



Valesokkelirakenteisen pientalon kuntoarvio ja perusrannussuunnitelma

Jarno Haakana

OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2020

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Kiinteistönpitotekniikka ja korjausrakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Kiinteistönpitotekniikka ja korjausrakentaminen

HAAKANA, JARNO

Valesokkelirakenteisen pientalon kuntoarvio sekä perusparannussuunnitelma.

Opinnäytetyö 94 sivua, joista liitteitä 48 sivua
Marraskuu 2020

Opinnäytetyön tilaajana toimi Anniina Toikka, jonka lapsuudenkoti kohteen kiinteistö on. Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa tietoa kiinteistön omistajalle perusparannushankkeen kannattavuudesta, työn laajuudesta sekä budjetista. Työn teoriaosuudessa kerrotaan rakenteiden vaurioitumismekanismeista sekä kohteessa olevasta riskirakenteesta ja kyseisen rakenteen syntyymiseen vaikuttavista tekijöistä. Riskirakenteet rajattiin vain kohteesta löytyvään valesokkelirakenteeseen. Opinnäytetyön yhteydessä julkaistaan kohteen kuntoarvio sekä perusparannussuunnitelma kiinteistölle.

Kuntoarvion kiinteistökierrös suoritettiin kesällä 2020 soveltaen ohjekorttia RT-103003 asuinkiinteistön kuntoarvio. Kiinteistökierröksen havaintojen perusteella laadittiin kohteeseen kuntoarvioraportti, jonka pohjalta perusparannussuunnitelma tehtiin. Kiinteistökierröksen yhteydessä haastateltiin kiinteistön omistajaa mahdollisten vikojen sekä puutteiden osalta. Haastattelua ei ole liitetty osaksi opinnäytetyötä. Kiinteistökierröksen aikana keskityttiin tiedossa oleviin rakennusajankohtaan liittyviin rakenteellisiin ongelmiin, sekä varusteiden ja LVIS tekniikan teknisiin käyttöihin asumismukavuuden parantamisen kannalta.

Opinnäytetyön kuntoarviossa havaittujen ongelmien korjaamiseksi tähtäävän perusparannussuunnitelman sekä suunnitelman yhteydessä laaditun kustannusarvion mukaan kiinteistö on vielä kannattavaa korjata kyseisessä laajuudessaan ottaen huomioon alueen kiinteistöjen hintajakauma. Jatkotutkimus voisi keskittyä vanhan kiinteistön osittaisen perusparannushankkeen suunnittelu opaan laadintaan. Opas toimisi työkaluna saneerauksien suunnittelussa, jossa huomioidaan riskirakenteiden sekä LVIS- tekniikan korjaaminen remonttitöiden edetessä.

Asiasanat: kuntoarvio, valesokkeli, perusparannus, korjausrakentaminen

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Engineering
Facility and Renovation

HAAKANA, JARNO:

Condition Assessment and Complete Renovation Plan for a Small Residential Building

Bachelor's thesis 94 pages, appendices 48 pages
November 2020

The purpose of this thesis was to provide information for the property owner concerning the profitability of a basic improvement renovation. The property was a detached house built in 1979.

The theoretical part of the thesis described the damage mechanisms in the structures, as well as the risk factors and their formation within this property. In this thesis the narrative of risk structures was limited to the false plinth structure found at site. A condition assessment was executed in the summer 2020, based on the instruction card RT-103003 Assessment of Residential Property. From these findings a condition assessment report of the property was, along with a basic improvement plan.

The findings suggest that the costs for the basic improvement were estimated to be profitable, concerning the general price level within this residential area. For future research it would be beneficial to create a guidebook of basic improvements for the owners of older properties.

Key words: condition assesment, complete renovation, fake plinth

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PIENTALOJEN RAKENTAMINEN 1970-LUVULLA.....	7
	2.1 Sotien jälkeinen aika	7
	2.2 Rintamamiestalon seuraaja.....	7
	2.3 Rakentamisen määrä.....	8
3	VAURIOITUMINEN.....	9
	3.1 Kosteuden kulkeutuminen.....	9
	3.1.1 Ulkopuolinen kosteus	10
	3.1.2 Diffuusio	11
	3.1.3 Konvektio.....	12
	3.1.4 Kapillaarisuus	13
	3.2 Lämpö.....	14
	3.3 Rakenne.....	16
	3.4 Mikrobi, home sekä laho	16
4	RISKIRAKENNE	17
	4.1 Valesokkeli.....	17
	4.1.1 Valesokkelin historia.....	19
	4.1.2 Ongelmat.....	19
	4.1.3 Tutkiminen.....	24
	4.1.4 Korjaaminen	26
	4.1.5 Korjaaminen kevytsoraharkolla.....	26
	4.1.6 Korjaaminen valesokkelikengällä.....	28
	4.1.7 Tiilentie 7, sokkelirakenteen korjaaminen.....	29
5	KUNTOARVIO	32
	5.1 Esitiedot	32
	5.2 Tutkimussuunnitelma	33
	5.3 Tutkiminen	33
	5.4 Raportointi.....	33
6	KUNTOTARKASTUS ASUNTOKAUPAN YHTEYDESSÄ	35
	6.1 Valmistautuminen.....	35
	6.2 Kiinteistön kuntotarkastus	35
	6.3 Raportointi ja vastuu	36
7	KUNTOTUTKIMUS	38
8	CASE TIILENTIE 7, KUNTOARVIO.....	39
	8.1 Rakennustekniikka.....	39
	8.2 Talotekniikka	40
9	CASE TIILENTIE 7, PERUSPARANNUSSUUNNITELMA.....	42
	9.1 Laajuuden määräytyminen.....	42

9.2	Energiatehokkuus	42
9.3	Valesokkelin korjaus	46
9.4	LVIS	46
9.5	Tilapinnat, varusteet ja kalusteet.....	47
10	KANNATTAVUUSVERTAILU	48
10.1	Vertailukohteen kustannukset.....	48
10.2	Olemassa olevan kiinteistön kustannukset.....	49
10.3	Kannattavuusvertailun yhteenveto.....	49
11	POHDINTA	51
	LÄHTEET.....	52
	LIITTEET	55
	Liite 1. Kustannustaulukko 1/2	55
	Liite 2. Kustannustaulukko 2/2.....	55
	Liite 3. Kuntoarvioraportti sekä perusparannussuunnitelma CASE Tiilentie 7.....	56

1 JOHDANTO

Tämän työn aiheeksi päätyi valesokkelirakenteellisen pientalon korjaushankkeen suunnittelu riskirakenteet sekä laatutaso huomioiden. Työn alkaessa työn laatijalla ei ollut kokonaiskuvaa kaikista kohteessa olevista riskirakenteista, eikä kohteen lähtötilanne valesokkelirakenteen korjauksen suunnittelussa ollut tyypillinen aikakauden talojen näkökulmasta, koska vanha tiilimuurattu julkisivurakenne oli poistettu aikaisemman saneerauksen yhteydessä. Aikaisempien saneerausten vuoksi työssä käsiteltiin erilaisia valesokkelirakenteen korjaustapoja, joista valikoitui yksi kohteen perusparannussuunnitelmaan.

Perusparannussuunnitelman lähtökohtana oli saavuttaa kiinteistöllä nykyaikaista rakennusta vastaava taso energiatehokkuuden sekä asumismukavuuden kannalta. Perusparannussuunnitelman laatimiseen ei kuulunut rakennuslupahakemuksen täyttämistä eikä rakennuslupaan vaadittavien piirustusten laatimista. Työn tilaajalle oli hyvin tärkeää saavuttaa kokonaiskuva perusparannushankkeen taloudellisesta kannattavuudesta.

2 PIENTALOJEN RAKENTAMINEN 1970-LUVULLA

2.1 Sotien jälkeinen aika

Pientalojen rakentamisessa on seurattu talouden kehittymistä sekä rakentamiseen liittyviä muoti-ilmiöitä läpi historian. 1900-luvun alussa rakennettiin hirsirunkoisia taloja hirren lämmöneristävyuden sekä kasaamisen helppouden vuoksi. Hirsirunkoisen talon pystytykseen tarvittiin lähinnä taitotietoa sekä paljon puuta. Tolpparunkoisiin taloihin siirryttiin eristeiden kehittymisen sekä puumateriaalin huonon saatavuuden vuoksi sotien jälkeen. (Tulla 2018, 1.)

Suomen sotien jälkeen pientalojen rakentamista hallitsi kellarillinen 1,5-kerroksinen tolpparunkoinen rakennustyyppi, jota alettiin kutsumaan rintamamiestaloksi sen käyttötarkoituksen vuoksi, evakoille sekä rintamalta palaaville ihmisille tuli järjestää nopeasti asuinpaikka.

Rintamamiestalojen perustamisesta ajateltiin tuohon aikaan järkevästi, perustamissyvyys suunniteltiin routarajan alapuolelle, jolloin rakenteen liikkuminen maan routaantumisen seurauksena on ollut vähäistä. Syväälle kaivettavan perustuksen yhteydessä usein kaivettiin myös kellari, koska ajateltiin sen olevan kustannustehokasta muiden kaivuutöiden yhteydessä. Tästä syystä rintamamiestalojen ensimmäinen kerros onkin usein 1–1,5 metriä maanpinnan yläpuolella. (Tulla 2018, 2.)

2.2 Rintamamiestalon seuraaja

Matalaperusteista pientaloratkaisua alettiin etsimään jo 50-luvulla Amerikasta sekä Ruotsista. Perustamistavasta haluttiin energiatehokkaampi sekä esteettömämpi. Nämä vaatimukset vaikuttivat rakennuskantaamme nykyisin tunnistetun riskirakenteen, valesokkelin kehittymiseen. (Tulla 2018, 2.)

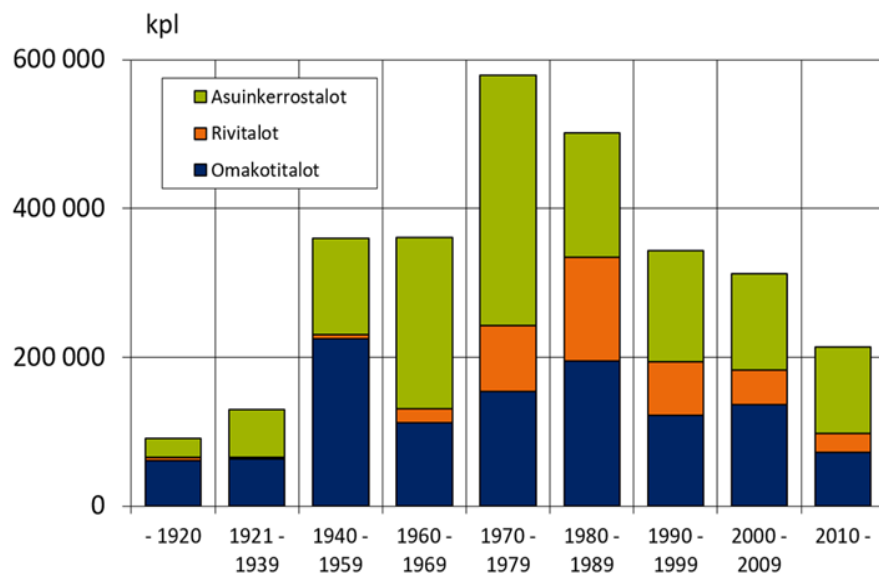
1960-luvulla otettiin käyttöön ensimmäisiä matalaperusteisia pientaloja, joissa tolpparunko vietiin lähelle maanpintaa tai jopa sen alapuolelle. Tällä rakenteella haluttiin lattian rajapinnasta eristetty, jolloin se olisi myös energiatehokkaampi.

Arkkitehtuuri alkoi vaikuttamaan suomalaiseen pientalorakentamiseen samoihin aikoihin matalaperusteisen rakenteen kanssa. Vesikatteiden jyrkkyyttä pienennettiin ja siirryttiin tasakattoisiin rakenteisiin. Räystäiden koko oli jo useissa 50-luvun taloissa vaatimaton, mutta pientalojen kehittyessä räystäsrakenne saattoi jopa poistua kokonaan.

2.3 Rakentamisen määrä

Rakennusteollisuus laati tilastokeskuksen tilastojen pohjalta oheisen taulukon. Taulukosta 1 käy ilmi asuntokannan ikäjakauma Suomessa 2016. Taulukon mukaan sotien jälkeen alkoi pientalorakentaminen kasvamaan voimakkaasti. Kokonaisuutena eniten asuntoja rakennettiin 1970- ja 1980-luvuilla. (Suomen virallinen tilasto (SVT), asunnot ja asuinolot 1, 2018.) Pientalojen huippuaika oli pian sotien jälkeen, mutta silti oheisen taulukon mukaan vuosina 1960–1990 pientaloja rakennettiin noin 500 000. Kerros- ja rivitalojen osuus asuinrakentamisesta kasvaa jatkuvasti.

Asuntokannan ikäjakauma vuonna 2016



Lähde: Tilastokeskus

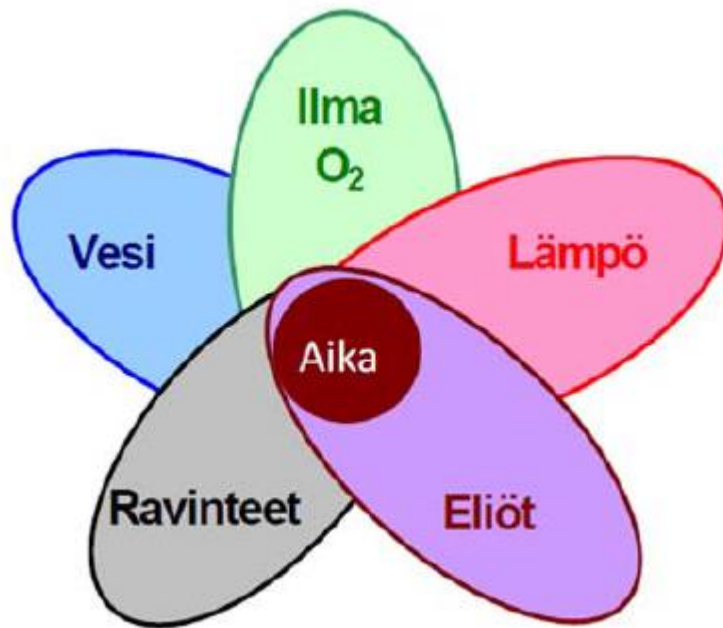
Rakennusteollisuus

10.12.2019

TAULUKKO 1. Asuntokannan ikäjakauma (Tilastokeskus 2019)

3 VAURIOITUMINEN

Jotta puu- tai kivirakenne voi vaurioitua, tarvitsee se siihen usean olosuhteen yhteistyön. Mikrobin, home- ja lahottajasienten muodostumiseen tarvitaan lämpöä, ilmaa, kosteutta, ravinteita ja aikaa. Lahon muodostumiseen on huomattavasti hitaampaa kuin homeen. Vertaa taulukoita 5 ja 6. (RT08-11286 2017.) Sisäilmayhdistyksen internet - sivuilla määritellään kosteusvaurio seuraavalla tavalla: ”kosteusvaurioina voidaan pitää rakenteen tai materiaalin liiallista kosteutta, joka mahdollistaa mikrobikasvun.”



KUVA 1. Mikrobin, home- ja lahottajasienten kasvuun tarvittavat tekijät (RT08-11286 2017, 1)

3.1 Kosteuden kulkeutuminen

Rakennusmateriaalit sisältävät sekä kosteutta että vettä. Kosteus on vesihöyrynä materiaalin huokosissa tai ilmatilassa ja vesi on nesteinä huokosten tai materiaalipartikkelien pinnoilla. (Lindberg 2005, 431.)

Kosteuden siirtyminen rakenteeseen tapahtuu neljällä fysikaalisella mekanismilla. Valumalla, eli painovoimaisesti siirtyen, diffuusiolla, kapillaarisesti sekä konvektiolla. Kosteusongelmia voi aiheuttaa myös laiterikko, materiaalirikko tai

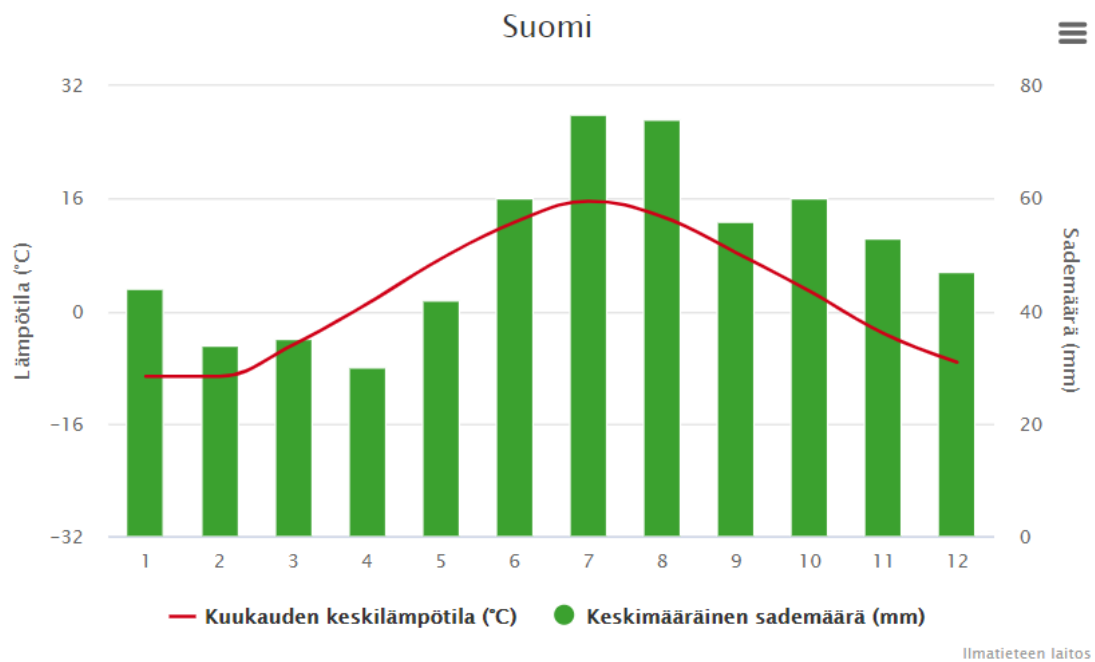
asukkaan huolimattomuus. Kuntotarkastajan on ymmärrettävä kosteuden siirtymisen mekanismit sekä tiedettävä niiden aiheuttamat ongelmat rakenteissa. Hyvällä pohjatiedolla ja kokemuksella kuntotarkastaja kykenee havaitsemaan mahdollisia ongelmia rakenteissa sekä materiaaleissa ilman niiden kokonaisvaltaista purkamista. (RT 05-10710 1999.)

3.1.1 Ulkopuolinen kosteus

Valumavedellä tarkoitetaan usein sateena tulevaa vettä, joka siirtyy rakenteeseen pintamaiden kallistusten tai puuttumattoman sadevesijärjestelmän vuoksi. Ulkopuoliseksi kosteudeksi luokitellaan myös esimerkiksi vesikaton vuodot. Valumavesien aiheuttaman kosteusrasituksen voi todeta helposti silmämääräisesti ja ongelma on helposti kaikkien ymmärrettävissä. Vanhan maankäyttö- ja rakennuslain määräyksessä 1998, C2 2.1.1.1 ohjeistettiin pintamaiden kallistuksesta seuraavaa: ”Rakennusta välittömästi ympäröivä maanpinta tontilla tai rakennuspaikalla muotoillaan rakennuksesta poispäin viettäväksi. Sopiva maanpinnan vähimmäiskaltevuus kolmen metrin etäisyyteen sokkelista on 1:20”

Edellä mainittu ohjeistus on tärkeä ja yksinkertainen, jolla rakennuksen perustukset saadaan pidettyä kuivana valumavesistä ja näin myös perustusrakenteiden kosteusrasitus laskee. Katolta tulevien sadevesien hallittu ohjaaminen pois rakennuksen vierustoilta kuuluu myös kohdan C2 ohjeistukseen. Keskimääräisen pientalon koko on lähteestä ja tarkastelujaksosta riippuen 90–120 neliömetriä, joten tarkastelussa vesikatteen pinta-alana voidaan käyttää karkean arvion mukaan noin 130 neliömetriä. 130 m² pinta-alalta keräytyy vettä rakennuksen viereen, jos sadevesiä ei ole ohjattu pois. Taulukon 2 sademäärillä rakennuksen perustuksille tulisi 79 300 litraa ylimääräistä vettä vuodessa suomen vuotuisella sademäärän keskiarvolla (660 ml) . Karkeassa vertailussa on otettu huomioon myös lumena tuleva vesi, eikä haihtuvan veden osuutta ole huomioitu. (Ilmatieteenlaitos).

1 ml sadevettä vastaa standardin mukaan 1 litraa vettä neliömetrille.



TAULUKKO 2. Suomen kuukausittainen keskilämpötila ja sademäärän keskiarvo jaksolla 1981–2010

3.1.2 Diffuusio

Diffuusiolla vesihöyryä siirtyy rakenteeseen silloin kun ulko- ja sisäilman vesihöyrynpitoisuudessa on eroa. Usein sisäpuolella on korkeampi ilman osapainero lämpimämmän ilman vuoksi, jolloin vesihöyrymolekyylit pyrkivät tasapainottumaan rakenteen läpi ulos pienempään osapaineeseen. Kun vesihöyryä siirtyy rakenteen läpi vesihöyry kyllästää materiaalin huokostilavuutta vedellä. Tätä käyttäytymistä kutsutaan hygroskooppiseksi käyttäytymiseksi. (Lindberg 2005, 431.)

Edellä mainittua ilmiötä pyritään rajoittamaan asentamalla diffuusiotiiviitä materiaaleja, esimerkiksi höyrynsulkukalvo rakenteen lämpimälle puolelle. Taulukossa 3 on listattu aineiden diffuusio- ominaisuuksia suuntaa antavasti. Oleellista diffuusio - käsitteenä on ymmärtää sen eroavaisuus konvektioon sekä ilmavirtauksien mukana kulkevaan kosteuteen.

Diffuusiovauhti voidaan laskea kaavalla:

$$g = \frac{\Delta V}{Z}$$

g = Diffuusiovauhti

ΔV = kahden pinnan välinen vesihöyryn pitoisuusero, g/m^3

Z = kahden pinnan välinen vesihöyrynvastus $\times 10^3 \text{ s/m}$

Taulukko 2. Esimerkkejä diffuusiovauhdeista ainekerrosten läpi

Ainekerros	Diffuusiovauhti	Laskentaan soveltuva arvo
	$\frac{g}{m^2 \cdot h}$	$\frac{g}{m^2 \cdot h}$
Polyeteenikalvo 0,2	< 0,01	0,01
Ilma 100	6	6
Betoni 100	0,02...0,8	0,2
Puu 100	0,05...0,8	0,06
Siporex 100	0,5...2,5	0,8
Mineraalivilla 100	2...6	4
Polystyreeni 100	0,2...0,4	0,25
Polyuretaani 100	0,003...0,04	0,02
Kipsilevy 13	6...16	6
Huokoinen kuitulevy 12	7...10	8
Kovalevy 3,2	7...10	8
Vaneri 13	0,3...1,7	0,5
Maalit	0,2...5	
Linoleum	0,1	
Muovimatto	0,05	

TAULUKKO 3. Diffuusiovauhti materiaalin mukaan lajiteltuna.

3.1.3 Konvektio

Konvektiolla tarkoitetaan lämpöenergian siirtymistä kaasussa tai nesteessä il-mavirtausten mukana. Rakennusfysiikassa vaikuttavat materiaalien sisäinen eli luonnollinen konvektio sekä pakotettu konvektio.

Luonnollisessa konvektiossa ilmavirta liikkuu rakennemateriaalin sisällä sen ti-heyden niin salliessa, esimerkiksi eristevilloissa. Pakotetulla konvektiolla tarkoi-tetaan ilmavirran haitallista liikettä rakenteen läpi. Esimerkiksi pakotettua kon-vektiota tapahtuu silloin kun rakenteen ilman/höyrynsulussa on aukko. Konvekti-olla liikkuva ilmamassa siirtää kosteutta rakenteiden läpi ja onkin tehokkain kos-teuden siirtymistapa rakenteessa painovoimaisen veden valumisen jälkeen.

(Rakentajain kalenteri, Siikanen 2012.)

Konvektiolla ilmaan sitoutunut vesihöyry siirtyy ilmassan mukana pakotettuna konvektiona rakenteen lävitse ilman paine-erojen vaikutuksesta. Ilmassan kyky sitoa itseensä vesihöyryä riippuu ilman lämpötilasta, ilmassan kylästyspitoisuus kasvaa lämpötilan noustessa. Esimerkkinä 0 asteisen ilmassan vesihöyrynkyllästyspitoisuus on $4,85 \text{ g/m}^3$ ja normaalin sisäilman +20 astetta vesihöyrynkyllästyspitoisuus on $17,28 \text{ g/m}^3$.

