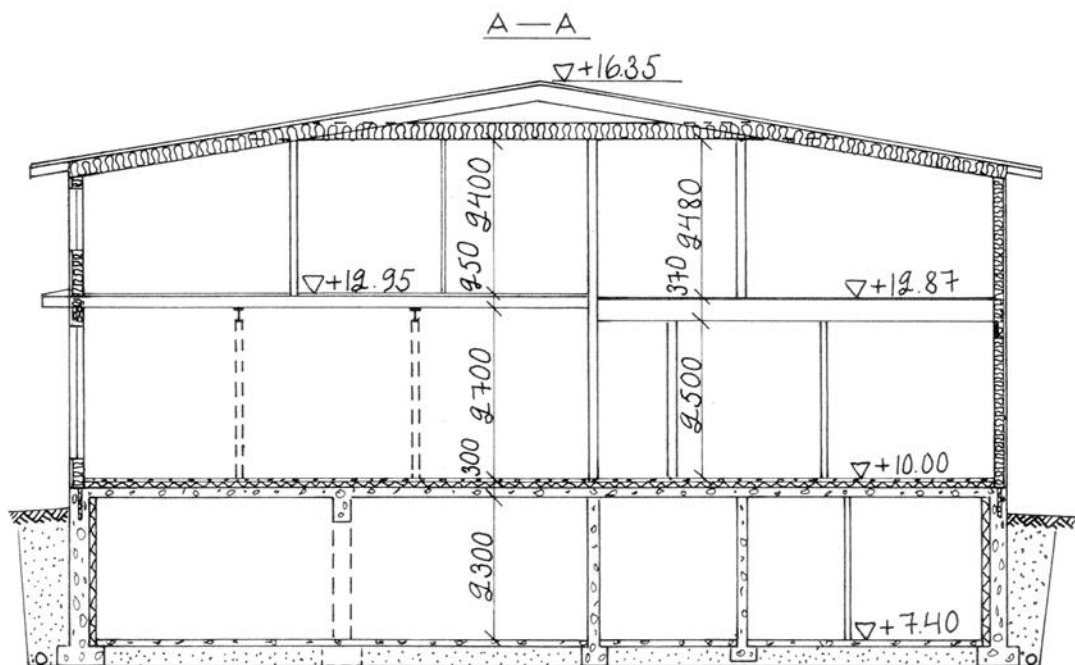
1. Ponttilauta 25 mm
2. Kattokannattimet 200 mm k400 / eriste
3. Lauta 22 mm k400
4. Kuitulevy 13 mm



1. muovimatto 3 mm
2. Lastulevy 22 mm
3. Lattiakannattimet 100 mm
4. eriste 100 mm
5. Kattokannattimet 150 mm k400/ eriste
6. Lauta 22 mm