Rakenteen ilmansulun ollessa epätiivis, lämmintä sisäilmaa pääsee virtaamaan rakenteen läpi, ilma jäähtyy viileämmän ulkoilman vaikutuksesta ja ilmassan ylimääräinen vesihöyry sitoutuu rakenteen viileämmille rajapinnoille vetenä. Tällaisessa tilanteessa rakenteeseen kondensoituvan veden määrä riippuu ilmavirran suuruudesta, ilman suhteellisesta kosteudesta sekä ilman lämpötilasta. Painovoimaisen ilmanvaihdon rakennuksissa rakennuksen katon rajassa vallitsee ylipaine, lievä ylipaine voi muodostua myös tilanteessa, jossa rakennuksessa on koneellinen tulo- sekä poistoilmanvaihto. (Humala 2014, 36.)

Rakennuksen ilmansulkukerroksen ollessa epätiivis on konvektion rakenteisiin tuottama kosteus monin kerroin haitallisempaa kuin diffuusion vaikutus, siksi rakenteen ilman/höyrynsulun tiiveyteen ja liitoksiin on kiinnitettävä rakennusaikana erityistä huomiota. (Humala 2014, 36.)

3.1.4 Kapillaarisuus

Kapillaarinen kosteus on monesti maanvastaisten rakenteiden ongelma. Materiaaleilla on erilaiset kapillaariset ominaisuudet, eli kyky kuljettaa vettä materiaalin ilmahuokosissa. Saviperäisellä maa-aineksella on suuri kapillaarinen kyky, kun taas suurirakeisella sepelillä kapillaarisuus on heikkoa. Siksi sepeliä käytetään rakennusten alustäytöissä. Kapillaarisuudesta aiheutuvia ongelmia esiintyy silloin kun maanvastaiset rakenteet saavat kosteutta maaperästä tai valumavesistä. (Pesonen & Kaarnattu 2012, 21.)

Homogeeniselle kivirakenteiselle rakennukselle kapillaarisuus ei usein aiheuta vakavia vahinkoja. Ongelmia syntyy, kun vesi pääsee nousemaan rakenneseisiin, jotka eivät kestä kosteuden aiheuttamaa räsitystä. Esimerkiksi puurunkoisen talon alaohjauspuuhun tai betonilaatan päälle puukoolatun lattian puurakenteisiin.

Kapillaarisen kosteuden ehkäisemiseksi tärkeintä olisi rakennusaikana kiinnittää huomiota rakenteen detaljeihin, jolloin katkaistaan veden kapillaarinen kulkeutuminen jokaiseen sisäpuoliseen rakenneosaan. Korjausrakentamisessa tärkeintä on huolehtia rakennusten perustusten kuivumisesta. Taulukosta 4 käy ilmi materiaalien kapillaarisia ominaisuuksia. Mitä pienempi kapillaarivastuskerroin materiaalilla on, sitä suurempi on sen kyky kuljettaa vettä ilmahuokosissa.

Taulukko 1. Rakennusmateriaalien kapillaariseen käyttäytymiseen liittyviä kertoimia.

Rakennusmateriaali	Kapillaarivastuskerroin $m/s/m^2 \cdot 10^6$	Kapillariteettikerroin B $kg/m^2/\sqrt{s}$	
Punatiili 1700 kg/m^3	0,5	0,37	
Kalkkijiekkakivi 1800 kg/m^3	1,6	0,18	
Kevytbetoni 700 kg/m^3	2,0	0,10	
Betoni		B_{\max}	B (RH=90 %)
K20 (W/C $\approx 0,8$)	6	0,050	0,021
K25 (W/C $\approx 0,7$)	17	0,028	0,012
K30 (W/C $\approx 0,6$)	31	0,019	0,007
K40 (W/C $\approx 0,5$)	48	0,013	0,005

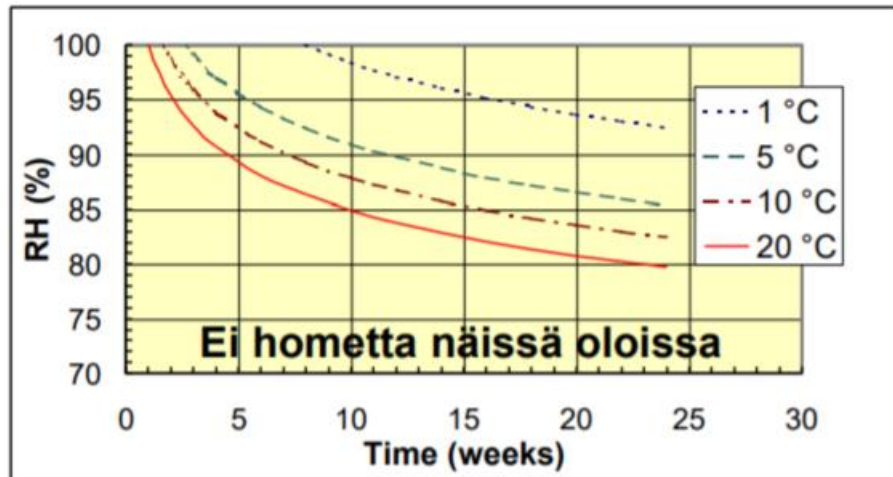
TAULUKKO 4. Materiaalien kapillaarinen käyttäytyminen lukuina

Puun kosteuspuitoisuutta mitataan painoprosentteina p-%. Kuopion yliopiston ylemmän korkeakoulun opiskelijoiden tuottaman opinnäytetyön mukaan puun katsotaan olevan kostea ja mikrobikasvulle suotuisat edellytyksen täyttävät kun puun painoprosenttiin perustuva kosteus on yli 18 prosenttiyksikköä. Tämä vastaa huoneilman suhteellista kosteutta noin RH 85 %. Ilman suhteellinen kosteus RH 100 % vastaa noin 28 prosenttiyksikköä puunkosteusmittarilla mitattuna (Pesonen & Kaarnattu 2012, 21.)

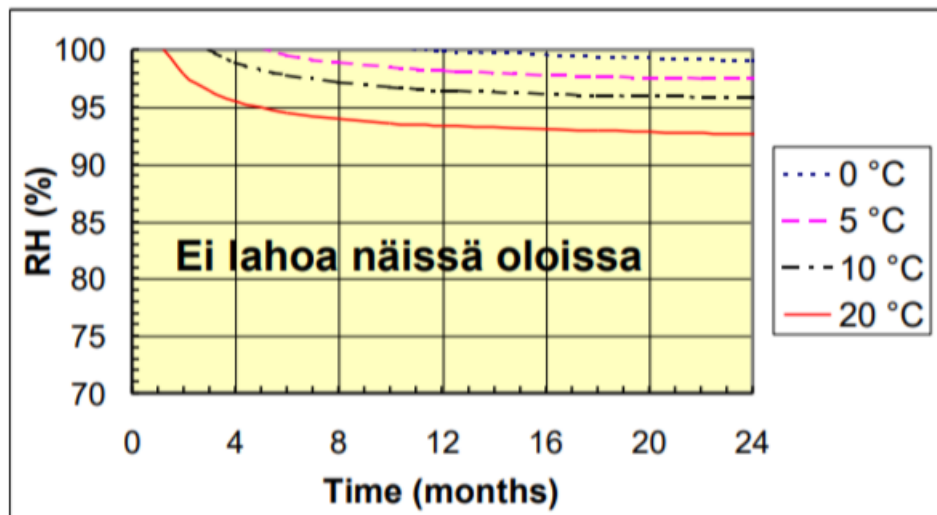
3.2 Lämpö

Mikrobi, home- ja lahovauriot vaativat aina muiden tekijöiden lisäksi lämpöä. Mitä alhaisempi lämpötila sitä suuremman kosteusrasituksen materiaali kestää ilman homeen muodostumista. Taulukosta 5 tulkittuna hometta alkaa syntyään +20 asteen lämpötilassa jo muutamassa viikossa, kun ilman suhteellinen kosteus on 100%. +1 asteen lämpötilassa homeen muodostumiseen menisi noin 8 viikkoa samassa ilmakehän kosteudessa.

Lahon syntymiseen puolestaan tarvitaan aina suuri ilmankosteus, (RH oltava yli 90 %) sekä lämpöä, joka käy ilmi taulukosta 6. Taulukoista voidaan päätellä ulkopuolisten rakenteiden kestävän talviaikana suhteellisen suurtakin kosteusrasitusta matalien ilmanlämpötilojen vuoksi.



TAULUKKO 5. Homeelle kriittiset olosuhteet. (Ympäristöopas 2016, 131)



TAULUKKO 6. Laholle kriittiset olosuhteet. (Ympäristöopas 2016, 132)

3.3 Rakenne

Vaurioituminen voi myös johtua rakenteellisesta virheestä tai ikääntymisen aiheuttamasta rapautumisesta sekä materiaalin ominaisuuksien menetyksestä. Tämän takia rakenteellisia huolto-ohjeita on viisasta noudattaa. Esimerkiksi huonolaatuiset betonitiilikatteet saattavat haurastua sekä rikkoontua helposti, jolloin vesikatteen vuotoriski kasvaa. (Kemoff 2012, 44.)

3.4 Mikrobi, home sekä laho

Mikrobeja sekä niiden itiöitä on elinympäristömme täynnä. Ulkoilmaan niitä kulkeutuu esimerkiksi maaperästä, maativista/lahoavista puista sekä kasveista ja eläimistä. (Ympäristöopas 2016, 127.) Mikrobit ovat yleisnimitys pienikokoisille pieneliöille, mikro-organismeille, kuten bakteereille ja sienille. (Terveyskirjasto 2020.) Mikrobeilla on erinomainen kyky sopeutua uusiin ja alati muuttuviin olosuhteisiin, siksi niitä voidaan tavata kaikkialta ympäristöstämme. (Sisäilmayhdistys 2008.)

Homeet ovat rihmasieniä, jotka kasvavat tavallisimmin materiaalien pinnoilla. Usein ne toimivat orgaanisen aineen alkuvaiheen lahottajina ennen varsinaisia lahottajasieniä. Kaikille mikrobeille tärkein kasvuun vaikuttava tekijä on kosteus. (Sisäilmayhdistys 2008.)

Laho on lahottajasienten vaikutuksesta puumateriaalin lujuuden heikentymää. Lahottajasienet käyttävät ravinnokseen selluloosaa ja ligniiniä (Sisäilmayhdistys 2008.)

Kosteusvaurio indikaattoreilla tarkoitetaan mikrobeja, joita ei yleensä tavata terveessä rakenteessa. Indikaattoreina kosteusvaurioille pidetään myös tavanomaisia ulkoilman mikrobeja, jos niitä havaitaan näytteistä suurina pitoisuuksina. Home rakenteissa luokitellaan terveyshaitaksi, jos voidaan olettaa kasvustosta aiheutuvan epäpuhtauksia sisäilmaan. (Ympäristöopas 2008.)

4 RISKIRAKENNE

Riskirakenteella tarkoitetaan rakennetta, joka on todettu vaurioherkäksi rakenteeksi niin tutkimusten, kuin kokemustenkin perusteella. Usein riskirakenteen vaurioittajaksi mielletään kosteus eri tavoin kulkeutuneena. Riskirakenteille on tyypillistä, että ne ovat olleet rakennusaikanaan yleisesti hyväksytyjä rakennustapoja. (Raksystems, 2017.)

Riskirakenteita voidaan jakaa kiinteistön valmistumisvuoden mukaan tyypillisiin sekä oletettuihin rakenteisiin. Esimerkiksi 50-luvun talossa tyypillisiä riskirakenteita ovat tuulettumaton yläpohjarakenne sekä maanvastaiset puukoolatut seinärakenteet. KH90-00394 suoritusohjeen mukaan, tulee havaitun riskirakenteen kunto aina varmistaa, joko erillisin tutkimuksin tai pienimuotoisin avauksin. Riskirakenteen ohella kuntotarkastaja voi tehdä riskihavaintoja, jotka vaativat kohteessa samat toimenpiteet kuin riskirakenteenkin tapauksessa. Riskihavaintoja voi olla kosteusvaurio jälki tai asukkaan havaitsema hajuhaitta.

Tässä työssä riskirakenteiden tarkastelu on rajattu valesokkelirakenteeseen.

4.1 Valesokkeli

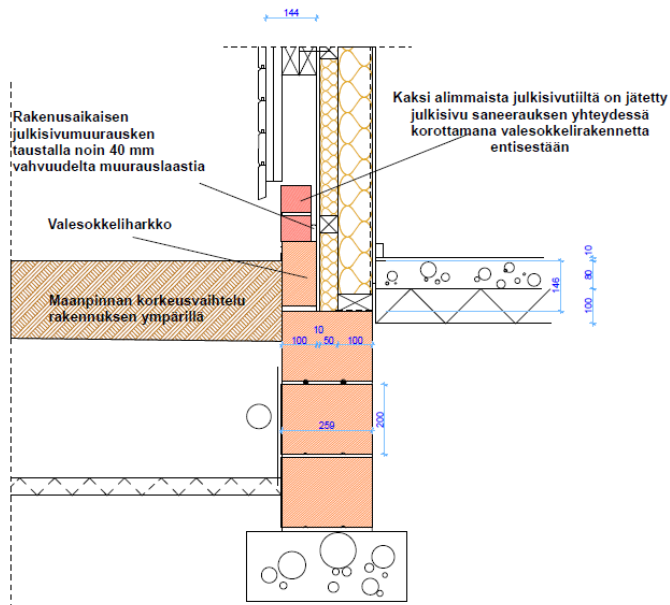
Valesokkeliä tai piilosokkeliä käytettiin pääasiassa 1960–1980 luvuilla, rakennetta saatettiin soveltaa vielä 1990-luvun alkupuolellakin. Valesokkelilla tarkoitetaan maanvaraista perustamistapaa, jossa puisen seinärakenteen alaohjauspuu eristeineen sekä tuulensuojalevyineen ovat maanpinnantasossa tai sen alapuolella.

Rakenteella pyrittiin saamaan rakenteesta lämpöteknisesti parempi, kun seinärakenteen eristekerros ulottui lattialaatan alapuolelle. Valesokkelirakenne luokitellaan riskirakenteeksi sen suuren vaurioitumisherkkyuden vuoksi.

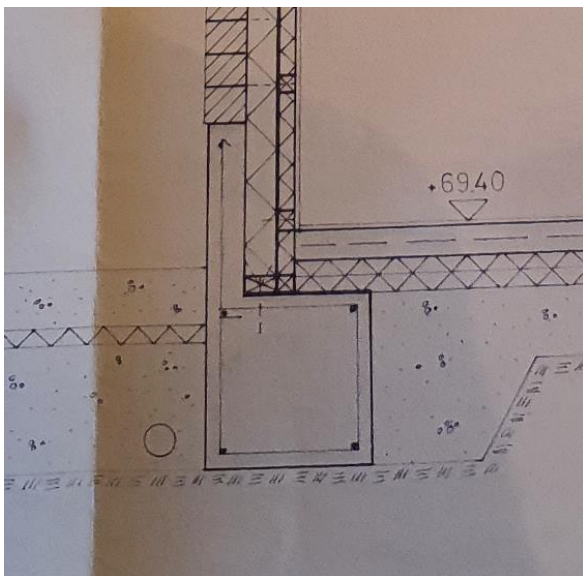
Suoraan ei kyseistä rakennetta voi kuitenkaan homeiseksi luokitella, rakenne toimii, kunhan kaikki vaurioitumismekanismit on otettu huomioon. (FISE-virhekortti, 2018.)

Kyseisiä riskirakenteita rakennettiin hieman eri variaatioilla, vaikkakin periaate on kaikissa sama. Rakenteessa alimmaisena on betoni antura, jonka päällä on kevytsoraharkkoilla tai betonilla toteutettu perusmuuri. Jos anturan päällä on kevytsoraharkko, on usein valesokkelikin harkkorakenteinen. Valesokkeli saatettiin myös valmistaa kokonaisuudessaan betonista.

Kuntoarvion kohteena olevassa rakennuksessa perusrakenne oli toteutettu kuvassa 1 havainnollistetulla tavalla.



KUVA 2. Kuntoarvioidun kohteen valesokkelirakenne



KUVA 3. Betoninen valesokkeli/perustusratkaisu. (Oma kuva-arkisto)

4.1.1 Valesokkelin historia

Rakenteen tuleminen sai alkunsa jo 1950, kun pohdittiin vaihtoehtoa kellarillisen pientalon ja sen seurauksena korkealle rakennetun ensimmäisen kerroksen tilalle. Etsittiin edullista perustamistapaa, joka olisi samalla helppokulkuinen. Eli tyypillisten rintamamiestalon seuraajaa etsittiin USA:sta sekä Ruotsista asti. Maanvaraisen alapohjan tuleminen liittyy voimakkaasti valesokkelirakenteen kehittymiseen ja valesokkelirakenne esiintyikin jo 1957 RT-korteissa. (Tulla 2020, 2.)

Ongelmia alkoi kehittymään hyvinkin pian rakenteen käyttöönoton jälkeen, mutta 1980-luvulla aloitettiin tarkemmat tutkimukset. Vasta rakentamismääräyskokoelmassa C2, 1998 oleva suositus: "sokkelin päällä olevan puurunkoisen seinän alaohjauspuun tulee olla kokonaan sen ulkopuolella olevan toimivan tuuletusvälin kohdalla niin, ettei mikään rakenneosa estä aluspuun kuivumista tuuletustilaan" esti valesokkelirakenteen käytön. Vaikka rakenne mielletäänkin 1970-luvun talojen ongelmaksi, kannattaa varautua sen esiintymiseen vielä 90-luvun alkupuolen rakennuksissakin.

(Tulla 2020, 16.)

4.1.2 Ongelmat

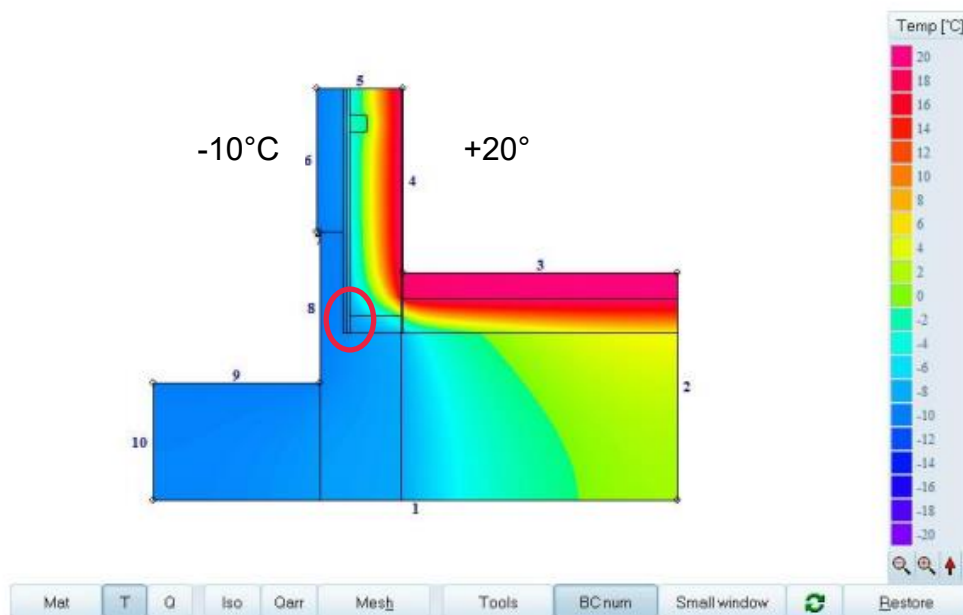
Rakenteen vaurioitumisriskiä lisää sen huono kyky torjua veden siirtymistä eri mekanismeilla, eikä toimintaa paranna huolimattoman rakentamisen aiheuttamat ongelmat. Rakenteen suurin rasite tulee puurunkoisen seinärakenteen sijoittumisesta lattiapinnan alapuolelle ja usein jopa maanpinnan alapuolelle heikentäen rakenteen tuulettuvuutta. Rakenteen syntymiseen on osittain vaikuttanut RT-korttien ohje 1950-luvulta, jossa ohjeistettiin että, maanpinnan ja lattiapinnan korkeuseron oli oltava enintään 30 cm (Tulla 2020, 16.)

Maanpinnan muotoilulla ja sadevesien ohjaamisella on valesokkelin kannalta tärkeä rooli. Valumavedet muodostavatkin yhden suurimmista rasitteista raken-

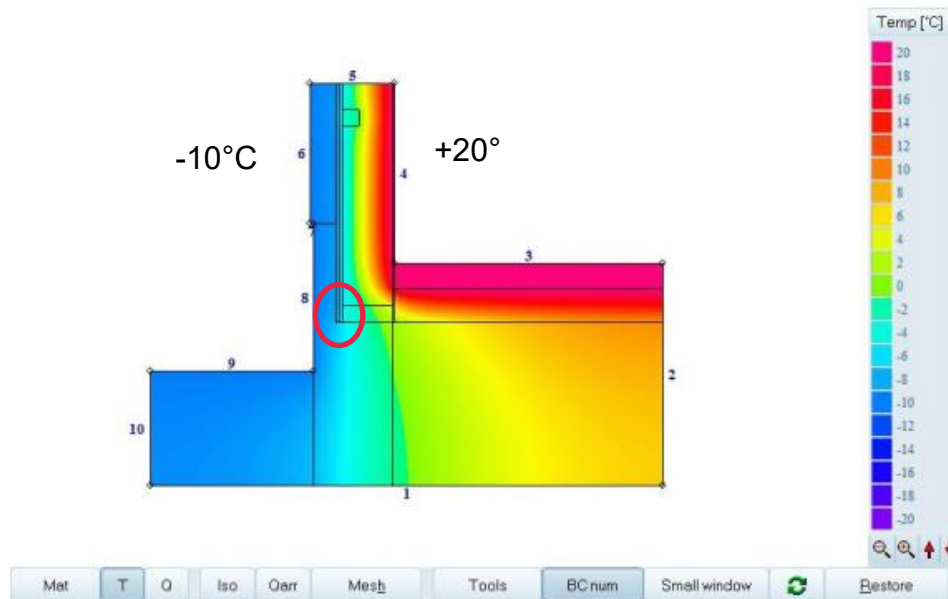
nuksen puurakenteille. Silloin kun perustusanturan alapuolella ei ole kapillaarikatkerrosta tai perusmuurissa vedeneristettä vaikuttavat maaperään tuleva ja sieltä nouseva kosteus kapillaarisesti yläpuolisiin puurakenteisiin.

Betonin saavutettua hygroskooppisen tasapainokosteutensa ylärajan, vesi alkaa liikkua kapillaarisesti (Lindberg 2005, 432). Eli maassa olevalla betonilla maakosteuden RH: n ollessa todennäköisesti 100 %, kapillaarisuutta esiintyy ympäri vuoden. Vesi nousee perustuksia pitkin puurungon alaohjauspuuhun silloin kun alaohjauspuun alapuolelta puuttuu kapillaarikatko. Kapillaarisesti nouseva vesi alkaa aiheuttamaan home- ja lahovaurioita hyvinkin nopeasti tuulettumattomassa valesokkelirakenteessa. Kevytsoraharkkorakenteisella perusmuurilla, ei ole niin suurta kapillaarista nostetta, joten kapillaariset ongelmat ovat hieman vähäisemmät.

Varsinkin talviaikaan suuren kosteusrasituksen valesokkelirakenteelle aiheuttaa konvektiolla ilmavirran mukana kulkeva kosteus. Rakennuksen sisältä tuleva lämpövirta ei kykene pitämään alaohjauspuuta tarpeeksi lämpimänä valesokkelin aiheuttaman kylmäsilnan vuoksi. Seuraavissa kuvissa 2 ja 3 on esitetty Juha Lappalaisen opinnäytetyöhön tekemän mallinteen mukaan lämpötilajakauman eroavaisuudet betoni- ja harkkosokkelilla.



KUVA 4. Betonisen valesokkelirakenteen lämpöjakauma. (Lappalainen 2015, 8.)



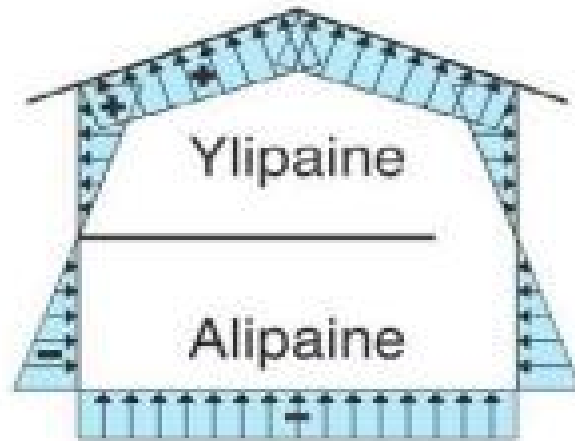
KUVA 5. Kevytsoraharkolla rakennetun valesokkelin lämpötilajakauma. (Lappalainen 2015, 12.)

Lämpöjakaumamallinnuksista voidaan todeta alaohjauspuun ulkopuolisen reunan pääsevän jäähtymään kummassakin tapauksessa alle -4°C , joka aiheuttaa kondenssiriskin ylipaineissa rakennuksessa alapohjan ja seinän liittymän ollessa epätiivis. Mallinnuksissa on kuvattu maanpinta todellisuutta alemmaksi, mutta lämpöalueita tarkkailemalla voidaan todeta sen merkityksen olevan pieni alaohjauspuun reuna-alueen lämpötilan kannalta.

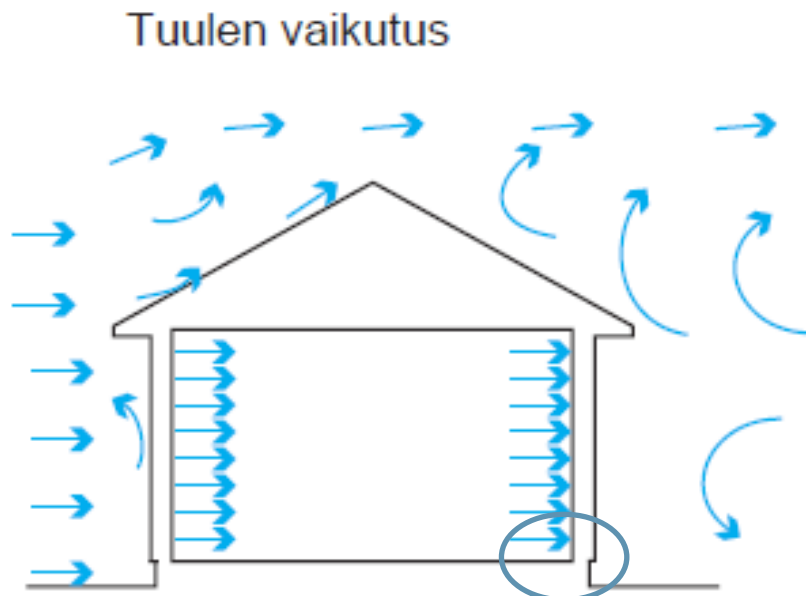
Ilmamassan sisältämä vesihöyrymäärä voidaan laskea taulukon 7 arvoilla. Sisäilman lämpötila talviaikaan on noin $+20^{\circ}\text{C}$ ja ilman suhteellisen kosteuden oletetaan olevan RH: 20 %. Näillä arvoilla on sisäilman absoluuttinen kosteus $3,46 \text{ g/m}^3$. Absoluuttisen kosteuden eli ilmaan sitoutuneen kosteuden mukaan taulukosta 7 haetaan pienempi kylläisen vesihöyryn tiheyden $P_{vs}(\text{g/m}^3)$ arvo, jolloin saadaan lämpötila, jossa ilma ei kykene sitomaan enää vettä sen lämpötilan vuoksi, eli sisäilman kastepiste. Esimerkin tapauksessa kastepiste sijoittuu -4°C ja -5°C väliin.

Todetaan että alaohjauspuun pintalämpötilan ollessa alle $-4,5^{\circ}\text{C}$, alkaa sisäpuolisen konvektiolla kulkevan ilmamassan vesihöyry kondensoitumaan kyseiseen kylmään pintaan. Edellyttäen huoneiston tai yhden osan siitä olevan ylipaineinen. Kuvissa 6 ja 7 on havainnollistettu rakennuksen sisätilojen paineistuksien

muodostumista. Nuoli seinärakennetta kohti sisäpuolella rakennusta tarkoittaa käytännössä sisäpuolelta ilmavirtausta rakenteeseen, kun ilmansulun/höyrynsulun asennus on puutteellinen. (RT05-10710 Kosteus rakennuksissa.)



KUVA 6. Sisä- ja ulkolämpötilojen eron aiheuttama tyypillinen painejakauma pientalossa. (RT05-10710.)



KUVA 7. Tuulenvaikutus ilmanpaineisiin sisällä. (RT05-10710.)

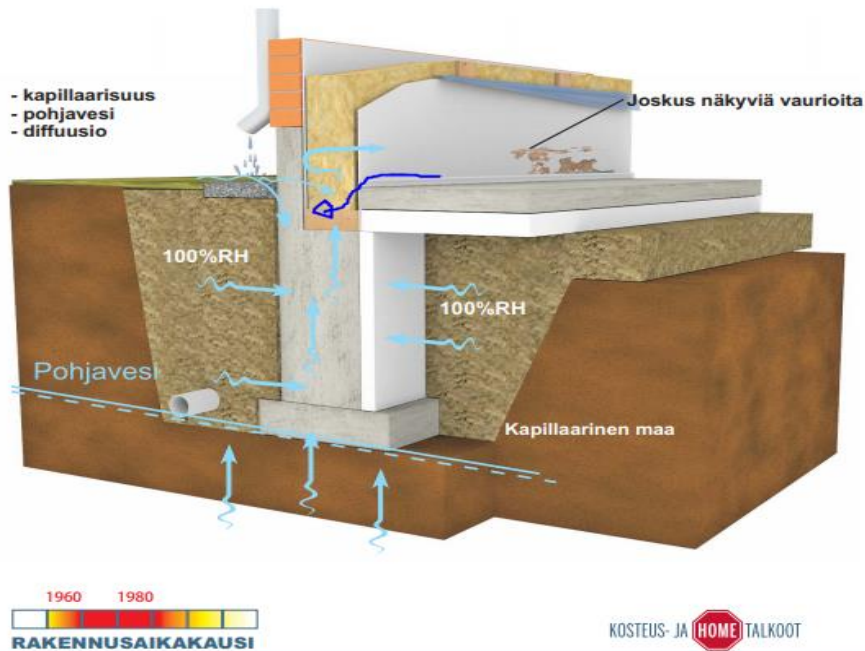
t (°C)	p_{vs} (kPa)	ρ_{vs} (g/m ³)	t (°C)	p_{vs} (kPa)	ρ_{vs} (g/m ³)
-15	0,191				
-14	0,208		21	2,486	18,3
-13	0,225		22	2,643	19,4
-12	0,244		23	2,808	20,6
-11	0,265		24	2,982	21,8
-10	0,287	2,15	25	3,166	23,0
-9	0,310	2,34	26	3,360	24,4
-8	0,335	2,54	27	3,564	25,8
-7	0,362	2,75	28	3,778	27,2
-6	0,391	2,99	29	4,004	28,8
-5	0,422	2,34	30	4,241	30,4
-4	0,455	3,52	35	5,62	39,6
-3	0,490	3,81	40	7,37	51,1
-2	0,527	4,13	45	9,58	65,4
-1	0,568	4,47	50	12,33	83,0
0	0,611	4,85	60	19,92	130
1	0,657	5,19	70	31,16	198
2	0,706	5,56	80	47,36	293
3	0,758	5,95	90	70,11	424
4	0,813	6,36	100	101,32	598
5	0,872	6,80	110	143,3	827
6	0,935	7,26	120	198,5	1 122
7	1,002	7,75	130	270,1	1 497
8	1,072	8,27	140	361,4	1 967
9	1,148	8,82	150	476,0	2 548
10	1,228	9,41	160	618,1	3 260
11	1,312	10,0	170	792,0	4 122
12	1,402	10,7	180	1 003	5 158
13	1,497	11,3	190	1 255	6 393
14	1,598	12,1	200	1 555	7 858
15	1,704	12,8	220	2 320	11 610
16	1,817	13,6	240	3 348	16 760
17	1,937	14,5	260	4 694	23 760
18	2,063	15,4	280	6 419	33 280
19	2,196	16,3	300	8 592	46 300
20	2,337	17,3	320	11 290	64 550
			360	18 674	143 500
			374,15	22 129	315 000

TAULUKKO 7. Kylläisen vesihöyryn tiheys eri lämpötiloissa (Inkinen, P & Tuohi, J. 1999, 396.)

Sisäilmäyhdistyksen tuottamassa kuvassa 8 on havainnollistettu valesokkelirakenteen kosteusrasituksen lähteet. Kuvaan on piirretty sininen nuoli osoittamaan edellä mainitun sisäpuolisen ylipaineen luoman ilmavirtauksen aiheuttamaa kosteusrasitusta.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kosteuden siirtyminen rakenteisiin



KUVA 8. Valesokkelin vaurioitumismekanismit. (Kosteus- ja hometalkoot)

4.1.3 Tutkiminen

Valesokkelirakenteen tutkiminen aloitetaan rakenteen toteamisen jälkeen. Rakenne voidaan todeta rakennusaikaisista dokumenteista sekä kohteessa paikan päällä tehtyjen havaintojen perusteella. Yleisen perussäännön mukaan, jos asuntoon voi ajaa sisään polkupyörällä, on syytä epäillä valesokkelirakennetta. Yksi tapa todeta tilanne on mitata ikkunan alapinnasta etäisyys maahan ulkoa ja sisällä. Valesokkelirakenteessa etäisyydet ovat lähellä toisiaan tai ulkopuolella jopa pienempi. On huomioitava, että usein piirustuksissa maanpinta on merkitty huomattavasti alemmaksi kuin todellisuus osoittaa. (Kemoff 2012, 18.)

Valesokkelin kuntotutkimus rakenneavauksella etenee seuraavasti:

Lattian alaosaan leikataan verhouslevyyn noin A4- paperiarkin kokoinen reikä. Eristettä poistetaan niin, että nähdään alaohjauspuun ja tuulensuojalevyn kunto. Alaohjauspuusta porataan rasiaporalla näytepala tai leikataan alaohjauspuusta poikittain palanen, jolloin päästään käsiksi alaohjauspuun alapintaan. Piikkiantu-

rilla varustetulla puunkosteudenmittalaitteella mitataan alaohjauspuun kosteuden painoprosentti. Arvon ollessa yli 18-20 %, on mikrobikasvustolle suotuisat olosuhteet muodostuneet. Alaohjauspuusta sekä tuulensuojalevystä otetaan mikrobinäytteet, jotka lähetetään tutkittaviksi tarpeen mukaan. Selvissä home- tai mikrobihavainnoissa näytteiden tutkituttaminen on turhaa työtä. Selviä merkkejä home- tai mikrobivauriosta ovat esimerkiksi selkeä kasvusto materiaalin pinnalla tai maakellarimainen haju. Rakenneavauksia suoritetaan kuntotutkimuksessa kohteesta riippuen 2-3 kappaletta. (Kosteus- ja hometalkoot 2016, 9,10.)

Huomioitavaa on että pelkkä rakenteen olosuhdemittaus ei anna tarkkaa kuvaa rakenteen kunnosta. Rakenne voi olla jo täysin laho ja ilmetä kuivalahona, joka ei näy kosteusmittarilla. Kuivalaholla tarkoitetaan tilannetta, jolloin rakenne on saanut runsaasti kosteutta pidemmällä aikavälillä ja lahoa on muodostunut. Kosteusrasitus on saattanut muuttua esimerkiksi saloja saneerauksen myötä, jolloin haitallinen kosteus on vähentynyt, mutta puurakenne on jo lahonnut.

Kuntoarviota tehdessä asiantuntija havainnoi mahdollisia ongelmakohtia seinälinjoista sisä- sekä ulkopinnoilta rakenneavausten sijaintia määrittääkseen. Tällaisia voivat olla esimerkiksi syöksytörvien kastelemat nurkat tai rehevien kukkapenkien aiheuttamat kosteusongelmat ulkopinnassa. Vaikka ongelmia ei olisikaan näkyvillä, ohjeistaa suoritusohje; KH90-00394, kuntotarkastus asunto-kaupan yhteydessä, suorittamaan aina kuntotutkimuksen tapaisen rakenneavauksen havaittuun riskirakenteeseen.

Raportoitaessa tulee aina määritellä riskirakenne ja sen vaurioitumismekanismi. Kuntotarkastuksessa ja sen myötä kuntotutkimuksessa tutkitaan vain pieni osa rakenteen tilasta ja ongelmia saattaa syntyä olosuhteiden muuttuessa. Rakenne saattaa olla täysin kuiva tarkastetulta alueelta, mutta jo metrin etäisyydellä voidaan havaita ongelmia, siksi kuntoarvioijan ammattitaito on erityisen tärkeää tarpeellisten rakenneavauksien sijaintien määrittämiseksi sekä mahdollisesti asuntokauppojen oikeusriitojen välttämiseksi.

4.1.4 Korjaaminen

Rakenteen korjaaminen aloitetaan aina vauriomekanismien poistamisella. Eli kunnostetaan tai korjataan puutteellisesti toimivat salaojat, sadevesien ohjaukset sekä perusmuurin vedeneristys.

Valesokkelirakenteen korjaamiseen on olemassa useita erilaisia variaatioita, eikä suoraan huonoa tai hyvää tapaa voida sanoa. Toteutustapa riippuu paljon kohteen ominaisuuksista sekä tilaajan tai tekijän budjetista ja kiinteistön omistajan omasta työpanoksesta. Suurien saneerauksien yhteydessä on aina järkevää suunnitella energiatehokkuuden sekä talotekniikan päivitystä.

Kevytsoraharkolla kengitys on perinteinen, mutta hidas tapa korjata kyseinen riskirakenne. Korjaamiseksi on kehitetty ja markkinoitu erilaisia kaupallisia tuotteita mm. Lamox Oy:n termotuote tai valesokkelikenkä. Termotuote on järjestelmä, joka koostuu kahdesta osasta, termokengästä sekä termopalkista. Termokenkä maksaa noin 44 euroa kappale ja termopalkki noin 45 euroa kappale. Oletetaan perinteisen pientalon perustusjuoksumetriä olevan noin 50 metriä, joten 600 mm runkojaolla termokenkien menekki on täten noin 90 kappaletta nurkat huomioiden. Lisäksi asennetaan termopalkit, jotka ovat 1200 mm pitkiä. Termopalkkien menekki on noin 42 kappaletta. Pelkästään termotuotteen osuus kustannuksista on pientalossa noin 113 euroa/perustus juoksumetri. Muita korjausmenetelmiä kehitellään jatkuvasti, mutta kaikissa korjaustavoissa perusajatus tähtää orgaanisen materiaalin poistamiseen maanpinnan tasosta sekä ulkoseinän- ja alapohjan liittymän tiivistämiseen.

4.1.5 Korjaaminen kevytsoraharkolla

Kaikki valesokkelin korjaustavat toteutuvat saman kaavan mukaisesti, paitsi ulkoa tapahtuva korjaustapa. Sisäpuolelta kattokannattajia tuetaan joko yläpohjasta lattiaan ulottuvilla pilareilla tai runkotolppiin kiinnitetyillä palkeilla, jotka tuetaan lattialaatalle. Seuraavaksi alaosan levyverhous puretaan tai vaihtoehtoisesti ennen runkotolppien tuentaa poistetaan kaikki sisäverhouslevyt.

Rakennusajankohdalle tyypillisesti sisäverhouslevyt ovat lastulevyä, jonka runkomateriaalin liima sisältää ureaformaldehydiä. Formaldehydi on haitallista hengitettynä, mutta usein levyt ovat jo luovuttaneet sisäilmaan niistä vapautuvan formaldehydin vuosien aikana. Poikkeuksellinen korkea sisäilman kosteus tai materiaalin kastuminen saattaa silti lisätä formaldehydipäästöjä. (Hengitysliitto, sisäilma n.d.)

Seinärakenteen tuennan jälkeen katkaistaan runkotolppia rakennesuunnittelijan laatiman ohjeen mukaan. Väliaikaisesta tuennasta riippuu, kuinka laajasti voidaan rakennetta kerralla purkaa. Eristemateriaali poistetaan seinärakenteen alaosa tarvittavalta laajuudelta ja samalla poistetaan myös tuulensuojalevyn alaosa. Alaohjauspuu poistetaan ja poistetaan kaikki orgaanien materiaali. Julkisivun tuulettuvuus varmistetaan puhdistamalla muurauslaastin purseet ja muut tuulettuvuutta heikentävät tekijät. Homevaurioitunut alue desinfioidaan, jonka jälkeen päästään rakentamaan uutta runkoa.

Kevytsoraharkolla korjatessa tulee seinärakenne tukeaa riittävän hyvin, jotta voidaan katkaista runkopuita riittävän laajasti. Mahdollisesti koko seinälinja kerrallaan.

Anturan/ perusmuurin päälle asennetaan kapilaarikatkoksi kumibitumikermi. Alapuoliseen rakenteeseen porataan tartunnaksi kierretangot, jotka juotetaan kiinni. Muurataan kevytsoraharkot ja annetaan laastin kuivua. Kevytsoraharkon päälle asennetaan uusi alaohjauspuu kapillaarisen kosteuden nousun katkaisevan bitumikermin päälle. Alaohjauspuuna on suositeltavaa käyttää kyllästettyä materiaalia kappaleessa 4.1.2 mainitun rakenteen kylmenemisen sekä kondenssivaaran vuoksi. Runkotolppien jatkot asennetaan ja tuetaan, jonka jälkeen asennetaan lämmöneristys sekä höyrinsulkumuovi. Näin toimien edetään joko huone kerrallaan remontin edetessä tai käydään läpi kaikki ulkoseinärakenteet yhdellä kertaa. Lopuksi asennetaan uusi sisäverhous sekä pinnoitteet. Tehokas homesiivous suositellaan toteutettavaksi mahdollisten sisäilman päässeiden mikrobien poistamiseksi.

Harkkokengityksellä materiaalien hinnaksi perustusjuoksumetriä kohden tulee noin 26 euroa. Sisältäen puutavaran, harkot, eristeet sekä laastin.



Kuva 7. Valesokkelin korjaus perinteisellä harkkomuurauksella. Kuvan kohteessa myös lattia on poistettu. (Hometalkoot 2016)

4.1.6 Korjaaminen valesokkelikengällä

Valesokkelikengällä tapahtuva korjaus tuo nopeutta työhön, koska väliaikaista tuentaa ei tarvita silloin kun katkaistaan ja asennetaan vain yksi runkotolppa kerrallaan. Tämä on kuitenkin hidasta alaohjauspuun poiston sekä puhdistusten vuoksi. Työtehokkuuden vuoksi kannattaa poistaa vähintään 2–3 runkotolppaa kerrallaan. Useampia runkotolppia purettaessa tulee rungon sekä rakennuksen stabiiliteetista huolehtia erillisen suunnitelman mukaisesti.

Ensin puretaan olemassa oleva sisäverhous kuten kohdassa 4.1.5. Eristeet voidaan poistaa joko kokonaan seinärakenteesta tai vain alaosasta. Katkaistaan runkotolppa, poistetaan alaohjauspuu ja muu orgaaninen materiaali. Valesokkelikengän työvara on 250 mm. Kun runkopuuta joudutaan katkaisemaan enemmän, tulee jatkoksen jäykkyydestä huolehtia. Tämän jälkeen alue desinfioidaan tarvittaessa. Valesokkelikengä mitoitetaan runkopuun alle ja kiristetään paikoilleen. Rungon suoruus varmistetaan ja kiinnitetään valesokkelikengä alapuoliseen rakenteeseen. Valesokkelikengä kiristetään mutterilla tiukaksi runkopuun

alaosaan ja kiinnitetään kiinnityskappaleet. Yhden runkotolpan asennus on valmis. (RT 38835.)

Kaikki ulkoseinien runkotolpat käydään läpi. Asennuksen yhteydessä tiilimuurauksen taustan laastin purseet poistetaan. Asennetaan XPS-eriste ulkopintaan sokkelia vasten. Sokkelin ja XPS-eristeen väliin jätetään tuuletusrako eristesui-kaleilla.

Valesokkelikengien alaosa, eli vanhan seinärungon jättämä aukko valetaan umpeen, jolloin valesokkelikengän asennus jäykistyy. Ennen mahdollista uutta lattiavalua, suositellaan höyrynsulkumuovin tiivistämistä vanhan lattiapinnan väliin erillistä muovikaista käyttäen. Alaosan muovikaista limitetään myöhemmässä vaiheessa seinän höyrynsulkumuoviin.



Kuva 7. Korjaus valesokkelikengällä (Lievonen 2018)

4.1.7 Tiilentie 7, sokkelirakenteen korjaaminen

Tämän työn yhteydessä laaditun kuntoarvion pohjalta laadittiin kiinteistölle peruskorjaussuunnitelma. Suunnitelman tärkeimpänä kriteerinä pidettiin riskirakenteiden korjausta riskirakenteet poistamalla.

Kuntoarvioraportin mukaan kiinteistöön on tehty laaja julkisivusaneeraus, jossa rakennusaikainen tiilimuuraus on poistettu ja seinälinjat on koolattu sekä pane-loitu. Saneerauksen yhteydessä valesokkeliharkko on jätetty paikolleen sekä sen päälle kaksi varvia julkisivutiiltä korottamaan sokkelirakennetta. Raportin

mukaan sokkelipinnat ovat haljenneet kauttaaltaan ja valesokkeliharkko on paikoin irti alustastaan. Havaintojen vuoksi kiinteistön valesokkeliharkko poistetaan ja asennetaan kaksi 300 mm vahvuista lämpöharkkoa vanhan perusmuurin jatkoksi. Lämpöharkon eristevahvuus on 100 mm ja sen lämmönjohtavuuden suunnitteluarvoksi on valmistaja antanut $\lambda:0,043 \text{ W/mK}$.

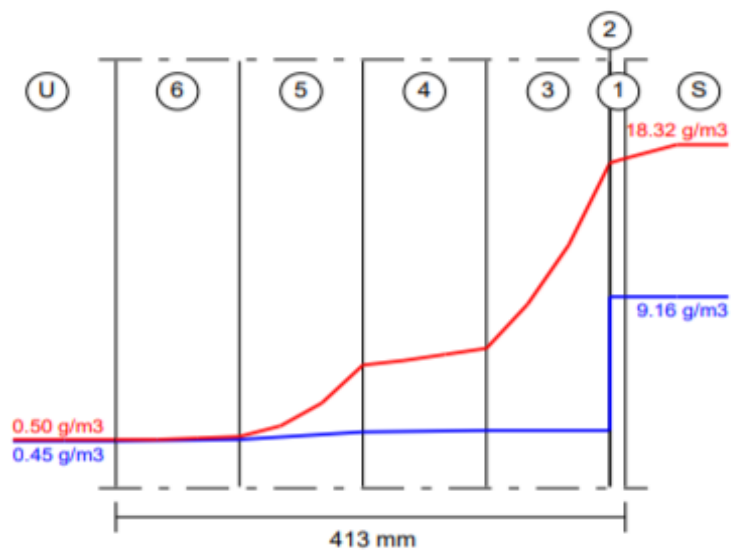
Kyseinen korjaustapa kohteessa voidaan toteuttaa vain koska ulkoverhoustiili on purettu valesokkeliharkon päältä. Tarkempi työselostus on esitetty liitteenä olevassa dokumentissa: Perusparannussuunnitelma Tiilentie 7.

Harkkojen vaakasauma eristetään PU-vaahdolla sekä ylimmäisen harkon ulkonurkka viistetään tarvittaessa julkisivun taustan tuulettuvuuden varmistamiseksi. Harkon päälle asennetaan kapilaarikatko ja painekyllästetty alaohjauspuu, jonka päälle katkaistut runkotolpat jatketaan sekä tuetaan. Eristekerros uusitaan sekä varmistetaan alkuperäisten eristeiden asennuksien kunto. Seinärakenne koolataan 48x98 rimalla, joka lisäeristetään lattiapintaan asti. Höyrynsulkumuovi asennetaan lisäeristyksen lämpimälle puolelle.

DOF-lämpö ohjelmalla tarkasteltiin kyseisen rakenteen kosteuskäyttäytymistä sekä lämmöneristävyttä. Kuvassa 7 on ohjelmiston luoma kosteuskuvaaja, jonka perusteella korjattuun rakenteeseen ei muodostu kondenssiriskiä. Seinärakenteen Lämmönläpäisykertoimeksi, eli U-arvoksi muodostuu eristeharkon kohdalta $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Tarkasteluhetki/jakso:	Vyöhyke 1, Mitoitustilanne		
Tarkastelupiste:	KK (g/m ³):	KM (g/m ³):	Kond. (g/m ²):
Sisätila:	18.32	9.16 (RH=50.00%)	-
Sisäpinta:	17.51	9.16 (RH=52.33%)	0.00
1-2:	17.19	9.15 (RH=53.24%)	0.00
2-3:	17.19	1.07 (RH=6.25%)	0.00
3-4:	6.02	1.06 (RH=17.58%)	0.00
4-5:	5.04	1.01 (RH=19.97%)	0.00
5-6:	0.69	0.50 (RH=72.55%)	0.00
Ulkopinta:	0.54	0.45 (RH=83.43%)	0.00
Ulkotila:	0.50	0.45 (RH=90.00%)	-

(KK = Kyllästymiskosteus, KM = kosteusmäärä, Kond. = kondensaatio)



KUVA 7. Korjatun valesokkelirakenteen kosteuskuvaaja seinän alaosassa.