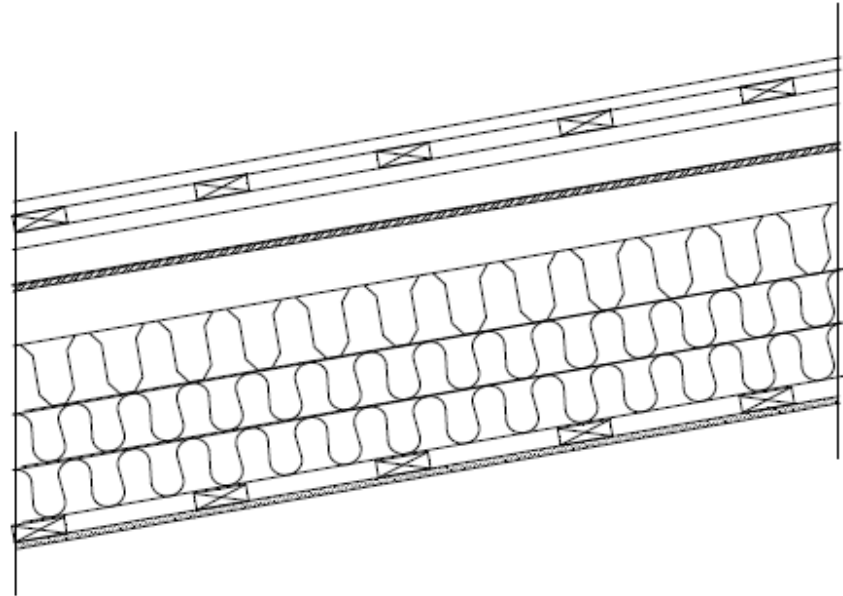


LIITE 11. Leikkauskuva A-A 1:100



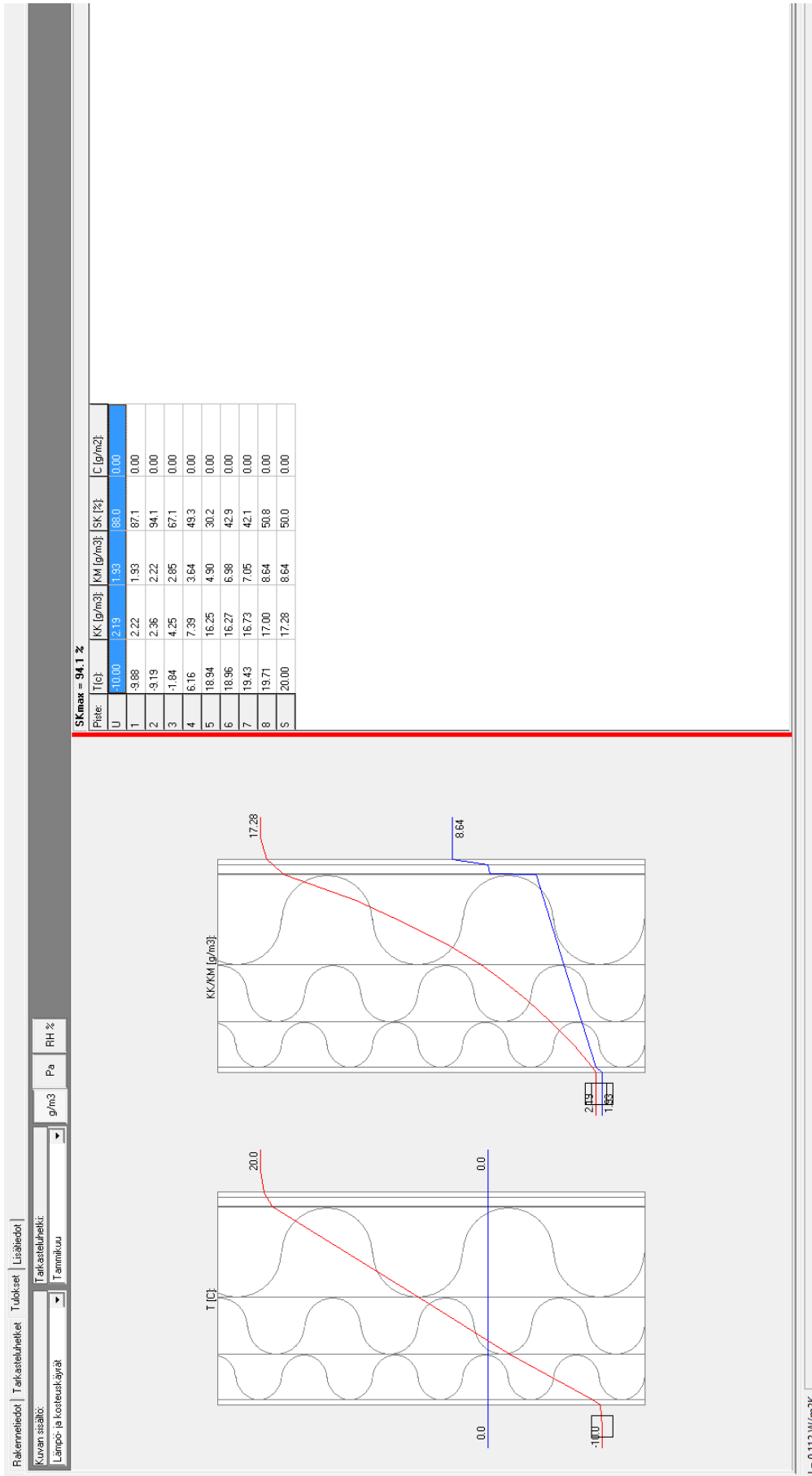
LIITE 12. Vesikaton rakennekuva

Vesikaton rakenne 1:10



1. Peltikate 0,7 mm
2. Ruodelauta 32 x 100 mm
3. Lauta 30 x 50 mm (tuuletusväli)
4. Aluskate 0,5 mm
5. Lankut 100 x 50 mm (tuuletusväli)
6. Tuulensuojalevy 13 mm
7. Kattokannatin 100 x 50 mm/eristevillaa
8. Kattokannatin 125 x 50 mm/eristevillaa
9. Kattokannatin 200 x 50 mm/eristevillaa
10. Pahvipaperi 0.5 mm
11. Aluslauta 22 x 100 mm
12. Lastulevy 12 mm

LIITE 13. Vesikaton kosteus- ja lämpötarkastelu



LIITE 14. Vesikaton U-arvo

Rakennetiedot		Tarkasteluohjeet		Tulokset		Lisätiedot	
Lisää kerros...		Lisää kerros...		Lisää kerros...		Lisää kerros...	
Muuta kerros...		Muuta kerros...		Muuta kerros...		Muuta kerros...	
Porola kerros		Porola kerros		Porola kerros		Porola kerros	
Pintavastuuse...							
Tieto:	Arvo:						
U-arvo:	0.112 W/m ² K						
Pintavastusulkko (U):	0.040 m ² K/W						
Pintavastus, sisä (S):	0.100 m ² K/W						
Kulma (0-90):	10.000						
Pinta-ala:	1.00 m ²						
Paksuus:	471.000 mm						
Vesihöyryvastus:	2809.734 m ² Pa/g						
Vesiläpäisykerroin:	0.000956 g/m ² Pa						
Lämmönvastus:	8.890 m ² K/W						
Paino:	41.54 kg						
Hinta:	0.00 euro						

Nro.	Kerros	T (mm)	Uj (W/m ² K)	VHL (g/m ² h)	Hinta (euro/m ³)	Paino (kg/m ³)	Kyhyisähta	Laskennassa
2	Miraalivilla	100.00	0.0400	3.780000e-04	0.00	30.00	ON	ON
3	Miraalivilla	125.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00	ON	ON
4	Miraalivilla	200.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00	ON	ON
5	Tenapaperi	1.00	0.1400	1.152000e-06	0.00	0.00	EI	ON
6	Tuuletusmaton ilmarako 2	20.00	0.1250	6.600000e-04	0.00	0.00	ON	ON
7	Lastulevy	12.00	0.1300	1.800000e-05	0.00	700.00	EI	ON

J = 0.112 W/m²K