5 KUNTOARVIO

Kuntoarvion tavoitteena on saavuttaa kiinteistön nykytilan kunto sekä arvioida korjaustöiden tarvittava laajuus kunnossapitosuunnitelman pohjalle. Kuntoarvion laadintaa sekä suoritusta ohjeistetaan ohjekorteissa: RT103003 asuinkiinteistön kuntoarvio sekä RT103097 toimitilakiinteistön kuntoarvio. Lisänä kuntoarvion suoritusohjeisiin löytyy ohje rakenteiden tai rakennusosien kuntoluokkien määräytymisestä.

Kuntoarviossa rakenneosien sekä laitteiden tekninen käyttöikä arvioidaan sekä luokitellaan kuntoluokkiin. Arvio suoritetaan pääosin aistinvaraisesti sekä tarvittaessa tehdään rakenteita rikkomattomia mittauksia. Rakenteen tai rakenteenosien kuntoluokkien perusteella voidaan arvioida tulevia korjaustoimia sekä niiden kiireellisyyttä. (RT103003 2019, 1-5.)

5.1 Esitiedot

Kuntoarviointiin yksi tärkeistä työkaluista on asukas/käyttäjäkyselyt. Haastattelun avulla kuntoarvioija laatii tutkimussuunnitelman, jonka pohjalta kuntoarvio suoritetaan.

Kuntoarvio laaditaan rakennustekniikan sekä LVIS- alojen asiantuntijatyöryhmän yhteistyönä. Työryhmä on kooltaan usein 3 henkilöä.

Esitietoja kerätään mahdollisesti asukkailta tai isännöitsijältä ennen kiinteistöön tutustumista. Tarvittavia sekä tutkimuksessa tärkeitä asiapapereita ovat esimerkiksi seuraavat dokumentit:

- pääpiirustukset
- muutospiirustukset
- huolto/korjaushistoria
- energian kulutus tiedot
- alkuhaastattelut
- aikaisemmat kuntoarviot

5.2 Tutkimussuunnitelma

Tutkimussuunnitelma laaditaan esitietojen pohjalta tutkijaryhmän toimesta. Työryhmä tutustuu kohteen taloteknisiin järjestelmiin sekä rakenteisiin pääpiirustusten sekä muutostyökuvien pohjalta. Tutkijaryhmä pyrkii havaitsemaan asiantuntemuksensa sekä esitietojen perusteella mahdolliset riskihavainnot jo tutkimussuunnitelmavaiheessa. Huolellisesti laaditun tutkimussuunnitelman pohjalta kiinteistössä tapahtuva tutkiminen on tehokasta sekä laadukasta. (RT103003 2019)

5.3 Tutkiminen

Tutkiminen suoritetaan asiantuntijatyöryhmänä. Yleensä kohteessa on rakennustekniikan, sähköalan sekä LVI-alan asiantuntijat. Kiinteistö tarkastetaan suositushjeiden: RT 103097 toimitilakiinteistön kuntoarvio sekä RT103003 asuin-kiinteistön kuntoarvio mukaisesti. Kiinteistö kierretään erikseen laaditun tutkimussuunnitelman mukaisesti, jonka yhteydessä rakennuksen pinnoilta tehdään havaintoja mahdollisista vaurioista, havaintojen apuna voidaan käyttää rakenteita rikkomattomia mittalaitteita kuten pintakosteuden osoitinta. Kohteesta kirjataan nykytilanne, vauriot/virheet sekä muut havainnot, havainnot kuvataan raportoinnin sekä muistin tueksi.

Kiinteistökierröksellä tehdään havaintoja myös energiatehokkuuteen liittyvistä parannusehdotuksista sekä asumisterveellisyyteen liittyvistä ongelmista. Havaintojen perusteella suositellaan tarkempia kuntotutkimuksia riskihavainnoista.

5.4 Raportointi

Raportti toimitetaan tilaajalle tilaussopimuksessa määriteltyjen ehtojen mukaisesti. Kuntoarvioraportissa tuodaan esille kaikki tarkastuksen yhteydessä tehdyt havainnot, viat ja puutteet sekä korjausehdotukset. Raportti laaditaan tiloittain sekä alueosittain, jolloin raportin lukeminen on selkeää sekä johdonmukaista.

Raportin havaintoja tulee jäsenellä havainnon merkityksen perusteella, esimerkiksi asumisterveyteen vaikuttavat havainnot tuodaan esille ensimmäiseksi. Tilojen, varusteiden sekä alueosien nykytilan mukaan määritellään kuntoluokka, jonka määrittämisestä on ohjeistettu ohjekortissa: RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määrittäminen. Se määritellään numerolla 1-5, jolloin 5 on uutta vastaava ja 1 tarkoittaa paljon toimenpiteitä vaativaa kohdetta. (RT103003 2019)

6 KUNTOTARKASTUS ASUNTOKAUPAN YHTEYDESSÄ

Kuntotarkastuksen sisällöstä sekä suoritustavasta ohjeistetaan suoritusohjeessa KH 90-00394 kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä sekä Asuinrakennuksen kuntotarkastusoppaassa.

Kuntotarkastuksen tarkoituksen on hankkia puolueetonta tietoa asuntokaupan osapuolille kaupan kohteena olevan kiinteistön kunnosta.

6.1 Valmistautuminen

Ennen tarkastuskäyntiä kuntotarkastaja tekee tarkastussuunnitelman käytössä olevien dokumenttien sekä omistajan haastattelun pohjalta. Tarkastussuunnitelmassa kohdennetaan huomiota kohteen olemassa oleviin rakenteisiin sekä muihin mahdollisesti tiedossa oleviin ongelmiin rakennustavan sekä rakennuksen iän perusteella. (KH 90-00394 2007, 3.)

Valmistautumiseen kuuluu myös tilaajan ohjeistus tarkastuksen sisällöstä ja omistajan toimenpiteistä ennen tarkastuksen kiinteistökierroksen suorittamista sekä mahdollisesti ennakoon täytetty alkuhaastattelu. (KH 90-00394 2007, 3.)

6.2 Kiinteistön kuntotarkastus

Kuntotarkastuksessa kiinteistön rakenteet sekä pinnoitteet käydään pääosin läpi aistinvaraisesti sekä huomioiden kohteen ikä. Rakennuksen rakennusvuoden mukaan ammattitaitoinen tarkastaja pystyy jo keskittämään huomionsa tyypillisiin riskihavaintoihin/ riskirakenteisiin. Tarkastussuunnitelma kohdennetaan viimeistään ennen tarkastuskierrosta asukaskyselyssä sekä tilaajan toimittamien dokumenttien perusteella ilmenneiden mahdollisten ongelmien mukaisesti. Tarkastus suoritetaan pääosin aistinvaraisesti. Hyvä hajuaisti sekä tarkka havainnointikyky ovatkin kuntotarkastajan tärkeimpiä työkaluja. (Kemoff 2012, 7.)

Kiinteistökierron aloitetaan sisätiloista, jotta voidaan havainnoida mahdollisia rakenteellisia virheitä, vesivahinkoja, vesikaton vuotoja sisäpinnoilta tai muita vi-

koja tai puutteita. Sisäpuolisten riskihavaintojen mukaan kuntotarkastaja kohdistaa niihin huomiotaan tarpeen mukaan. Aistinvaraisten havaintojen tueksi käytetään pintakosteudenosoitinta sekä olosuhdemittaria, mittaamaan mahdollisesti rakenteille haitallisia kosteuspitoisuuksia. Pintakosteusmittarilla voidaan havaita mahdollisia rakenteellisia ongelmia jo ennen näkyviä vaurioita. Jolloin se on hyvä työkalu silloin kun kuntotarkastajan taitotieto on riittävän laaja analysoidaan saamia tuloksia.

Pintakosteudenosoittimen väärä tulkinta voi johtaa turhaan saneeraustyöhön, joten kuntotarkastajan on tunnettava käyttämänsä laitteen toiminta hyvin. Pintakosteudenosoittimien toiminta perustuu materiaalin sähkönjohtavuuteen koko mittaamaltaan syvyydeltä, useimmissa malleissa se on noin 20–30 mm, joten sen näyttämiin lukemiin vaikuttavat mm. rakenteen sisässä olevat sähkö ja vesijohtoputket sekä materiaalikerrosten välissä olevat ilmaraot. (Ympäristöopas 2016, 55.)

Suoritusohjeen; kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä, mukaan kuntotarkastuksen yhteyteen eivät kuulu rakenneavaukset, mutta kuntotutkimuksen luonteiset avaukset riskihavaintojen yhteydessä kuuluvat tarkastukseen. Jos riskirakenteen kunnosta ei saada kuntotarkastuksen yhteydessä täyttä varmuutta, tulee se raportissa selkeästi osoittaa ja suositella tarkempia tutkimuksia. (KH 90-00394 2007, 3.)

6.3 Raportointi ja vastuu

Kuntotarkastusraportin tulee olla sellainen, että ilman rakennustekniikan laajaa ymmärtämistä lukija kykenee luomaan käsityksen rakennuksen kunnosta sekä mahdollisista korjaustarpeista. Kohteesta tehtyyn riskihavaintoon tulee aina selostaa vaurion aiheuttajat sekä mahdollisesti korjaamattomuudesta johtuvat ongelmat. Raporttiin tulee rajata tarkkaan mahdolliset kuntotarkastuksen laajuuteen vaikuttavat seikat, kuten puuteet kulkureiteissä tai tavararöykkiöt rakenteiden edessä. (KH 90-00394 2007, 7.)

Kuntotarkastajan vastuuseen vaikuttaa toimeksiantaja; onko tilaajana yritys vai yksityinen henkilö. Yksityishenkilön sekä kuntotarkastajan välillä laadittu toimeksiantosopimus sitoo tarkastajan kuluttajansuojalain piiriin, joten kuntotarkastajan vastuu määritetään vahingonkorvauslain perusteella. Jos tilaajana on yritys, sovelletaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja (KSE 1995), jolloin vastuu voidaan rajata työsuorituksesta saatavaan palkkioon. Jos kuntotarkastaja on työsuhteessa yritykseen, on yritys vastuussa työsuorituksen vahingoista. Kuntotarkastajalla on aina oikeus sekä velvollisuus korjata virheellinen raportointi. (KH 90-00394 2007, 9.)

7 KUNTOTUTKIMUS

Kuntotutkimuksella käsitetään rakenteen tai sen osan tarkempaa tutkimusta rakenneavauksin tai kosteusmittauksin. Rakenteen tai rakenteen osan kuntotutkimus suoritetaan riskihavainnon, tunnetun äkillisen vaurion tutkimisen tai rakenteen tarkemman tutkimisen vuoksi esimerkiksi peruskorjaushanketta varten. (Ympäristöopas 2016, 26.)

Ennen kuntotutkimuksen aloitusta tulee määritellä tutkimuksen tavoitteet, tavoitteiden perusteella valitaan tutkimusmenetelmät sekä laitteet tapauksen mukaisesti. Kuntotutkimuksella tutkitaan mm. rakennuksen painesuhteita, ilmavuotoja, kosteusvaurioita sekä sisäilmaongelmia. Kuntotutkimus eroaa kuntotarkastuksen tai kuntoarvion tutkimuksista riskihavaintojen tarkemmalla sekä kohdentummilla tutkimuksilla. (Ympäristöopas 2016, 32–35.)

Kuntotutkimuksista kerrotaan tarkemmin valtioneuvoston julkaisussa Ympäristöopas 2016, Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus.

8 CASE TIILENTIE 7, KUNTOARVIO

Kuntoarvion kiinteistökierron suoritettiin 21.9. Kuntoarvio suoritettiin ohjeistukseen nähden poikkeuksellisen laajasti. Kuntoarvion yhteydessä suoritettiin valesokkelirakenteen sekä varastotilan ja pesuhuoneen välisen seinän rakennevaus. Rakennevausten yhteydessä todettiin avausten määrä riittäväksi kohteen tilanteen selvittämiseksi perusparannussuunnitelmaa varten. Katso kuva 8.

Tarkastuksessa keskityttiin rakenteellisiin toteutustapoihin sekä muiden rakennesien ja talotekniikan kuntoon sekä tekniseen käyttöikänsä. Kuntoarvion pääasiallinen tarkoitus oli tuoda informaatiota perusparannushankkeen suunnitteluun sekä toteutuksen laajuuden arviointiin. Tilaajaa haastateltiin kuntoarvion kiinteistökierron yhteydessä, jolloin päästiin selville mahdollisesta vahinkohistoriasta.

8.1 Rakennustekniikka

Rakennus on valmistunut vuonna 1979, jonka aikaisia yleisesti hyväksytyjä rakennustapoja noudattaen rakennus on rakennettu.

Alapohjarakenteena todettiin olevan maanvarainen betonilaatta alapuolisella lämmöneristeellä, eikä lattiapinnoilta havaittu aistinvaraisesti tai pintakosteudenosoittimella kapillaarista kosteuden nousua maaperästä.

Perustusrakenteena kohteessa on betonianturat sekä harkkosokkelit valesokkelirakenteella. Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin tarkempi avaus valesokkelirakenteeseen, jolloin todettiin sen olevan kuiva tarkastetulta alueelta.

Yläpohjassa on levymineraalivillaeristys sekä höyrynsulkumuovi.

Ikkunoiden todettiin olevan rakennusaikaisia lämpöelementti-ikkunoita, joiden tekninen käyttöikä on saavutettu. Ikkunoiden uloimpia lasituksia on osittain uusittu rikkoontumisien vuoksi. Ikkunat suositeltiin uusittavaksi.

Sisäverhouslevyt ovat lastulevyä, jotka suositellaan vaihdettavaksi seuraavan laajemman saneerauksen yhteydessä mahdollisen formaldehydi - haitan vuoksi. Rakennusaikaisten lastulevyjen liima-aineena käytettiin ureaformaldehydiä. Vanhat lastulevyt vapauttavat ilmaan formaldehydiä, joka on pistävän hajuinen väritön kaasu. (Hengitysliitto, sisäilma, 2020.) Formaldehydi luokitellaan osaksi haihtuvia orgaanisia yhdisteitä eli VOC-päästöjä. Pieninäkin pitoisuuksina kyseinen kaasu saattaa ärsyttää silmiä sekä ylähengitysteitä. Vaikka levyt ovat jo vuosia vapauttaneet formaldehydiä huoneilmaan, saattaa kaasua vielä muodostua levyn kastuessa.

Väliseinät ovat pääosin puurankarakenteisia, eikä niiden alaohjauspuulle muodostu ylimääräistä kosteusrasitusta kyseisessä alapohjarakenteesta.

Yläpohjatila todettiin matalaksi sekä huonosti tuulettuvaksi. Eristeiden asennukset ovat puutteellisia, jolloin eristekerros ei ole täysin tiivis. Yläpohjatilasta tarkasteltiin alapuolista höyrynsulkumuovia. Havaintojen mukaan höyrynsulkumuovi on asennettu, mutta asennusajankohtaan tehdyn oletaman mukaan asennus ei ole täysin tiivis.

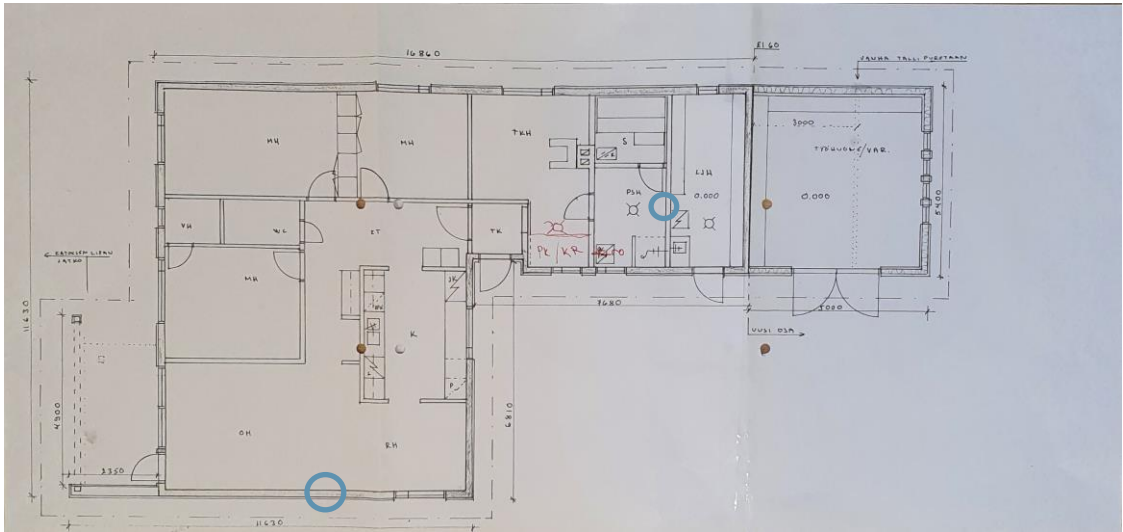
Vesikatolla havaittiin vesikatteen olevan kumibitumikerminen. Asennus todettiin puutteelliseksi aluskermin puuttuessa rakenteesta.

8.2 Talotekniikka

Kohteessa on painovoimainen ilmanvaihto, jota on tehostettu wc-tilassa erikseen kytkettävällä poistoilmapuhaltimella. Ovien alla on riittävän suuret siirtoilmareitit sekä oleskelutiloissa on korvausilmaventtiilit. Ilmanvaihdon tarkastelussa hyödynnettiin Dräger Flow check - savukonetta.

LVIS- järjestelmän kuntoa arvioitiin vain asennusten ajankohdan, aistinvaraisten havaintojen sekä käyttäjän haastattelun mukaan. Todettiin käyttövesiputkien paukkuneen alas lasketussa sisäkatossa jo vuosia, joten niiden elinkaari on varmasti saavutettu. Sähköjärjestelmä on maadoittamaton, sekä osa pistorasioista oli hajalla tarkastushetkellä. Suositeltiin käyttövesiputkien saneerausta sekä

sähköjärjestelmän uusimista seuraavan laajemman saneerauksen yhteydessä.
Kohteen kuntoarvio on opinnäytetyön liitteenä.



KUVA 8. Pohjapiirustus Tilentie 7. Rakenneavausten sijainnit.

9 CASE TIILENTIE 7, PERUSPARANNUSSUUNNITELMA

9.1 Laajuuden määräytyminen

Perusparannushankkeen laajuus määräytyi 9.9.2020 laaditun kuntoarvion pohjalta. Hankkeen keskeisimpinä tavoitteina oli laatia kohteelle suunnitelma, jossa kustannukset huomioiden saavutetaan energiatehokkuudeltaan sekä talotekniikaltaan nykyaikainen rakennus poistaen riskirakenteet.

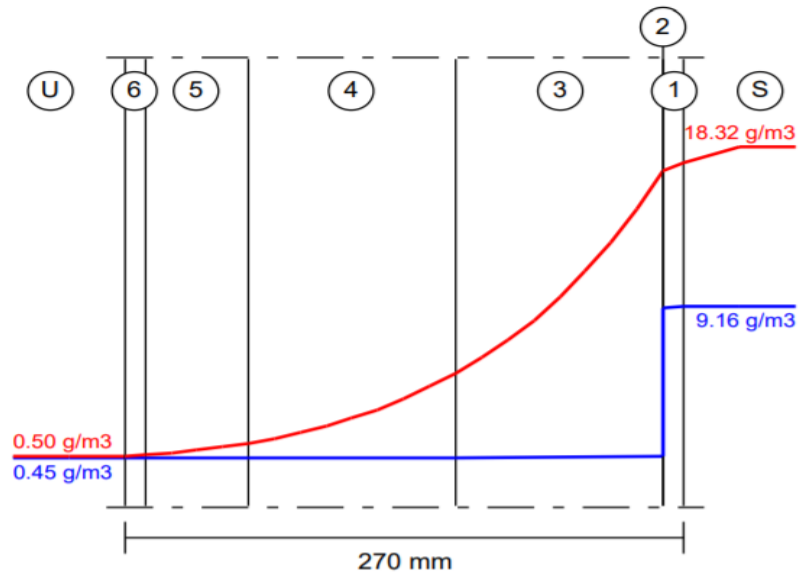
Case- tapauksessa valesokkelirakenne oli suurin rakenteellinen haaste saneeraus- suunnittelussa ja sen toteutustapaa suunniteltaessa tuli ottaa huomioon kustannusten muodostuminen, rakenteiden aiheuttamat kylmäsilat sekä olemassa olevien rakenteiden aiheuttamat haasteet suunnittelun edetessä.

9.2 Energiatehokkuus

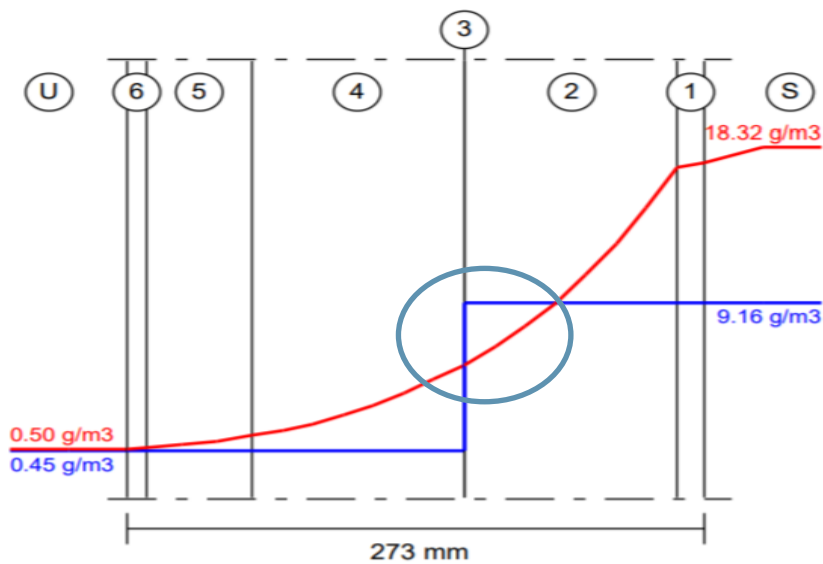
Kiinteistö on rakennettu 1979, jolloin rakennusmääräykset energiatehokkuuden kannalta olivat huomattavasti alhaisemmat kuin nykypäivänä. Rakennusaikaisen seinärakenteen U-arvo on $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$, jolloin rakenteen eristevahvuuden lisääminen vastaamaan nykymääräyksiä ($U= 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$) tarkoittaisi 100 mm sisäpuolista lisäeristystä mineraalivillalla. Sisäpuolista lisäeristystä asentaessa seinärakenteeseen, jossa on jo ennestään suhteellisen vähäinen eristevahvuus, tulee höyrynsulkumuovi aina asentaa suoraan sisäverhouslevyn taakse.

Edellä mainittua toteamusta tarkasteltiin DOF3- Lämpö ohjelmalla luoduilla mallinteillä, 50 mm sekä 100 mm lisäeristyksillä. Kuvissa punainen viiva kuvaa rakenteen kyllästymiskosteutta (g/m^3) ja sininen viiva kosteusmäärää rakenteessa (g/m^3). Jos kosteusmäärä (sininen käyrä) ylittää kyllästymiskosteuden (punainen käyrä) raja-arvon, todennäköisesti kosteutta kondensoituu rakenteeseen. Kuvan 8 mallinteessä on vanhaan seinärakenteeseen tehty 100 mm lisäeristys ja höyrynsulkumuovi on asennettu sisäverhouslevyn taakse. Kuvassa 9 on vastaava rakenne kuin edellisessä, mutta höyrynsulkumuovi on mallinnettu rakenteen väliin. Kuvaajia tulkitsemalla todetaan kuvan 9 tilanteessa olevan kondens-

sivaara rakenteen sisällä. Rakenteeseen 100 mm lisäeristys voidaan myös toteuttaa koolaamalla sekä eristämällä ensin 50 mm, jonka jälkeen asennetaan höyrynsukumuovi ja uusi 50 mm koolauseristeineen.



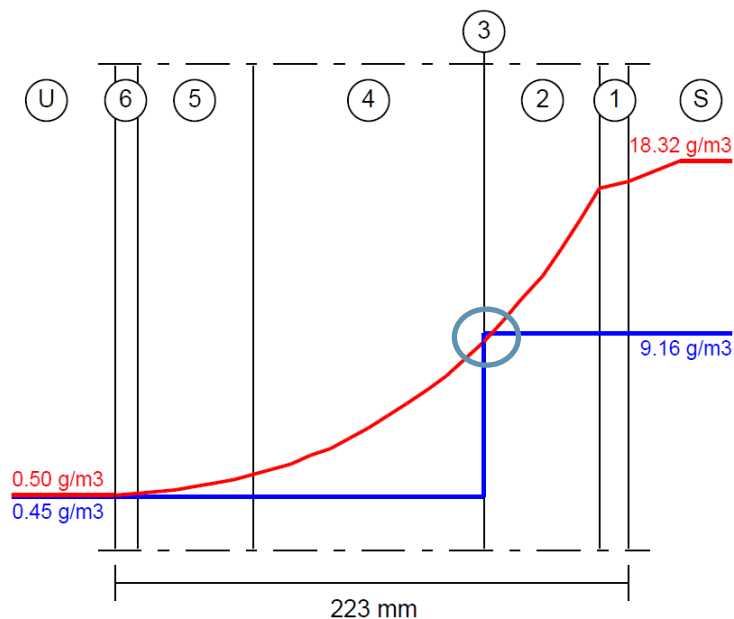
KUVA 8. Kosteuskuvaaja. Sisäpuolinen lisäeristys 100 mm, h-sulku sisäpinna. $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$



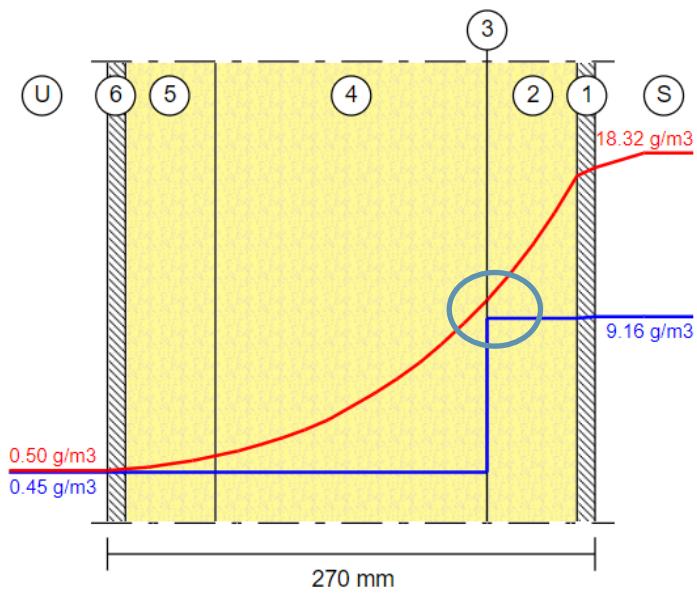
KUVA 9. Kosteuskuvaaja. Sisäpuolinen lisäeristys, 100 mm, h-sulku vanhan rakenteen sekä lisäeristysvälin välissä. $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Kuvissa 10 sekä 11 on mallinnettu kaksi eri vahvuista (150 mm, 200 mm) seinärakennetta 50 mm sisäpuolisella lisäeristyksellä. Höyrynsulkumuovin sijoitus on kummassakin tilanteessa vanhan rakenteen sekä lisäeristyksen välissä. Kuvaa 10 tarkkailemalla voidaan todeta höyrynsulkumuovin sijoittamisella 50 mm sisäpuolisen lisäeristyksen ja vanhan rakenteen väliin aiheuttavan kondenssiriskin rakenteeseen, silloin kun vanha rakenteen eristevahvuus on < 150 mm. Laskennallisesti vastaavaa ongelmaa ei synny, kun vanhan rakenteen eristevahvuus on 200 mm (kuva 11).

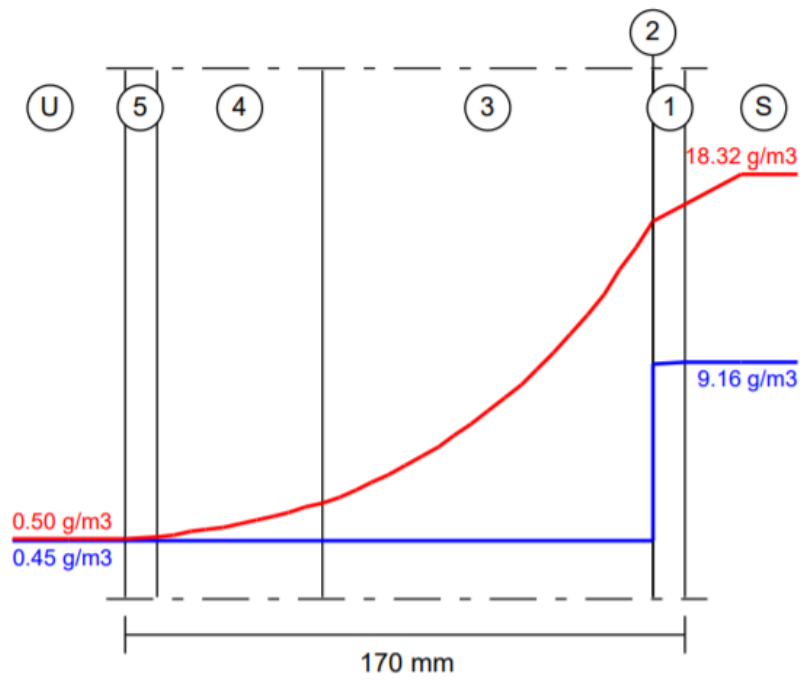
Fysikaalinen ilmiö johtuu tilanteesta, jossa lämpötilaero tasoittuu eri materiaali-kerrosten lämmönvastusten suhteessa. (Lindberg 2005, 427.) Näiden havaintojen mukaan, jos eristevahvuus kasvaa 33 % on kondenssiriski olemassa, jos eristevahvuutta kasvatetaan vain 25 % kondenssiriskiä ei laskennallisesti ole. Höyrynsulkumuovin sijoittamista 50 mm koolauksen takapintaan suositetaan, koska silloin sähköasennukset eivät puhkaise höyrynsulkumuovia.



Kuva 10. Kosteuskuvaaja. Sisäpuolinen lisäeristys 50 mm, höyrynsulku vanhan rakenteen sekä lisäeristyksen välissä. $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$



Kuva 11. Seinärakenne 50 mm+ 150 mm+ 50 mm



Kuva 12. Alkuperäinen seinärakenne. $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

9.3 Valesokkelin korjaus

Valesokkelin korjaamisen suunnittelu sekä rakenteen toimivuuden tarkastelu oli yksi perusparannussuunnitelman keskeisimpiä lähtökohtia. Korjaustavan valintaan vaikutti suurelta osin jo aikaisemmin tehty julkisivusaneeraus, jossa tiili-muuraus oli poistettu. Kuntoarvion perusteella vanha paikoilleen jätetty valesokkeliharkko oli suurelta osin irti varsinaisesta perustusharkosta. Näiden huomioiden perusteella kohteeseen suunniteltiin eristeharkolla toteutettava valesokkelin korjaus, jossa valesokkeliharkko poistetaan kokonaisuudessaan.

Kuten opinnäytetyössä aikaisemmin todettiin valesokkelirakenteen korjaukseen, on olemassa useita eri järjestelmiä ja toimintatapoja. Kohteen suunnittelutyössä keskityttiin korjatun rakenteen tiiveyteen, kosteustekniseen toimivuuteen sekä energiatehokkuuteen. Olemassa olevan perusmuuriharkon päälle suunniteltiin 300 mm leveä eristeharkko, 100 mm polyuretaani - eristeellä. Seinärakenteen sisäpuolisen 100 mm lisäeristyksen myötä harkon kohdalta rakenteen lämmönläpäisykertoimeksi saadaan $U=0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$. Eristeharkon asennuksessa alapintaan tulee asentaa kapillaarikatkokermi, jolloin eristeet tulee kiinnittää vanhaan rakenteeseen injektoitavilla kierretangoilla.

9.4 LVIS

Laajan saneerauksen yhteydessä on järkevää aina päivittää talon tekniikkaa. Niin myös tässä kohteessa. Sähköjohdotukset uusitaan yläpohjassa vedettäväksi sekä kiinteistön sähkökeskus päivitetään. Pihatöiden yhteydessä rakennuksen ympärille rakennetaan maadoitussilmukka.

Painovoimaisesta ilmanvaihdosta luovutaan ja tilalle suunniteltiin koneellinen tulo- sekä poistoilmanvaihto lämmön talteenotolla. Kaikki IV-kanavat eristetään, vaikka ne eristekerroksessa kulkevatkin. IV-kone asennetaan tekniseen tilaan. Putkimäärät sekä alustava putkilinjaus on esitetty työn liitteenä olevassa perusparannussuunnitelmassa.

Lämmitysjärjestelmän lämmönjako uusitaan vesikiertoiseksi lattialämmitykseksi erikseen laadittavan suunnitelman mukaisesti. Kohteessa pidetään kaukolämmitysjärjestelmä uusimalla venttiilejä sekä kiertopumppuja tarpeen mukaisesti.

9.5 Tilapinnat, varusteet ja kalusteet

Kaikki väliseinät uusitaan runkoineen, jotta saadaan yläpohjan höyrynsulkumuovi asennettua täysin tiiviiksi. Samassa yhteydessä yläpohjan eristys uusitaan. Ikkunat ovat jo osin rikkoontuneet ja menettäneet lämmöneristysominaisuuksiaan, joten ne uusitaan kauttaaltaan. Ikkunat asennetaan sisäpinnan tasolle.

Lattian pinnoitteet poistetaan ja asennetaan lattialämmityspotkisto nykyisen valun päälle. Lattia pinnoitetaan 30 mm plaanovalulla. Sisäpintoja levyttäessä varmistetaan oviaukkojen riittävä korkeus, jotta M21 väli- sekä ulko-ovet saadaan asennettua.

10 KANNATTAVUUSVERTAILU

Kannattavuusvertailussa hanke mielletään kannattavaksi, kun tulojen sekä menojen erotus on positiivinen. Tuotto-odotukset määrittelevät yrityksellä hankkeen kannattavuuden, jolloin kannattavuutta tutkitaankin taloudellisista näkökulmista. Asuinkiinteistöjen kohdalla korjaushankkeissa kannattavuuden taloudellinen tarkastelu usein katoaa ja puhutaan tunneperäisistä ratkaisuksista, tunnearvosta.

10.1 Vertailukohteen kustannukset

Suomessa vanhojen omakotitalojen keskimääräinen neliöhinta oli 1597 euroa. (Tilastokeskus, 3.9.2020.) Perusparannussuunnitelman yhteydessä on laskettu hinta-arvio korjaushankkeen toteuttamiseksi. Vertailuarvoksi uudiskohteelle laskettiin Kastelli- talojen internet-sivuilta vastaavan kokoinen kohde avaimet käteen pakettina. Kastellin omien sivujen mukaan hintaan tulee lisätä noin 20-30 % lisää, jotta päästään todelliseen kustannusarvioon. Oheisessa esimerkissä talopakettin hinta on 204 254 euroa, johon lisätään toimituskulut, tontin hinta, liittymämaksut, viranomaismaksut sekä maa- ja pihatyöt. Lasketaan vertailuarvoksi uuden vastaavan asunnon hinta seuraavilla arvoilla:

-talopaketti	204 254€
-tontti samalta alueelta	75 000€
-liittymämaksut. (Lempäälän vesi, vesi- ja jätevesimaksutaksa) kuvan 8 mukaisesti 120 m ² kiinteistölle Alv. 24% lisättynä	4804€
-sähkölittymä kuva 9 mukaisesti	3215€
-maanrakennus ja pihatyöt:	20 000€
-työnjohtaja	2000€
-viranomaismaksut	1500€
Yhteensä:	310 773€

Kerrosala:	Liittymismaksu € (alv.0 %)			
	Vesijohto	Jätevesiviemäri	Hulevesi	Yht.
≤120	1549,68	1743,39	581,13	3874,20
>120	kohdan 2.2. kaavan mukaan ($L = k * A * p * yL$)			

Kuva 8. Lempäälän vesi 2019, vesi- ja jätevesimaksutaksa

SULAKEPOHJAISET 0,4 KV:N SÄHKÖLIITTYMÄT

(sis. alv 24 %)

Pääsulake/A	Vyöhyke 1	Vyöhyke 2	Vyöhyke 3
3 x 25	2 419 €	3 155 €	5 171 €
3 x 35	3 215 €	4 143 €	7 349 €
3 x 50	4 455 €	5 695 €	10 625 €
3 x 63	5 504 €	6 935 €	11 276 €
3 x 80	7 440 €	8 417 €	12 349 €
3 x 100	9 294 €	10 534 €	13 171 €
3-vaiheistus 25 A	917 €	1 240 €	1 965 €

Kuva 9. Elenia liittymätaksa, vyöhyke 1.

10.2 Olemassa olevan kiinteistön kustannukset

Perusparannussuunnitelmaan laskettiin kohdetta varten laadittuun MS excel-pohjaan hinnoittelu rakennusosittain, käyttäen kirjaa: Rakennusosien kustannukset 2019. Tulokset ovat työn liitteinä 1 ja 2.

Taulukkoon lueteltiin materiaalien kustannukset sekä työmenekit ilman aputöiden osuutta sekä työn kustannukset. Taulukko osoittaa korjauskustannuksiksi urakoitsijalla teetettynä, katteen ollessa 25%, 117 865€. Jotta vertailu on vertailukelpoinen, tulee kohteen kiinteistölle määrittää hankintahinta, joka lisätään kustannusarvioon.

Hankintahinnaksi määritellään yleinen hintataso sekä kunto huomioon ottaen noin 140 000 €. Yhteensä kiinteistön kustannuksiksi saatiin 257 865 euroa.

10.3 Kannattavuusvertailun yhteenveto

Kun vertaillaan laadittuja karkeita kustannuksia uudiskohteen sekä olemassa olevan kohteen välillä vaikuttaisi siltä, että vanha rakennus kannattaa vielä kunnostaa. Vertailussa tulee kuitenkin huomioida kiinteistön jälleenmyynti sekä sen hetkinen markkinatilanne. Lempäälässä etuovi.com sivustolla myynnissä olevien omakotitalojen neliöhintojen keskiarvo seitsemän kohteen otannalla on

noin 2404€/m². Lisätään keski-arvon vertailuun koko maan vanhojen omakotitalojen keskimääräinen neliöhinta 1597€/m², saadaan vertailuarvoksi 2303€/m².
119 m²x 2303€/m²= 274112€

Näiden hinta-arvioiden perusteella kokonaisvaltaisen perusparannuksen toteutus taloudelliset näkökulmat huomioiden sijoitus olisi vielä kannattava.

Itse remontoiden laadukkaasti ammattimaisen projektin johtajan johdolla, projektin kokonaishinta jää huomattavasti alhaisemmaksi kuin urakoitsijalla toteutettuna. Joten voidaan ajatella, että tilaajan tunnearvoon perustuva kiintymyssuhde kiinteistöön ei tule kohteessa edes taloudellisesti kannattamattomaksi.

11 POHDINTA

Pientalon perusparannus on kallis projekti ulkopuolisella urakoitsijalla teetettynä. Laadukkaan lopputuloksen varmistamiseksi hyvän sekä asiantuntevan suunnittelijan palkkaaminen on koko hankkeen tärkein vaihe. Kyseisessä kohteessa valesokkelin korjaus laajensi perusparannushankkeen kustannuksia huomattavasti.

Kohteessa on tehty vuosien aikana laajoja saneerauksia, jotka eivät ole kohdistuneet kuin pintarakenteisiin. Jos asukkaat olisivat toteuttaneet saneeraukset järjestelmällisesti sekä korjanneet tila kerrallaan riskirakenteet sekä päivittäneet talotekniikkaa olisi korjauksen kustannukset kokonaisuudessaan olleet varmasti pienemmät.

Olisikin suositeltavaa käyttää aina rakennusalan ammattilaista ennen ensimmäistä laajempaa saneerausta, jossa suunnittelijan kanssa tehtäisiin rakennukselle yksilöllinen korjaussuunnitelma tulevien vuosien näkökulmasta. Tilanteessa, jossa omistaja sijoittaa kiinteistön sisäpuoliseen saneeraukseen 50000 euroa, eikä huomioi riskirakenteiden yms. korjauksia, saattaa tuo raha olla myyntitilanteessa hukkaan heitetty.

Jatkokehityksiä työlle voisi olla vanhan kiinteistön vaiheittainen perusparannus laajemman saneerauksen yhteydessä. Opasta voisi joko jakaa tai myydä kiinteistökaupan yhteydessä. Oppaan tarkoituksen olisi keskittää omistajan havainnot riskirakenteiden tunnistamiseen saneeraustyössä sekä tuottaa omistajalle ymmärrys saneeraustöiden laajuudesta. Tämänkin kohteen saneeraus toteutettuna vain tapetilla ja maalilla tulisi olemaan täysin turhaa työtä.

LÄHTEET

Rakennuskanta 2018, Tilastokeskus, luettu 28.4.2020

http://www.stat.fi/til/rakke/2018/rakke_2018_2019-05-21_kat_002_fi.html

Tulla, Kauko 2018. Blogiteksti: Valesokkeli osa 2. Maanvaraisen alapohjan historia. Luettu 15.8.2020

https://rakennustarkkailija.files.wordpress.com/2018/11/valesokkelin-historiaa-osa-2_kor-26-3-2020.pdf

Lindberg, Ralf 2005. Rakentajainkalenteri. Rakennusmateriaalien käyttäytyminen ja maanvastaiset rakenteet. Luettu 20.8.2020

<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050302.pdf>

RT 05-10710 Kosteus rakennuksissa 1999.

Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä, suoritusohje 2007.

Humala, H. 2014 Insinööritoimisto SRT Oy:n käyttämien ulkoseinä- ja yläpohjarakenteiden lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen. Rakentamisen koulutusohjelma. Savonia- ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/74068/Humala_Henri.pdf?sequence=1

Reijo Pesonen, Risto Karnaattu Piilevien kosteusvaurioiden aiheuttamat terveyshaitat Selvittäminen terveydensuojelulain mukaisilla asunnontarkastuksilla sivu 21

Rakennusteollisuus, asuntokannan ikäjakauma

<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Kuviopankki/Asuntomarkkinat/Asuntokanta/>)

FISE, rakennusvirhepankki 2018. Julkaistu 12.12.2018. Luettu 05.06.2020

<https://fise.fi/wp-content/uploads/2016/12/RVP-S-RF-62-Valesokkelirakenne-P%C3%A4ivitetty-1.11.2018.pdf>

Kemoff, T. 2012. Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2016. Kuntoarvio- ja kuntotutkimus. Artikkele: Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. Julkaistu 30.6.2016. Luettu 5.5.2020

https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/taloyhtiot/suunnitelmallinen_kiinteistonpito/kiinteistonpidon_tyokalut/Kuntoarvio_ ja_tutkimus

Hengitysliitto. n.d. Sisäilma, sisäilma-asiat ja sisäilmaongelmat, kaasumaiset epäpuhtaudet, formaldehydi. Luettu 15.8.2020.

<https://www.hengitysliitto.fi/fi/sisailma/sisailma-asiat-sisailmaongelmat/kaasumaiset-epapuhtaudet/formaldehydi>

Lempäälän vesi 2019. Vesi- ja jätevesimaksutaksa. Hyväksytty 17.9.2018. Voimaantulo 1.1.2019. Luettu 10.10.2020

https://www.lempaalanvesi.fi/wp-content/uploads/sites/2/2019/03/Vesi_jat- evesitaksat_2019.pdf

Raksystems: Mikä on riskirakenne? Julkaistu 27.4.2017. Luettu 20.8.2020

<https://www.raksystems.fi/ajankohtaista/mika-on-riskirakenne/>

RT 38835 Valesokkelikenkä, Valesokkelikenkä oy

RT08-11286 Puurakenteiden home- ja lahottajasienet sekä bakteerit

Hometalkoot.fi, 2016. Omakotitalo. Ongelmakohtat

https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1970_omakotitalo_ongelmakohtat.pdf

Terveyskirjasto. 2020. Duodecim. Lääketieteen sanasto. Mikrobi. Luettu 6.11.2020

https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Itt02130

Sisäilmayhdistys 2008. Katsaus mikrobeihin. Luettu 6.11.2020.

<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Katsaus-mikrobeihin>

Lappalainen, J. 2015. Valesokkelirakenteen kosteus- ja homevauriokorjausmenetelmä. Rakennusterveysasiantuntijan koulutus. Turkun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

<https://hyplus.helsinki.fi/wp-content/uploads/2017/07/RTA-opinnaytetyo-juha-lappalainen.pdf>

Inkinen, P. & Tuohi, J. 1999. Momentti 1. Insinöörifysiikka. Helsinki: Otava Oy.

LIITTEET

Liite 1. Kustannustaulukko 1/2

Hinnittelupohja	Määrä	Hinta	Materiali	Yhteensä	Työ menekki t/h	Työ menekki yhtee	Työ hinta	Työn hinta yht	Kustannus yhteensä	Yhteensä
Perustus					0	0		0	0	0
Kaivu 1Tt ilm3/it	300	1,48	438	0	0,07	5,1	8	240	9,46	2838
Uretan vaahto	30	8,9	267	0	0	0	0	0	0	0
Radon kermi				0	0	0	0	0	0	0
Haajavaiväs A500HV 8mm 6m 0,395 kg/m		3	0	0	0	0	0	0	0	0
Oikaisulaasti Vebex Vetokat 137 25 kg		1,322	0	0	0	0	0	0	0	0
Valesokkeikenkä	109	80	8720	0	0	0	0	0	0	0
Valesokkeelin korjaus XPS-eriste 50 l levyä 3x2400 mm levyä	9	144	1296	84,24	0	0	0	0	0	0
valesokkeelin korjaus XPS-eriste 100 5 levyä 1,44m2/levy	9	144	1296	10	0	0	0	0	0	0
KAS 816										
Styro EPS 120 Roua 100mm 6m2/pak		7,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Styro EPS 120 Roua 50mm 12m2/pak		3,58	0	0	0	0	0	0	0	0
111 Foutasuojaus 100 mm POK		11,05	0	0	0,07	4,06	2,03	117,74	8,27	479,86
111 Foutasuojaus 100 mm salaaja, sepeletti		44,04	2554,32	0,33	19,14	9,3	53,4	53,94	3083,72	
111.12 Sepeletti- ja tiivistys /m3 Rakennuksen ympäri 1,5m/600 mm	43,5			0	0,14	0	3,9	0	37,39	0
Parolevy 20mitti		2	40	80	0	0	0	0	0	0
Parolevyn reunatota										
Alapohja										
Maanvarainen TB-laatta 200 sspinnoitten .22/m2		67,82	0	2,06	0	0	0	0	0	0
Ulkoiseinä										
Valesokkeikorjaus, yleinen hinta-arvio "avaimet käteen"		500	0	0	0	0	0	0	0	0
Valesokkeikenkien asennus sekä eristys perustusl/m (itse laskettu)		59	106,2	6159,6	1,04	60,32	25	1450	132,24	7669,92
123 Kipsilevyttys ssa Ruuvim2		4,9	0	71,5	0,16	26,1	5,87	851,6	10,95	1591,75
123 Lämmitteistö 50 mm	145	5,82	844,9	0,07	10,15	1,51	276,95	7,53	1091,85	
1236 Koolaus 48x48 k 600	145	1,61	233,45	0,1	14,5	3,44	498,8	6,96	1009,2	0
Yläpohja										
Villa puhallettuna, hinta asennettuna		69	30	2070	0	0	0	0	0	2070
1236 YP koolaus 50x50 k400		173	1,61	278,53	0,1	17,3	3,44	595,12	6,96	1204,08
103 Katonhuopaattakate		235	14,11	3329,95	0,16	42,3	5,4	1265	19,57	4530,56
Valiseinä										
1311 Puurunko kipsiväliseinä eristetty, tasotettu, maalattu		43	16,95	614,85	0,37	41,71	30,22	1239,46	49,17	214,31
Kipsi 97mm+ 2x kipsi toisella puolella			29,44	0	0	0	0	0	0	0
Väliseinälappi 66mm määrä metreinä		0	2,34	0	0	0	0	0	0	0
Etänsä 50mm ilm2		0	2,58	0	0	0	0	0	0	0
Kipsilevy Gyproc GN 13 2600x1200 reunahennettu normaalkova 54 kpl		0	2,36	0	0	0	0	0	0	0
Harkko Leca Lex UH-100 10kpl/m2		0	1,77	0	0	0	0	0	0	0
Eristeet										
Puhallusvilla 13kg säkki 2-3x3m3		0	18,9	0	0	0	0	0	0	0
Puhallusvilla puhallettuna 1/m3		0	34,4	0	0	0	0	0	0	0

Liite 2. Kustannustaulukko 2/2

Hinnittelupohja	Määrä	Hinta	Materiali	Yhteensä	Työ menekki t/h	Työ menekki yhtee	Työ hinta	Työn hinta yht	Kustannus yhteensä	Yhteensä
132 Kattoista, maalaus	144	1,42	204,48	0,05	7,2		244,8		3,12	445,28
132 Lieta peite	132	1,52	200,64	0,05	6,6		224,4		3,22	425,04
132 Laatta kiviä	4,5	35,98	161,91	0,74	3,33	24,69	111,105	60,67	273,015	
132 Laminaatti 9 mm	106	30,08	3189,4	0,17	17,85	5,73	601,65	35,61	3760,05	
132 Paneeliseinä koolaus	119	9	1078	1,1	130,9	37,27	4438,13	52,27	6220,13	
108 Kuvana ja märkätilan väl. Puurunko, eriste 100mm harkko ja laatoitus	7,25	81,03	587,4675	2,41	17,4725	78,73	570,7325	159,76	1158,26	
402 Harkkoiseinä, US-linjaan. V-eris laatta. Tasoite	12	64,31	771,72	1,74	20,88	57,83	693,96	123,88	1486,56	
Saunan seinäpintarakenteeseen	16,8	32,4	544,32	1,2	20,16	39,51	663,768	73,11	1228,248	
Märkätilojen lattian betonilaatta inc.	3,3	30	99	1,74	18,182	57,18	531,589	149,3	1894,77	
Varusteet										
1242 MSE-AL 15x14 kpl	2	393,63	787,26	1,3	2,6	43,61	87,62	437,44	674,88	
1242 MSE-AL 12x12 kpl	4	287,91	1151,64	0,92	3,68	31,02	124,08	318,02	1272,08	
1242 MEK 15x14 kpl	2	139,55	279,1	1,3	2,6	43,61	87,62	183,36	366,72	
1242 MEK 6x12 kpl	4	99,05	396,2	0,92	3,68	31,02	124,08	130,7	522,8	
1243 Ulko-ovi, parvekeovi	1	418,22	418,22	1,41	1,41	47,4	47,4	465,62	465,62	
1243 Ulko-ovi, paneeliovi	1	229,2	229,2	1,41	1,41	47,4	47,4	276,42	276,42	
1243 Autotalli ovi	1	850	850	3	3	80	80	930	930	
Kalusteet										
133 Kalusteet, pientalo normaali	1,3	7000	9100	20	26	674	876,2	7674	9976,2	
Wc-istuin, hanat, sekoittajat, altaat	0	1500	0	0	0	0	0	0	0	
LVI										
21 Vesikiertoinen lattialämmitys 16m2	119	15,68	1865,92	0,2	23,8	6,08	723,52	21,76	2589,44	
21 Kuv johdot	119	4,27	508,13	0,25	29,75	7	833	11,52	1370,86	
22 IV-Kanavat ja kanavaosat	119	19,18	2282,42	0,3	35,7	9,12	1065,28	28,3	3387,7	
22										
21 Kalustus	119	14,66	1744,54	0,11	13,09	3,34	397,46	18	2142	
Sähkö										
23 sähkön pientalo brm2	119	39,6	4713,4	0,68	80,92	20,61	2482,59	59,21	7045,99	
25 Valaistus pientalo	119	19,59	2331,21	0,08	9,52	2,55	303,45	22,14	2634,66	
Lupa										
Rak. Lupa	1	1500	1500	0	0	0	0	1500		
Netti	0	2000	0	0	0	0	0	0	0	
Ulkopuoliset työt										
Sähkökyltymä	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	
Kaivinkone	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	
Työntekijä	0	26	0	0	0	0	0	0	0	
Sähkösuunnitelma	0	1000	0	0	0	0	0	1000		
LVI suunnitelma	0	1000	0	0	0	0	0	1000		
Energiatodistus	0	500	0	0	0	0	0	500		
Työohje	1	6000	0	0	0	0	6000	6000		
Purkutyoit 1. erä	1	5000	0	0	0	0	5000	5000		
purku jäte	0		0	0	0	0	0	0	0	
jäte SEVA	2	301,8	603,6	0	0	0	0	603,6		
jäte PUUI	2	110	220	0	0	0	0	220		
			66598,3175			724,1745		35833,1535		94292

Urakoitsijan kate 25% 117865,1



Kuntoarvioraportti osana opinnäytetyötä CASE Tiilentie 7

Jarno Haakana
Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
2020

Sisällys

1.	JOHDANTO	2
1.1	Yhteenveto, suositellut lisätutkimukset ja muut jatkotoimenpiteet	3
1.1.1	Kiireelliset toimenpiteet.....	3
1.1.2	Rakennustekniikka.....	3
1.1.3	Piha-alueet	4
1.1.4	Ulkopuoliset osat	4
1.1.6	LVI – järjestelmät	4
1.1.7	Sähkötekniset järjestelmät	5
2.	Kuntoarvion lähtötiedot	5
2.1	Kiinteistön perustiedot.....	5
2.2	Korjaushistoria.....	5
2.3	Asiakirjaluetelo.....	5
3.	Kuntoarvion tulokset.....	5
3.1	Aluerakenteiden ja rakennustekniikan kuntoarvio	5
114	Alueen rakenteet	5
3.2	Tilojen rakennustekninen kuntoarvio	7
3.2.1	Perustukset	7
3.2.2	Alapohja.....	7
1.2.6	Vesikatto	11
2.	Tilaosat.....	12
1.2	Tilaosat.....	12
1.3.3.2	Keittiö	13
1.3.3.3	WC.....	14
1.3.3.4	Muut tilat	15
1.4	LVI- järjestelmien kuntoarvio	16
211	Lämmitysjärjestelmät.....	16
213	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	18
S	Sähköenergian jakelu ja käyttöjärjestelmät	19

1. JOHDANTO

Tämä kuntoarvioraportti on laadittu osana opinnäytetyötä kiinteistössä tehdyn tarkastuksen perusteella. Kuntoarvio on laadittu noudattaen ohjekorttia asuinkiinteistön kuntoarvio, kuntoarvioijan ohje; RT 103003.

Toimeksiantaja: Anniina Toikka

Tämän raportin ja siihen liittyvät tarkastukset on tehnyt Rak. ins. opiskelija Jarno Haakana

Koordinaattori Jarno Haakana
Rakennustekniikka Jarno Haakana
LVIS-järjestelmät Jarno Haakana

Kiinteistön kuntoarvion tavoitteena on perusparannushankkeen suunnittelu rakennuksen ja rakennuksen osien nykyisen kunnan perusteella.

Kuntoarvio perustuu pääosin aistinvaraisiin havaintoihin. Riskirakenteista sekä riskihavainnot tutkitaan rakenneavauksin sekä tutkitaan ylä- sekä alapohjaliitokset ja muut rakennuksen rakenteet erillisin avauksin tarpeen mukaan. LVI- tekniikan kunto arvioidaan aistinvaraisesti sekä huomioiden niiden tekninen käyttöikä sekä asukaskyselyssä tehdyt havainnot. Asukaskyselystä ei laadita erillistä dokumenttia.

Kuntoluokan numero	Arvio	Toimenpiteiden ajankohta
5	Uusi	Ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	Hyvä	Kevyt huoltokorjaus 6–10 vuoden kuluessa
3	Tyydyttävä	Kevyt huoltokorjaus 1–5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6–10 vuoden kuluessa
2	Välttävä	Peruskorjaus 1–5 vuoden kuluessa
1	Heikko	Uusiminen 1–5 vuoden kuluessa

Tilakohtaisia kuntoluokituksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että tilassa oleva yksittäinen vaurio tai puute vaikuttaa koko tilan kuntoluokitukseen.

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

1.1 Yhteenveto, suositellut lisätutkimukset ja muut jatkotoimenpiteet

Kuntoarvio pitää sisällään kiinteistöllä .418–405–8–0 sijaitsevan asuinrakennuksen sekä autotallin arvioinnin perusparannussuunnitelmaa varten. Kohteeseen ei tehdä PTS-suunnitelmaa vaan perusparannus/korjaussuunnitelma.

Rakennus on valmistunut vuonna 1979 ja laajempia saneerauksia siihen on tehty vuosina 2009–2011.

Rakennuksessa on loiva harjakatto ja vesikatteena on kumibitumikermikate. Yläpohjarakenteena ovat paikalla rakennetut NR-ristikot, joiden päällä vesikatteen alusmateriaalina on raakaponttilaudoitus.

Ulkoseinät ovat puurakenteisia ja ulkoseinien pintarakenteet ovat puupaneeli verhoiltuja. Alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta alapuolisella lämmöneristeellä. Ikkunat ovat muovirunkoisia eristyslasi-ikkunaelementtejä. Ilmanvaihto on painovoimainen, makuutiloihin on asennettu korvausilmaventtiilit. Rakennuksen lämmitys tapahtuu kaukolämmöllä ja lämpö jaetaan huonetiloihin vesikiertoisilla pattereilla. Lisäksi tuulikaapissa sekä pesuhuoneessa on sähkötoiminen lattialämmitys. Rakennuksessa on myös ilmalämpöpumppu. Kiinteistö on liitetty kunnallistekniikan piiriin.

Kohde on rakennus-, LVISA- tekniikan osalta kuntoluokassa 2 ja rakennustekniikan osalta kuntoluokassa 1–3, kokonaiskuntoluokka on 2.

1.1.1 Kiireelliset toimenpiteet

Kiireellisiä korjaus/kunnostamistarpeita havaittiin seuraavasti:

- Vesikaton uudelleen pinnoitus
- Sadevesien ohjaus
- Ilmanvaihdon puutteellinen toiminta

1.1.2 Rakennustekniikka

Vesikate

Vesikatteena on yksinkertainen kumibitumikermikate, alusrakenteena on umpilaudoitus. Kumibitumikermikatteen tekninen käyttöikä on n. 30 vuotta, jonka jälkeen sen uusimiseen tai uudelleen kattamiseen tulee varautua. Yläpohjan lämmöneristevahvuus on piirustusmerkintöjen mukaan 300 mm.

Vesikate on uusittu peltikatteesta bitumikermikatteeksi 2009.

Ikkunat ja ovet

Ikkunat ovat rakennusaikaiset eristyslasi-ikkunat muovikarmein. Osa eristyslaselementtien uloimmista lasista on vaihdettu rikkoutumisen myötä.

Etuovi on yksilehtinen lasillinen lämpöeristetty ulko-ovi ja se on uusittu 2016. Takaovi on rakennusaikainen kaksilehtinen lasillinen parvekeovi.

Julkisivut

Rakennusaikainen tiiliverhous on purettu pois ja tilalle on asennettu puupaneeli. Puupaneelin taustan tuulettavuus on hyvä (100 mm).

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

Sokkelit ja lattiat

Talon perustusrakenteena on valesokkelirakenne, joka luokitellaan riskirakenteeksi suoritusohjeessa KH90-00394 kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Lattiapinnat ovat 50–100 mm maanpinnantasoa ylempänä. Lattiarakenteena on maanvarainen betonilaatta alapuolisella lämmöneristeellä.

1.1.3 Piha-alueet

Asuinrakennuksen tontti on 600m². Etupihan alasta osa on betonilaatalla katettua ja osin sorapäällysteistä. Lännen- ja pohjoisen puolella rakennusta maa viettää rakennusta kohti.

1.1.4 Ulkopuoliset osat

Rakennuksen lännenpuoleiselle sivulle on asennettu salaojajärjestelmä sekä katolta tulevien sadevesien poistoputket. Salaojien tarkastuskaivoja ei ole. Idänpuoleisella julkisivulla ei ole rännikaivoja, katolta tulevat sadevedet johdetaan syöksytorvia pitkin rakennuksen vierustalle.

1.1.5 Autotalli ja varasto

Autotalli on rakennettu teräsrungon varaan taloon kytkettynä. Kattorakenteena autotallin osalla on kantava pelti, eristys, koolaus, umpilaudoitus sekä kumibitumikermi.

1.1.6 LVI – järjestelmät

Lämmitys

Rakennuksessa on kaukolämmitys. Kaukolämmönsiirrin on uusittu noin 10 vuotta sitten. Lämmöntarjoaja on kuntotarkastanut laitteen 2017, jolloin käyttöikä arvioitiin noin 10 vuotta. Lämmitysverkoston, kuten putkien ja patterien tekninen käyttöikä on määritelty vastaamaan rakennuksen teknistä käyttöikää. Lämpöpattereiden toiminnassa on asukkaan kertoman mukaan ollut puutteita, osa pattereista on kylmänä talvella ilmauksista huolimatta. Termostaattisäätimet ovat rakennusaikaiset. Lattialämmityksien termostaatit sijaitsevat tilan läheisyydessä seinällä. Ilmalämpöpumpun tekninen käyttöikä on saavutettu ja sen uusiminen on ajankohtaista.

Viemärit

Viemärit ovat harmaata PVC-putkea ja ne ovat rakennusaikaiset. Viemärien toiminnassa ei ole todettu puutteita.

Vesijohdot

Vesijohdot ovat kuparia ja niiden tekninen käyttöikä on saavutettu.

Ilmanvaihto

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto. Makuutiloissa on raitisilmaventtiilit ikkunan yläpuolella.

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

1.1.7 Sähkötekniset järjestelmät

Sähköjärjestelmä on rakennusaikainen ja se on maadoittamaton nollattu järjestelmä.

2. Kuntoarvion lähtötiedot

2.1 Kiinteistön perustiedot

Kohde	Asuinrakennus
Lähiosoite	Tiilentie 7
Postinumero- ja toimipaikka	37500 Lempäälä
Rakennustyyppi	Omakotitalo
Kerrosala	123,9 m ²
Huoneistoala	108,2 m ²
Tontti	665,2 m ²
Rakennusvuosi	1979

2.2 Korjaushistoria

- Julkisivuverhous on muutettu tiilimuurauksesta puupaneeliksi 2009
- Vesikate on vaihdettu aaltopellistä kumibitumikermiin 2009
- Autotalli on rakennettu uudelleen rakennuksen pätyyn 2010
- Pesuhuone on uusittu 1990
- Pintaremontteja on tehty vuosien aikana

2.3 Asiakirjaluettelo

Kuntoarvion yhteydessä oli käytettävissä seuraavat asiakirjat:

- pääpiirustukset; julkisivut ja pohjakuvat
- alkuperäisiä rakennelaikkauksia

3. Kuntoarvion tulokset

3.1 Aluerakenteiden ja rakennustekniikan kuntoarvio

114 Alueen rakenteet

Tonttiliittymästä rakennuksen vierustalle pihassa on sepeli. Maanpinta on korkeammalla tonttiliittymän jälkeen kuin rakennuksen vierustalla. Pääjulkisivulla pihaa on laatoitettu betonilaatoilla. Maaperä on siltistä savea. Naapuritonttien korkeusasema pohjois- ja länsipuolella ovat noin + 1500 mm.

Toimenpide-ehdotukset:

Maanpintojen kallistusten oikaisu siten että rakennuksen ympärille tulevat hulevedet pääsevät valumaan esteettä pois rakennuksen välittömästä läheisyydestä.

114.1 Sadevesien ohjaus

Katolta tulevat sadevedet ohjautuvat syöksytorvien kautta rakennuksen vierustalle teknisen tilan

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

sekä autotallin nurkilla. Sadevesikaivoja ei ole, vaan syöksytorvet on ohjattu suoraan sadevesiputkiin. Vesikourut ja syöksytorvet ovat hyväkuntoiset. Sisääntulokatoksen kohdalla on räystään tippapelti ohjannut vettä ohi sadevesikourusta, jolloin on aiheuttanut tummumaa räystäsrakenteeseen.

Toimenpide-ehdotukset:

Sadevesijärjestelmän täydentäminen kattamaan talon kaikki nurkat.

Sadevesikaivojen asentaminen syöksytorvien alle, jolloin kaivoon ei pääse vesikouruista valuvat lehdet yms. muut roskat.

Kuntoluokka	3
Toimenpidesuositus	Sadevesirännien asentaminen sekä ohjaus muiden kaivojen kautta avo-ojaan.
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	1500 € Osana salaojajärjestelmän kunnostusta



Kuva 1. Sadevedet ohjautuvat osalla rakennusta rakennuksen vierustalle



Kuva 2. Räystään tippapelti on valuttanut vettä ohi vesikourusta aiheuttaen tummumaa räystääslaudoituksessa

114.2 Rakennuksen vierustojen täytöt ja salaojat

Rakennus on salaojitettu vain länsi- ja pohjoissivuilta. Salaojakaivoja ei ole. Osalla rakennusta rakennuksen vierustalla on sorastus ja osalla betonilaatoitus. Tutkimuksen yhteydessä perusmuurin vierustaa kaivettiin auki, jolloin havaittiin vierustäyttöjen seassa olevan savipitoista täyttömaata.

Toimenpide-ehdotukset:

Salaojajärjestelmän rakentaminen etelän ja idän puoleisille reunoille. Olemassa oleva salaojitus kuvataan ja tarkastetaan.

Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus	Salaojajärjestelmän uusiminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	3000 €

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

3.2 Tilojen rakennustekninen kuntoarvio

3.2.1 Perustukset

Rakennus on perustettu matalaperusteisena valesokkelirakenteena savimaalle betonianturoiden varaan.

Valesokkelirakenne on luokiteltu riskirakenteeksi ohjekortissa KH90-000394, kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Valesokkelirakenne ei ole rakennevirhe vaan vaurioherkkä rakennusajankohdan rakennustapoja noudattava rakennustapa. Vaikka rakenneavauksessa ei havaittu ongelmia tarkastettavassa sijainnissa, on kyseinen rakenne suositeltavaa korjata kosteusteknisesti toimivaksi seuraavan laajemman saneerauksen yhteydessä.

Tutkimuksen yhteydessä havaittiin rakenteen olevan seuraava alhaalta ylöspäin:

-betoniantura

-3 kierrosta LECA-harkkoja (600 mm), jonka päällä puurunko sekä valesokkeliharkko.

Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta alapuolisella lämmöneristeellä (80 mm+ 100 mm).

Julkisivusaneerauksen yhteydessä valesokkeliharkon päälle on jätetty 2 varvia vanhaa ulkoverhousiiltä korottamaan sokkelipintaa. Sokkelissa on havaittavissa painumien aiheuttamia halkeamia valesokkeliharkkojen saumoissa. Sokkelien pinnoite on rapissut paikoin irti alustastaan ja se on osin pinnoittamatta. Valesokkeliharkko on paikoin irti alapuolisesta perusmuurista.

Perusmuurin vierustäyttöjen avauksessa havaittiin etelän, lännen sekä pohjoisen puoleisilla sivuilla patolevy valesokkeliharkon alapinnassa.

Toimenpide-ehdotukset:

Valesokkelirakenteen korjaus sekä routaeristeiden ja patolevyjen asennusten täydennys.

Kuntoluokka	1
Toimenpidesuositus	Valesokkelirakenteen korjaus ja routaeristeiden sekä patolevyjen asennusten täydennys
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	20 000 €
	
<i>Kuva 3. Sokkelia on korotettu valesokkeliharkon päälle vanhalla ulkoverhousiilellä</i>	<i>Kuva 4. Muuratut korotukset ovat paikoin haljenneet</i>

3.2.2 Alapohja

Lattiapinnat ovat liimattua mosaiikkiparkettia sekä laminaattia. Lattiapinnat ovat sellaisenaan liian epätasaiset pinnoitteita varten.

Mosaiikkiparketti on paikoin irti alustastaan; betonipinnat ovat näkyvillä.

Alapohjan sekä ulkoseinän liittymä on epätiivis, olohuoneen vastaisen seinän makuuhuoneessa on

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

asukaskyselyn mukaan havaittu hajuhaittoja.

Valesokkelirakenteen avauksessa todettiin betonilaatan alapuolinen lämmöneriste, eikä lattiapinnoilla havaittu normaalista poikkeavia tuloksia pintakosteuden osoittimella.

Valesokkelirakenteen korjauksen yhteydessä vanhan laatan päälle voisi olla mahdollista asentaa lattialämmityspotket vesikiertoiselle lattialämmitykselle.

Toimenpide-ehdotukset:

Lattiapinnoitteiden purku ja tasoitus. Samalla tiivistetään AP-US liitos. Lattian pinnoitteet uusitaan.

Kuntoluokka	1
Toimenpidesuositus	Lattioiden tasoitus/ uusiminen, AP tiivistys
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	5200 €



Kuva 5. Mosaiikkiparketti on paikoin irti alustastaan ja aukkoa on paikattu pahvilla.



Kuva 6. Lattiassa on käytetty useita eri pinnoitteita.

3.2.3 Runko

Kantavat pystyrakenteet ovat puurakenteisia mineraalivilla eristettyjä (100 mm). 50 mm vaakarunko on kantavan rungon ulkopinnassa. Sisäpinnassa on 100 mm kivivilla ja ulkopinnassa 50 mm lasivilla, tämä todettiin rakenneavauksella.

Ennen rakenteen avausta eristetilaan tehtiin olosuhdemittaus, jonka tulosten mukaan rakenteessa ei ole kosteuslisää sisäilmaan verrattuna tarkastushetkellä.

Rakenteavauksessa todettiin rakenteen olevan kuiva avatuilta alueilta. Alaohjauspuu oli mittausten mukaan alapinnastaan kuiva eikä LECA-harkon pinnasta pintakosteusmittarilla havaittu kosteuden nousuun viittaavia arvoja. Valesokkeliharkon sekä tuulensuojalevyn välissä on noin 35 mm ilmarakoa, joka on osittain tukkeutunut muurauslaastista. Tuulensuojalevy ulottuu valesokkeliharkon taakse sokkeliharkon pintaan asti.

Runkorakenteissa ei näkyviltä osin todettu viitteitä rakenteellisista vaurioista.

Toimenpidesuositus

- Eristys uusitaan saneerauksen yhteydessä ainakin noin metrin korkeudelta lattianpinnasta mitattuna.
- Valesokkelirakenteen korjaus, katso kohta 3.2.1

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten



Kuva 7. Ulkoseinän rakenneavaus



Kuva 8. Tuulensuojalevyn alapinnassa kosteuden aiheuttamia vaurioita

1.2.4 Julkisivut

Ulkoseinien pintarakenteena on vaakasuuntaisesti asennetut puupaneelit. Puupinnat on maalattu 2012. Räystäslaudoituksissa on havaittavissa kosteuden aiheuttamaa tummumaa. Päätykolmioiden osalla paneelit on asennettu pystysuuntaisesti.

Toimenpide-ehdotukset:

Huoltomaalaus.

Kuntoluokka	3
Toimenpidesuositus	Huoltomaalaus
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	800 €



Kuva 9. Paneelipinnat ovat pääosin hyväkuntoisia



Kuva 10. Päätykolmioiden osalla puupaneelit on asennettu pystysuuntaisesti

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

1.2.4.2 Ikkunat

Ikkunat ovat rakennusaikaisia muovikarmillisia eristyslasi ikkunoita. Alkuperäisien ikkunoiden lasielementit ovat paikoin vuotaneet (lasielementin sisäpuolella on pölyä) sekä elementtien uloin lasi on hajonnut kahdesta lasielementistä. Ikkunoiden yhteydessä on tuuletusluukut, joiden toiminta on puutteellista.

Asuinrakennuksen ikkunoiden vesipeltien liitokset ovat paikoin puutteellisia.

Autotallin ikkunoissa ei ole vesipeltejä.

Toimenpide-ehdotukset:

Ikkunat uusitaan saneerauksen yhteydessä

Kuntoluokka	1
Toimenpidesuositus	Ikkunat uusitaan
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	8000 €



Kuva 11. Tuuletusikkunoiden toiminta on paikoin puutteellista



Kuva 12. Ikkunaelementti, josta uloin lasi on vaihdettu. Vesipeltien kallistukset ovat puutteelliset.

1.2.4.3 Ovet

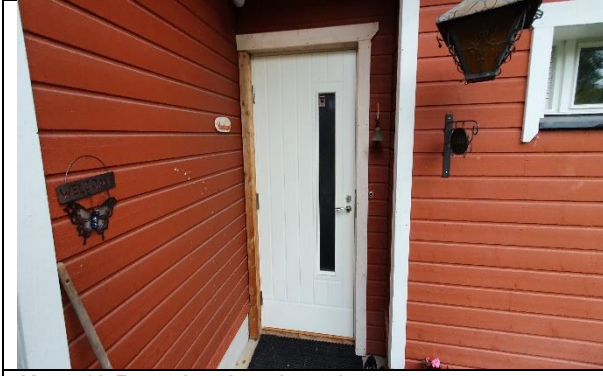
Pääovi on uusittu 2016, se on Fenestran valmistama yksilehtinen lasillinen eristetty ulko-ovi. Takaovi on rakennusaikainen kaksilehtinen lasiovi. Varaston ovi on rakennusaikainen yksilehtinen puuovi. Autotallin ovet ovat metallirunkoiset vanhat teollisuushallin ovet, joiden toiminta on puutteellista.

Toimenpide-ehdotukset:

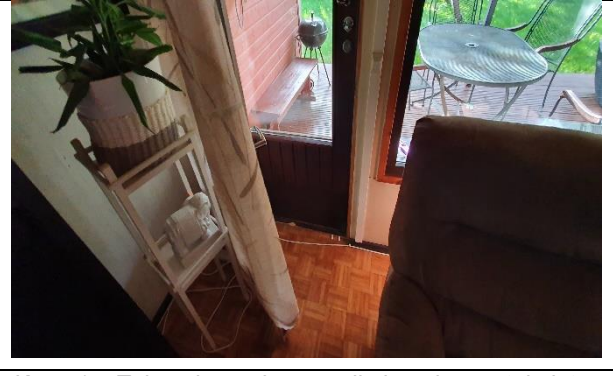
Takaovi, varastonovi sekä autotallin ovet uusitaan

Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus, nosto ovet	Takaovi, varastonovi sekä autotallin ovet uusitaan
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	2100 €

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten



Kuva 13. Pääovi on hyväkuntoinen



Kuva 14. Takaovi on rakennusaikainen ja sen toiminta on puutteellista

1.2.6 Vesikatto

Vesikatteen tyyppinä on harjakatto ja vesikatteenä yksi kerroksinen kumibitumikermikate. Asuinrakennuksen osalla vesikatteen rakenteena on paikalla rakennetut kattoristikot. Autotallin osalla on kantava metallipoimulevy, jonka päälle on koolattu kumibitumikermi alusrakenne. Rakennuksessa käytettyä kumibitumikermiä ei ole tarkoitettu yksinkertaiseksi rakenteeksi vaan sen alapuolelle olisi tullut asentaa aluskermi.

Harjahuovan kiinnitysnaulat ovat osittain nousseet ylös, joka aiheuttaa vuotoriskin. Vesikatolle tulee viemärin tuuletusputki, liesituulettimen poistoilmahormi, savuhormi, sekä wc-tilasta poistoilmahormi. Läpivientien pellitykset ovat rakennusaikaiset ja niiden tiivistykset ovat puutteellisia. Savupiipun päälle ei ole asennettu suojahattua.

Käyttäjäkyselyn mukaan vesikate on vuotanut ennen saneerausta makuuhuoneisiin. Yläpohjan eristeenä on lasikuituinen levyvilla, jonka vahvuus mittausten mukaan on noin 300 mm. Eristetila on matala ja vaikeakulkuinen sekä sen tuulettavuuden edellytykset ovat heikot. Villoituksessa havaittiin runsaasti epäjatkuvuuskohtia asennusvirheiden vuoksi. Eristeissä havaittiin myös paljon merkkejä jyräjoiden olemassaolosta, kuten onkaloita, ulostetta sekä pesiä, joten myös villoitus sekä höyrynsulkumuovi suositellaan vaihdettavaksi laajemman saneerauksen yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Vesikatteen pinnoittaminen jättäen olemassa oleva kumibitumikermi aluskermiksi.
- Liesituulettimen hormin sekä savupiipun pellityksen tiivistäminen.
- Yläpohjatilan tuulettavuuden parantaminen sekä eristeiden uusiminen; samassa yhteydessä höyrynsulkumuovi uusitaan.

Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus	Kumibitumikermi lisääminen Yläpohjan eristeiden ja höyrynsulkumuovin uusiminen sekä tuulettavuuden parantaminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio, huopakatteen uusiminen, n. 300m ²	5000 €
Kustannusarvio eristeiden uusimiselle, tuulettavuuden varmistamiselle tuulenojaimin sekä höyrynsulkumuovin uusimiselle	5000 €

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten



Kuva 15. Liesituulettimen poistoilmahormi



Kuva 16. Savupiipun harjan puolelle on lammikoitunut vettä, jolloin on asennettu kiila estämään veden lammikoitumista



Kuva 17. Yleiskuva vesikatto



Kuva 18. Ylös nousseita huopanauloja harjalevyssä

2. Tilaosat

1.2 Tilaosat

1.3.3.1 Märkätilat

Rakennuksessa on pesuhuone sekä sauna. Pesuhuoneen yhteydessä on pyykinpesukone eikä erillistä kodinhoitotilaa ole.

Seinärakenteena tiloissa on käytetty Kahi- tiiltä, joka pinta on laatoitettu keraamisilla laatoilla, saunassa on puupaneelit. Katon pinnoitteena on puupaneeli.

Pesuhuoneen pinnat on uusittu 1990 ja saunan paneloinnit alusrakenteineen 2017. Vedeneristeistä ei tehty havaintoja tarkastuksen yhteydessä. Laatoitettujen pintarakenteiden tekninen käyttöikä on saavutettu ja niiden uusiminen on ajankohtaista.

Valesokkelirakenteen korjauksen vuoksi Kahi-tiilet tulee purkaa ainakin ulkoseinien osalta.

Suihkunurkkauksen sekä lattiakaivon ympäriltä havaittiin kohonneita pintakosteusmittarin tuloksia.

Tämä tulee huomioida saneeraustöiden pinnoitusvaiheessa.

Toimenpide-ehdotus:

Märkätilojen pintarakenteet uusitaan, samalla tarkastetaan alusrakenteiden kunto ja uusitaan tarpeen mukaan.

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

Kuntoluokka	1
Toimenpidesuositus	Märkätilojen pinta- sekä alusrakenteiden uusiminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	5500 €



Kuva 19. Pesuhuone, yleiskuva



Kuva 20. Sauna, yleiskuva

1.3.3.2 Keittiö

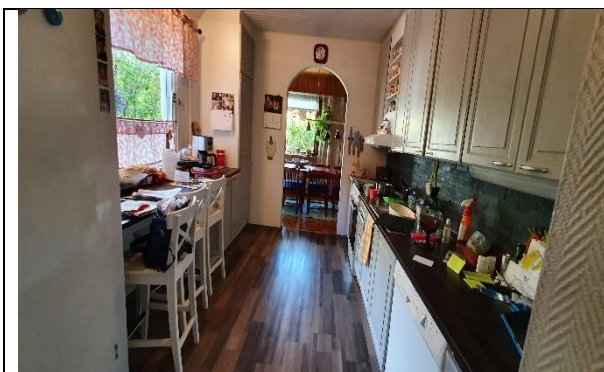
Keittiön lattiamateriaalina on laminaatti, seinässä on levyverhous sekä lasikuitutapetti ja katossa on puupaneeli.

Keittiön kaapit ovat rakennusaikaiset. Pintaremonttia on tehty vuosien mittaan. Tilassa on rakennusaikainen kylmiö.

Toimenpide-ehdotus:

Keittiökalusteiden uusiminen sekä kylmiön poistaminen. Valesokkelirakenteen korjauksen sekä yläpohjan kunnostuksen uusimisen yhteydessä uusitaan tilan pinnat.

Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus	Keittiökalusteiden uusiminen sekä kylmiön poistaminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	9000 €



Kuva 21. Keittiö, yleiskuva



Kuva 22. Rakennusaikainen kylmiö tilan nurkassa

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

1.3.3.3 WC

Wc-tilan lattia on betonirakenteinen keraamisella laatoituksella, seinissä on levyverhous sekä keraaminen laatta, katossa on puupaneeli.

Tila on kunnostettu 2013, jolloin uusittiin käsienpesualtaan sekoittaja sekä wc-istuin.

Peilikaapin peili on haljennut.

Peilikaapin alapuolella on muutamia laattoja haljennut

Poistoilmahormiin on asennettu puhallin, jonka ohjaus tapahtuu manuaalisesti peilikaapista

Ei poikkeavia havaintoja pintakosteuden osoittimella.

Toimenpide-ehdotus:

Peilikaapin uusiminen.

Kuntoluokka	3
Toimenpidesuositus	Peilikaapin uusiminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	300



Kuva 23. Wc



Kuva 24. Haljennut laatta peilikaapin alapuolella

Pientalon kuntoarvio perusparannussuunnitelmaa varten

1.3.3.4 Muut tilat

Lattian pinnoitteena on liimattu mosaiikkiparketti/laminaatti, seinissä on lastulevyverhous sekä tapetti ja katossa on puupaneeli.

Liimattu parketti on paikoin irti alustastaan ja on osittain noussut ylös lattiapinnalta, jolloin betonipinta on paikoin näkyvissä.

Tiloihin on tehty pintaremonttia vuosien aikana.

Yläpohjan, alapohjan tiivistyksen sekä valesokkelisaneerauksen yhteydessä kaikkien tilojen pinnat uusitaan.

Tekninen tila on täynnä tavaraa ja se suositellaan siivottavaksi laitteiston huollon sekä ylläpidon kannalta. Tilasta avattiin pesuhuoneen vastaista seinää ja todettiin teknisen tilan puoleisen sisäverhouslevyn olevan pahoin kosteusvaurioitunut, johtuen vanhan lämmönsiirtimen vuotovesistä. Pesuhuoneen puolella havaittiin kahi-tiili ja tiiltä vasten oleva lastulevy oli kuiva tarkastettavalla alueella.

Toimenpide-ehdotus:

Yläpohjan, alapohjan tiivistyksen sekä valesokkelisaneerauksen yhteydessä kaikkien tilojen pinnat uusitaan.

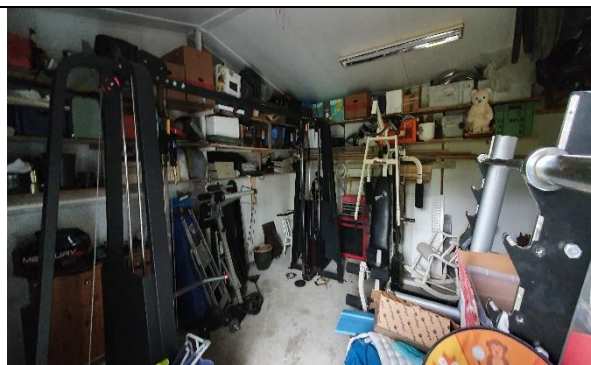
Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus	Tilojen pinnat uusitaan levyverhouksineen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	12000 €



Kuva 25. Makuuhuone



Kuva 26. Varasto, yleiskuva



Kuva 27. Autotalli, yleiskuva



Kuva 28. Pesuhuoneen ja varaston välisen seinän avaus.

1.4 LVI-järjestelmien kuntoarvio

211 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistön lämmitysmuotona on kaukolämmitys. Lämmitysverkoston putket sekä patterit venttiileineen ja termostaateineen ovat rakennusaikaiset. Kaukolämpökeskuksen lämmönsiirrin toimilaitteineen on uusittu noin 15 vuotta sitten ja on saanut lämmöntuottajan kuntoarviossa teknistä käyttöikää noin 5–10 vuotta.

Ilmalämpöpumppu on malliltaan: Homelite
Ilmalämpöpumpun tekninen käyttöikä on saavutettu.

Toimenpide-ehdotus:

Lämmitysverkoston putkien tekninen käyttöikä rinnastetaan usein rakennuksen kanssa samaan linjaan. Laajemman saneerauksen yhteydessä voidaan asentaa lattialämmitysputket. Ilmalämpöpumpun uusitaan tarvittaessa.

Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus	Ilmalämpöpumpun uusiminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio, lämmönjaon muutos	4500 €
Kustannusarvio, ilmalämpöpumppu	2000 €



Kuva 25. Kaukolämmön lämmönsiirrin



Kuva 26. Rakennusaikaiset venttiilit lämmitysverkossa

212 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistön vesi- ja viemärijärjestelmät ovat pääosin rakennusaikaisia asennuksia. Vesijohdot ovat kuparivalmisteisia ja viemärit ovat harmaata PVC- muovia. Kuparivesijohtojen tekninen käyttöikä on n. 30–40 vuotta, jolloin niiden tekninen käyttöikä on saavutettu

Vesimittari sijaitsee teknisessä tilassa.

Toimenpide-ehdotus:

Käyttövesiputkien tekninen käyttöikä on saavutettu ja ne tulee uusia saneerauksen yhteydessä. Mahdollisen lattian uusimisen yhteydessä viemäriputkien kunto tarkistetaan ja uusitaan tarvittaessa

Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus	Käyttövesiputkien uusiminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	3000 €



Kuva 27. Vesimittari



Kuva 28. Kaukolämpö tulo/meno



Kuva 29. Viemäriin tuuletusputki vesikatolla

213 Ilmanvaihtojärjestelmät

Kiinteistössä on painovoimainen ilmanvaihto, jota on tehostettu korvausilmaventtiileillä makuutiloissa sekä katolle menevällä poistoilmahormilla. Poistoilmahormiin on asennettu sähkötoiminen puhallin. Keittiössä on liesituuletin omalla moottorilla. Liesituulettimen tekninen käyttöikä on saavutettu.

Toimenpide-ehdotus:

Liesituuletin uusitaan.

Laajan saneerauksen yhteydessä IV-kanavien rakentaminen on mahdollista.

Korvausilmaventtiilien suodattimien säännöllinen puhdistaminen on suositeltavaa.

Kuntoluokka	1
Toimenpidesuositus	Liesituulettimen uusiminen
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	200 €



Kuva 30. Liesituuletin



Kuva 31. Makuutiloihin on asennettu korvausilmaventtiilit ikkunoiden yläpuolelle.

S Sähköenergian jakelu ja käyttöjärjestelmät

Kiinteistön sähköjärjestelmät ovat pääosin rakennusaikaisia asennuksia. Sähkökeskus on varustettu 3x25 A tulppasulakkein. Erillistä maadoitusta ei kohteessa ole vaan maadoitusjohdot on viety vanhan tavan mukaan nolajohtimeen. Rakennuksen sisällä pistorasioiden sähköasennukset ulkoseinillä ovat pinta-asenteisia. Eteisen valaisimen johtimet ovat tulppaamatta.

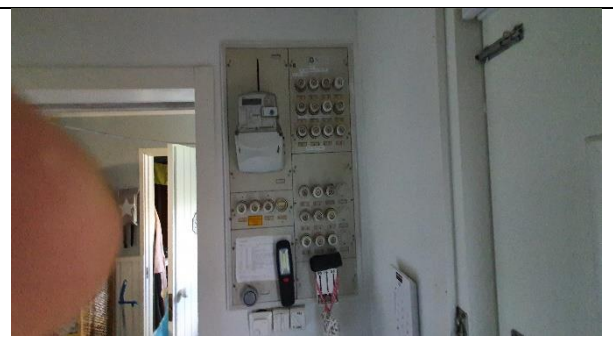
Toimenpide-ehdotus:

*Sähköjärjestelmän uusiminen laajan saneerauksen yhteydessä
Eteisen avonaiset sähköjohtimet suojataan.*

Kuntoluokka	2
Toimenpidesuositus	Sähköjärjestelmän uusiminen laajan saneerauksen yhteydessä.
Ajankohta	2021
Kustannusarvio	6000 €



Kuva 32. Hajonnut pistorasia



Kuva 33. Sähköpääkeskus



Kuva 34. Pinta-asenteiset sähkölinjat ulkoseinillä



Kuva 35. Valaisimen johtimet ovat suojaamatta

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Kiinteistönpito ja korjausrakentaminen
Jarno Haakana 9.9.2020



Perusparannussuunnitelma osana opinnäytetyötä

Jarno Haakana

Tampereen ammattikorkeakoulu

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2020

SISÄLLYS

1.	JOHDANTO	2
2.	Rakennustekniikka, työselosteet	5
3.	Piha-alueet	11
4.	Ulkopuoliset osat	11
5.	Autotalli ja varasto	11
6.	LVI – järjestelmät	12
7.	Sähkötekniset järjestelmät	13
8.	Haitta-aineet	13
9.	Liitteet	14

1. JOHDANTO

Tämä suunnitelma on laadittu kuntoarvion pohjalta ja tavoitteena on parantaa kohteen asumismukavuutta, poistaa olemassa olevat riskirakenteet sekä nostaa kiinteistön varustelutasoa.

Tavoitteena on poistaa kaikki sisäilmastoa heikentävät tekijät, kuten sisäverhouksena käytetyt lastulevyt, jotka saattavat vapauttaa sisäilmaan formaldehydiä.

Valesokkelirakenteen korjaukseen kehitettiin menetelmä, jossa myös vanha valesokkeliharkko poistetaan sen puutteellisen kiinnityksen vuoksi.

Seinärakenteen rakennusaikainen U-arvo on laskelmien mukaan 0,24 W/M²K. Saneerauksessa päätettiin lisätä eristystä 50 mm, jolloin seinärakenteen U-arvoksi saadaan 0,19 W/M²K.

Lisäeristysten toteutustapoja tutkittiin DOF 3 Lämpö, ohjelmalla. Kun olemassa oleva seinäeristys on vain 150 mm, tulee huomioida höyrynsulkumuovin sijoitus rakenteeseen; höyrynsulkumuovia ei voida asentaa alkuperäisen eristeen sekä lisäeristeen väliin. Näin toteutettuna eristeiden väliin muodostuu kastepiste. Höyrynsulkumuovi tulee sijoittaa seinärakenteen lämpimälle puolelle sisäverhouslevyn taakse.

Yläpohjan eristeet uusitaan, niiden puutteellisen asennustavan sekä pieneläinten aiheuttaman laajan kontaminaation vuoksi. Yläpohjaan asennetaan puhallettu selluvilla.

Sähköjärjestelmä uusitaan maadoitettuun järjestelmään. Olemassa olevan sähköjärjestelmän tekninen käyttöikä on loppuillaan. Sähköasennukset vietään yläpohjatilassa.

Lattiapinnoitteet poistetaan ja vanhan laatan päälle asennetaan vesikiertoinen lattialämmitys sekä plaano-valu.

Ikkunoiden karmisyvyyden tulee olla 210 mm, jolloin ne asennetaan sisäverhouslevyn kanssa samaan pintaan.

Työselostukset on laadittu rakennusosittain sekä työjärjestyksen mukaisesti.

1.1 Mittatiedot

Huoneistoala:	119	m ²
Kerrosala:	173	m ²

Rakennustilavuus:	674	m3
Huoneistoalan ilmatilavuus:	297	m3
Huonekorkeus:	2,5	m
Tontin Pinta-ala:	665,2	m2
Julkisivuuala: ikkunoita ei vähennetty		
Pohjoinen:	75,6	m2
Itä:	38,2	m2
Etelä:	75,6	m2
Länsi:	38,2	m2
Ikkuna alat: Pohjoinen	4	m2
Itä	1,8	m2
Etelä	2,6	m2
Länsi	8,2	m2
Vesikatteen ala:	235	m2
Sisäseinäala: sis. tekninen tila	315	m2
Lattia-ala: laminaatti/parketti	105	m2
Lattia-ala keraaminen laatta	4,5	m2
Sokkelikorkeus:	100	mm
Ulkoseinä jm: poisl. autotalli	58	m
Väliseinä jm:	43	m
muuratut väliseinät jm:	15,5	m
Pesuhuone seinäala	22	m2
Sauna seinäala	16,7	m2

Märkätila lattia-ala	9,3	m ²
Suunniteltu eristevahvuus:	400	mm
Olemassa oleva eristevahvuus:	250	mm
Runkotolppien määrä	109	kpl
Runkojako, kk	0,6	m
Nurkkien määrä	6	kpl
Jalkalista	144	m
Peitelista	132	m
Väliovet	6	kpl

2. Rakennustekniikka, työselosteet

Vesikate ja yläpohjatila

Vesikatteen vanha katekermi pestään, puhdistetaan ja annetaan kuivua. Päälle asennetaan Katepal Rocky- kattolaatta naulaamalla valmistajan asennusohjeen mukaisesti. Asennusohjeet löytyvät sivustolta www.katepal.fi

Sisätaitteisiin asennetaan vahvikekermit. Asennuksen yhteydessä savuhormin pellitykset uusitaan. Liesituulettimen läpivienti hormineen uusitaan sekä asennetaan läpivientikappale viemärin tuuletusputken päälle.

Kattolaattojen asennuksen voi tehdä ennen tai jälkeen ilmanvaihtokoneen poistoilmahormin asentamista.

Yläpohjatilan eristeet poistetaan sisäkaton verhouksen purkamisen yhteydessä. Eristeille varataan roskalava. Roskalavalla eristeitä tiivistettävä niiden suuren tilavuuden vuoksi noin 35 m³.

-Väliseinät puretaan yläpohjan höyrynsulun tiiviin asentamisen vuoksi.

-vesikatteen räystäiden lappeille asennetaan tuulenohjainlevyt, vesikatteen sekä tuulenohjainlevyn väliin tulee jäädä vähintään 80 mm ilmarakoa.

- Päätyjen tuulensuojalevytykset varmistetaan niin, ettei puhallusvilloitus pääse seinäpaneloinnin taakse.

-Uusi höyrynsulkumuovi asennetaan, limitys seinälle kahden seinäkoolauksen etenemälle.

-Katto koolataan 32x100 puutavaralla k 300

-Väliseinät rakennetaan

-Sähköasennukset vietään sisäkoolausten välissä

-Vesi- sekä ilmanvaihtoasennukset tehdään yläpohjan eristetilassa lähellä höyrynsulkumuovin pintaa. Vesiputkien huolellinen kiinnitys varmistettava.

-Höyrynsulkumuovin läpiviennit tulee tiivistää töiden edetessä.

-Sisäverhouspaneeli asennetaan muiden asennustöiden niin salliessa.

Yläpohja autotalliin osalla

Autotalli on rakennettu metallirungon varaan. Kattorakenne on metallikehien päälle asennettu kantava poimupelti, jonka yläpuolelle on koolattu sekä asennettu kumibitumikermi alusrakenteineen. Yläpohjatila on vesikatteen suuntaisesti eristetty alapuolelta poimupeltiä vasten. Vaikka eristeiden sisäpinnassa olisikin höyrynsulkumuovi, tulee eristefilaan kondenssiriski.

Autotallin alueelta eristeet puretaan sekä koolataan katto suoraksi, jolloin asuinrakennuksen eristefila jatkuu autotallin päälle. Autotallin pätyyn asennetaan harjakolmioon tuuletusrillät yläpohjatilan tuulettavuuden parantamiseksi.

Asennetaan myös autotalliin höyrynsulkumuovit sekä koolataan katto 32x100 puutavaralla k 300. Asennetaan uusi sisäverhous kaksinkertaisella kipsikartonkilevyllä.

Ikkunat ja ovet

Ikkunat, terassin ovi, varaston ovi sekä autotallin ovi uusitaan.

Vanhat ikkunat poistetaan ja uudet asennetaan vasta valesokkelirakenteen korjauksen sekä purkutöiden valmistumisen jälkeen.

Oviaukkojen mitat tulee varmistaa, tarvittaessa yläpuuta nostetaan. Ovien mitoituksessa tulee huomioida lattiapinnan nousu noin + 30 mm.

Olemassa oleva ulko-ovi säilytetään ja asennetaan takaisin paikalleen saneerauksen loppuvaiheilla.

Ikkunapellitykset asennetaan noin 30 mm ulkonevaksi seinälinjasta

Hankittavat ikkunat ovat MSE-AL sekä MEK ikkunoita, sävynä valkoinen NCS S 0502-Y sekä RAL 9010

Ikkuna- sekä ovikoot ovat seuraavat:

Ikkunat	Koko	Määrä
Olohuone MEK-AL	12x16	2
Ruokailutila MEK-AL	15x12	1
Keittiö MSE-AL	15x12	1
MH1 MSE-AL	18x12	1
Vaatehuone MEK-AL	6x12	1
MH2 MSE-AL	15x12	1

MH3 MSE-AL	15x12	1
Takkahuone MSE-AL	15x12	1
Takkahuone MSE-AL	9x4	1
Pesuhuone MSE-AL	9x4	1
Tekninen tila MEK-AL	9x4	1
Ovet		
Takaovi, 1 lehtinen terassiovi	9x21 oikea	1
Varasto, 1-lehtinen puuovi	9x21 oikea	1
Autotalli, 2-lehtinen puuovi	15x15	1

Julkisivut

Puupaneeliverhous maalataan säiden salliessa Tikkurila Pika-teho maalilla, sävy D116

Maalattavaa julkisivu alaa noin 215 m², maalimenekki 5m²/l

Maalin tarve noin 43 litraa

Päätykolmiot sekä peitelaudat maalataan valkoisella A-pohja Tikkurilan Pika-Teholla.

Sisäpinnat, ulkoseinät, lattiat

Vaihe 1, Purku

-Pihaan tilataan puu- sekä sekajätelavat

-Sähkökeskus puretaan ja asennetaan väliaikainen keskus

-Lämmitysverkosto tyhjennetään teknisen tilan puolelta

-Sisäverhoukset puretaan. Lastulevyt poistetaan kaikilta pinnoilta sekä puupaneelit kattopinnoilta.

Purettavia lastulevyjä on noin 315 m²(2300 kg) sekä puupaneeleita n. 119 m² (1100 kg).

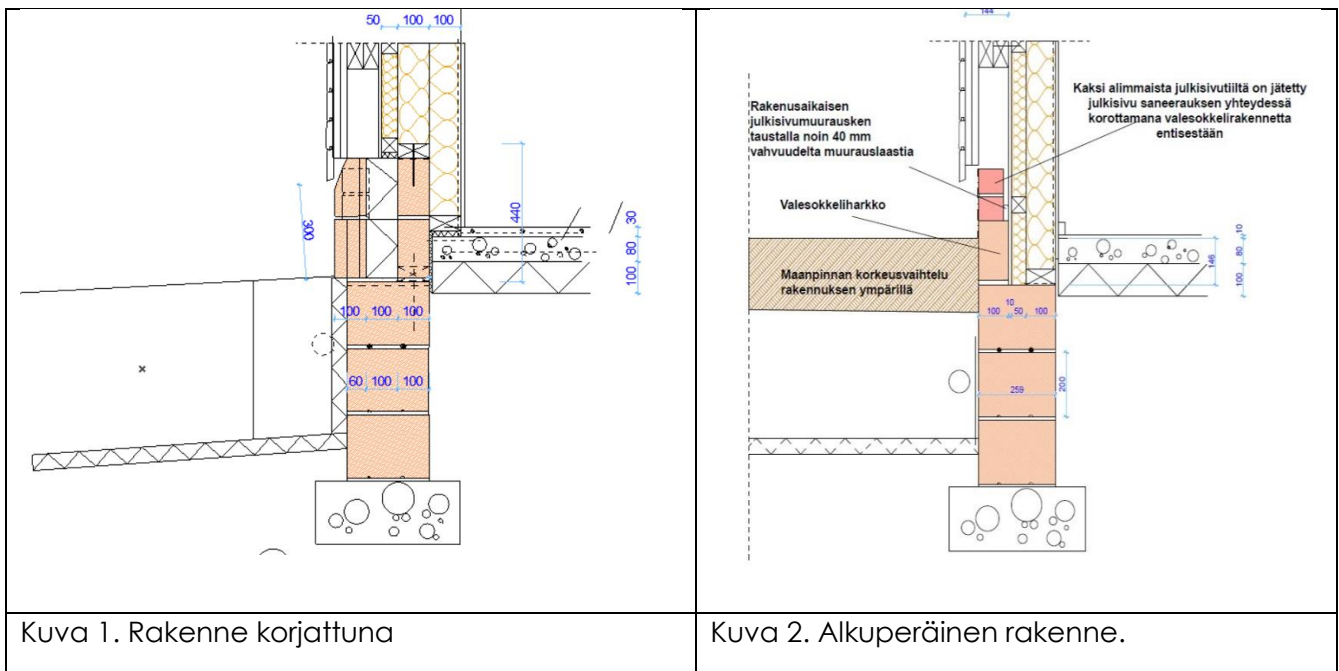
-Sähkö, vesi sekä IV-linjat puretaan purkutöiden edetessä

- Lattiapinnat poistetaan. Mosaiikkiparketin poistoon tarvitaan iso poravasara leveällä terällä.

- Höyrynsulkumuovit poistetaan seinä sekä kattopinnoilta
- Yläpohjan eristeet poistetaan, eristeitä on noin 35 m³
- Kiintokalusteet poistetaan (makuuhuone sekä keittiö)
- Märkätilojen ulkoseinille muuratut kuorirakenteet puretaan valesokkelin korjauksen mahdollistamiseksi
- Ulkoseinien eristeet poistetaan noin metrin korkeudelle lattiapinnasta
- Väliseinät puretaan ja kattoristikot kannatellaan väliaikaisesti lattiapinnasta

Valesokkelirakenteen purkaminen

- Sisäkaton puupaneelien purkamisen jälkeen yksi seinälinja tuetaan kerrallaan kattokannattajien alta, läheltä purettavaa seinälinjaa. Väliaikaisien tukien asennuksessa tulee huomioida työskentelylle varattava tila.
- Ulkoseinärungot katkaistaan noin 600 mm korkeudelta nykyisen alaohjauspuun alapinnasta mitattuna.
- Valesokkeliharkko sekä sen päällä oleva tiilikorotus puretaan.
- Kaikki orgaaninen aines poistetaan sokkelipinnoilta sekä tarvittaessa sokkelipinta desinfioidaan.



Vaihe 2, rakentaminen

Valesokkelirakenteen korjaaminen

- Olemassa olevan sokkeliharkon pintaan levitetään kapillaarikatkokermi.
 - Lämpöharkko (300x195x495) muurataan muurauslaastilla kermin päälle. Eristepinnan alapuolelle tulee PU-vahto
 - Ensimmäisen harkkovarvin kiinnityksen kovetuttua, sidotaan kiinni alapuoliseen harkkoon 8 mm kierretangolla sekä injektoidaan se kiinni ITH-P massalla.
 - Toinen harkkovarvi muurataan, eristeiden väliin asennetaan PU-vahto
 - Ylemmän harkon ulkonurkka viistetään tarvittaessa julkisivun tuulettavuuden säilymiseksi.
 - Asennetaan uusi painekyllästetty alaohjauspuu 48x98 solumuovikaistan päälle, kiinnitetään alaohjauspuu harkkoon kiilankkureilla.
 - Jatketaan katkaistut runkopuut sekä tuetaan jatko tolpan kyljestä naulauslevyillä
 - Tiivistetään uuden sokkeliharkon sekä lattiarakenteen pystysauma PU-vaahdolla
 - Olemassa olevan eristekerroksen kunto varmistetaan sekä tarvittaessa paikataan. Asennetaan eristeet poistettujen tilalle.
 - Asennetaan vaakakoolaus 48x98 rakenneleikkauksen mukaisesti. Koolausvälissä viimeistään viedään sähköasennukset. Väli eristetään paroc rockwool 100 mm eristeellä.
 - Asennetaan julkisivun höyrynsulkumuovi. Muovi viedään lattiapinnalle noin 300 mm.
- Tuleva lattiaplaano tiivistää US-AP liitoksen.
- Asennetaan sisäverhouslevyt Gyproc GN 13

Sähköasennusten läpiviennit tulee tiivistää rasiohin huolellisesti. Rakennuksen tiiveyden varmistamiseksi ennen levypintojen asennusta tulee olla kaikki sähköasennukset tehtynä. Tiiveysmittaus suoritetaan ennen pinnoitustöitä. Tiiveysmittauksen tulokseksi hyväksytään

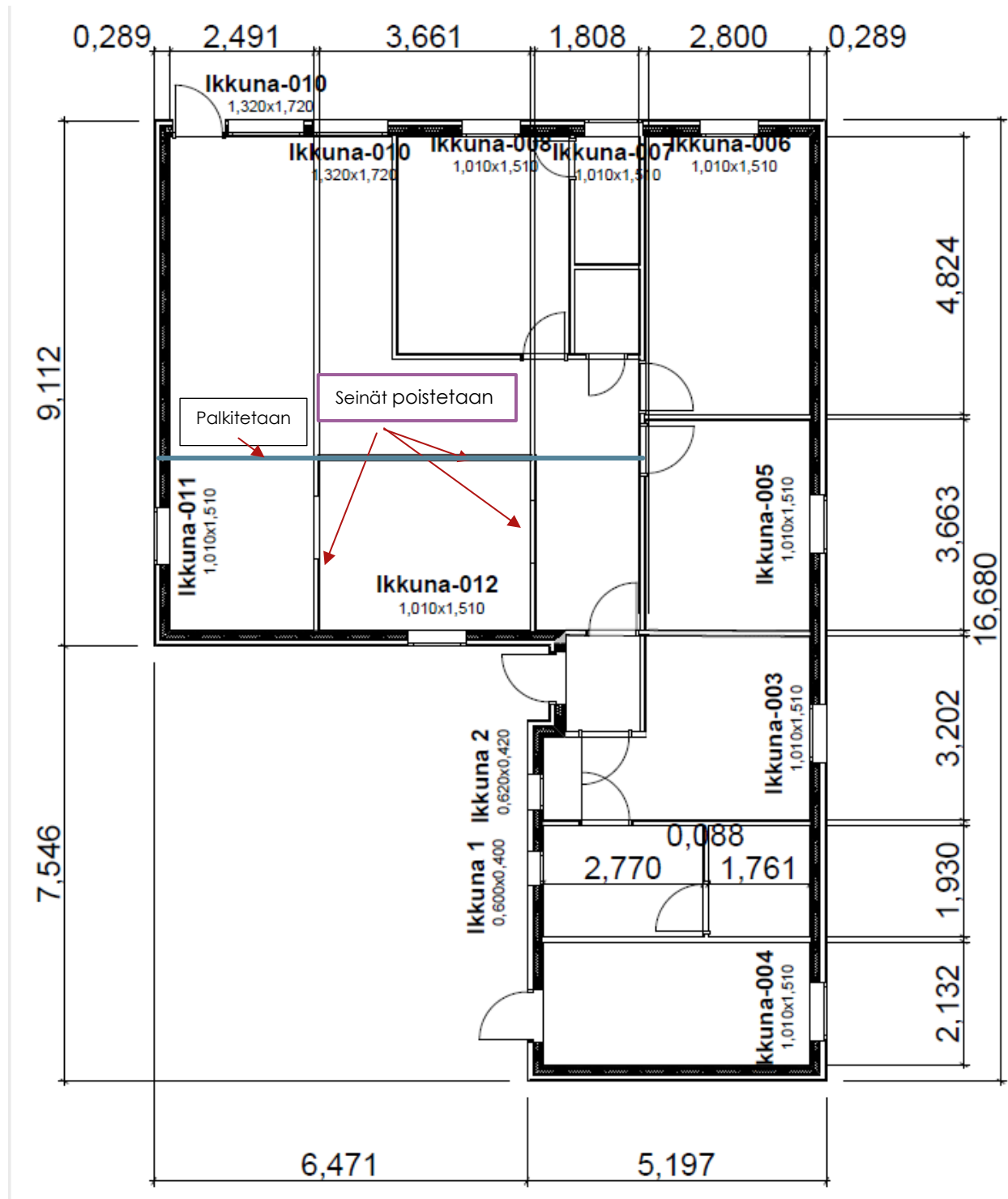
q50≤1,2

Muut tilat

Väliseinätolppana käytetään kertopuuta 39x66. Väliseinät eristetään mineraalivillalla. Seinälinjaan asennetaan vähintään yksi jäykistelinja.

Kiintokalusteseinille asennetaan kalustetuet kipsilevytyksen taustalle.

Keittiön väliseinät poistetaan. Katon rajaan asennetaan palkki kuvan mukaisesti. Palkkikoko tarkentuu erillisen laskelman mukaisesti. Kalusteiden nurkkiin asennetaan pilarit palkin alle.



Kuva 3. Pohjakuva mittoineen

3. Piha-alueet

Maanpintaa madalletaan noin 100 mm rakennuksen ympäriltä ja rakennetaan pintamaa kaatavaksi pois päin talosta vähintään 2-3 metrin matkalta

4. Ulkopuoliset osat

Salaojajärjestelmä täydennetään rakentamattomin osin.

Autotallin kulmalle sekä teknisen tilan oven viereen rakennetaan sadevesien poisto sadevesikaivojen kautta.

Patolevyn asennus varmistetaan sekä asennetaan ylälista.

Perusmuurin vierustäytöt tehdään vettä sitomattomalla maa-aineksella.

5. Autotalli ja varasto

Autotalli on rakennettu teräsrungon varaan taloon kytkettynä. Kattorakenteena autotallin osalla on kantava poimupelti, eristys, koolaus, umpilaudoitus sekä kumibitumikermi.

Autotallin yläpohja puretaan sekä koolataan katto suoraksi. Asennetaan uudet eristeet ja huolehditaan yläpohjan tuulettuvuudesta.

Autotallin ovi vaihdetaan.

Kaksinkertainen kipsilevytys sisäpinnoille

6. LVI – järjestelmät

Lämmitys

Lattilämmitysputkisto asennetaan vanhan betonilaatan päälle. Lämmitysputkiston suunnittelu esim. Enervent toimittajan kautta. Jakotukki asennetaan joko tekniseen tilaan tai keskelle rakennusta käytävän väliseinärakenteeseen.

Asennustyöt urakoidaan LVI-asentajalla, jolle sisällytetään sopimuksella vastuu järjestelmän säädöstä, käyttökuntoon saattamisesta sekä käytön opastuksesta.

Viemärit

Viemärien toiminnassa ei ole puutteita. Purkutöiden yhteydessä varmistetaan viemärin tuuletusputken/ huoltoluukun asennus.

Takkahuoneeseen asennetaan lattiakaivo, sekä erillinen poistoputki pesukonetta varten

Pesuhuoneeseen piikataan sekä asennetaan viemäröinti wc-istuimelle.

Vesijohdot

Käyttövesiputket asennetaan yläpohjan eristetilassa suojatulla PEX-putkella. Vesijohtojen riittävällä kannakoinnilla varmistetaan putkiston liikkumattomuus.

LVI-urakoitsijan kanssa käydään asennuslinjat läpi huolellisesti ennen asennuksen aloittamista, jotta vältytään ylimääräiseltä putkien siirtelyltä.

Takkahuoneeseen asennetaan tulovesiputki pesukoneelle

Ilmanvaihto

Rakennukseen asennetaan koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Koneeksi valikoidaan esimerkiksi Vallox 96.

Vesikatolle viedään poistoilmahormi

Teknisen tilan päädystä viedään raitisilmahormi ulkoseinälle.

Makuutiloihin, olohuoneeseen, ruokailutilaan sekä takkahuoneeseen asennetaan tuloilmahormit.

Poistoilmahormit asennetaan keittiöön, wc-tilaan, vaatehuoneeseen, sekä märkätiloihin.

Hormilinjat tarkentuvat LVI-suunnittelijan laatimasta dokumentista.

Ilmanvaihtohormit pyritään asentamaan eristetilaan, silti kaikki putket eristetään.

IV-putken menekki on noin 50 m

Ilmanvaihtokoneen ohjauskytkimelle tuodaan ohjausvirta-kaapeli eteistilaan. sekä tuodaan ethernet-kaapeli tekniseen tilaan.

IV-asentajaa veloitetaan pitämään kanavat tulpattuina sekä säätämään järjestelmän erillisen suunnitelman mukaisesti. Tarvittaessa kanavien nuohous töiden valmistuttua.

7. Sähkötekniset järjestelmät

Sähköjärjestelmä rakennetaan erillisen sähkösuunnitelman mukaisesti. Sähköjärjestelmä rakennetaan maadoitetuksi järjestelmäksi sekä sähköpääkeskus uusitaan.

Salaojajärjestelmän kunnostuksen yhteydessä kupari-kaapeli kaivetaan rakennuksen ympärille. Kaivuutöiden yhteydessä tontin rajalle vietään suojaputki mahdollista valokuituliittymää varten.

Antenni- sekä ethernetkaapeloinnit vietään tekniseen tilaan makuuhuoneista sekä olohuoneesta. Vesikatolle vietään uusi antennijohdotus.

8. Haitta-aineet

Kohteessa ei havaittu materiaaleja, jotka sisältäisivät asbestia.

Vanhoja laatoituksia eikä lattiamattoja ei enää ole.

Jos purkutyön yhteydessä havaitaan rakenteiden sisältä vanhoja laatoituksia tai pinnoitteita, tulee tilanne tarkistaa myös niiden osalta.

Tampereen ammattikorkeakoulu

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

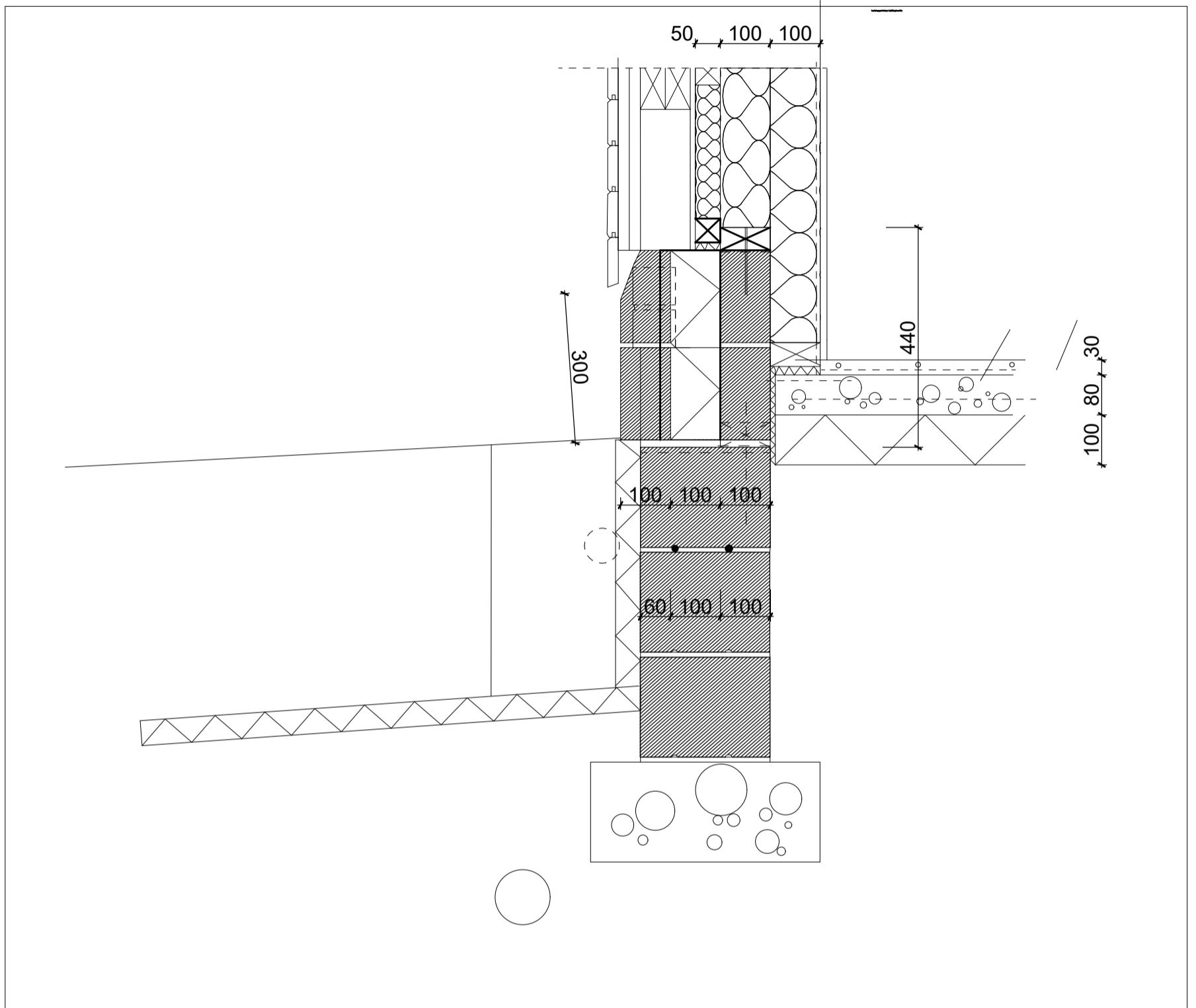
Kiinteistönpito ja korjausrakentaminen

Jarno Haakana 9.9.2020

9. Liitteet

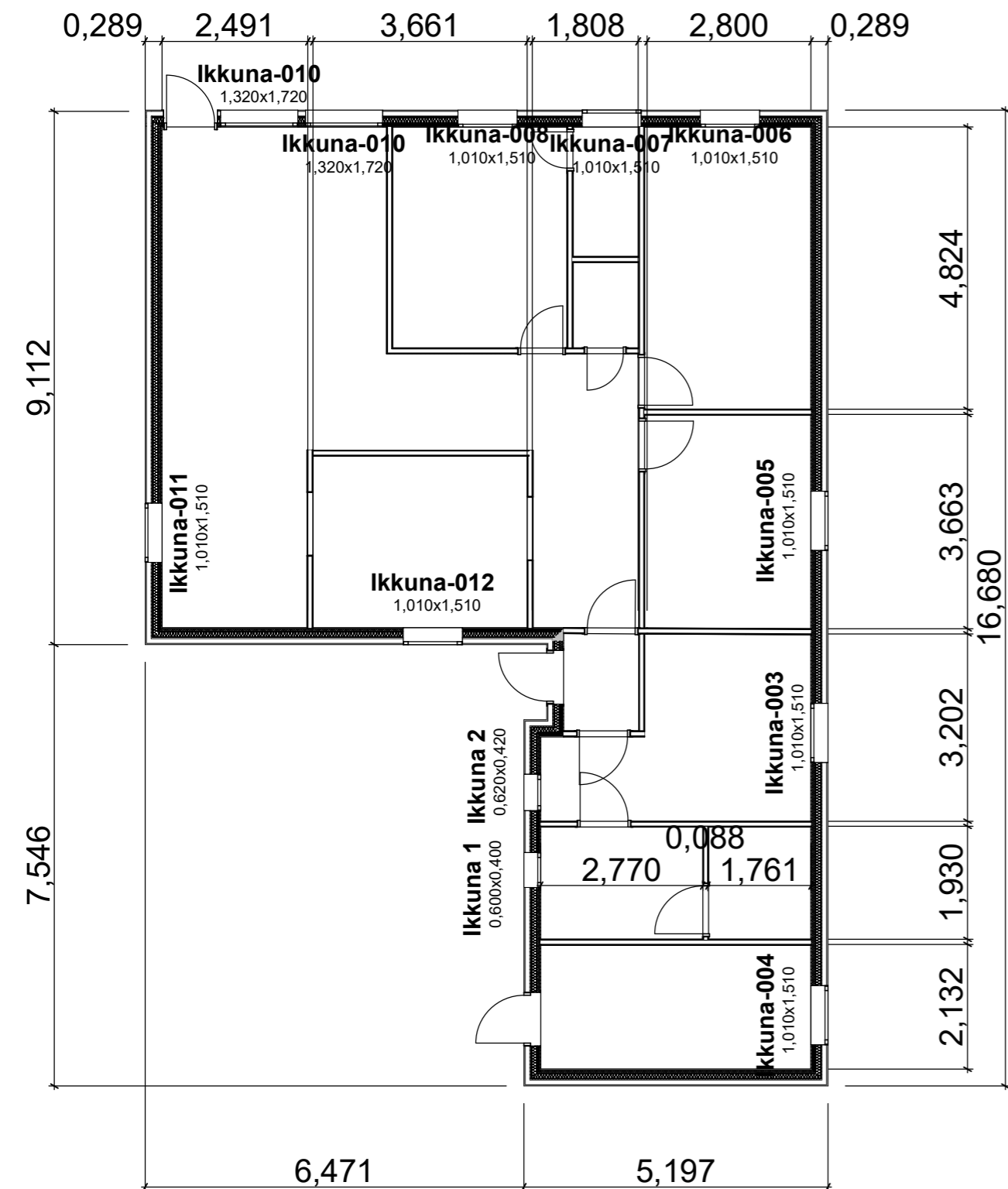






1:10, $U=0,14w/m^2K$

Rakennustoimenpide Riskirakennekorjaus	Piirustuslaji Rakenneleikkaus	Juokseva nro 9
Rakennuskohde Valesokkelikorjaus Tiilentie 7	Piirustuksen sisältö Valesokkelikorjaus eristeharkko 300 mm $U=0,14W/m^2K$	Mittakaava
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero TAMK, Tampereen ammattikorkeakoulu		
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys RI opiskelija Jarno Haakana Opiskelija 12.11.2020	Suunnitteluala AR	



Kaupunginosa/Kylä Lempäälä	Kortteli/Tila Haurala	Tontti/Rnro .418-405-8-0	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennustunnus #Rakennus ID			
Rakennustoimenpide Perusparannus		Piirustuslaji	Juokseva nro 1
Rakennuskohde #Projektin nimi #Tontin osoite1 #Tontin postinumero #Tontin postitoimipaikka		Piirustuksen sisältö Planssi	Mittakaava 1:100
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Rak. Ins opiskelija Jarno Haakana		Työnumero #Prnr	Piirustuksen ID 01
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Jarno Haakana 9.11.2020		Suunnitteluala ARK	Tiedoston nimi tiilentie 7 alkuperäinen.pln