

Olli Hamari

Pientalon kuntoarvio, lisälämmöneristys ja nykyhintaa

Pientalon kuntoarvio, lisälämmöneristys ja nykyhinta

Olli Hamari
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka, korjausrakentaminen

Tekijä(t): Olli Hamari

Opinnäytetyön nimi: Pientalon kuntoarvio, lisälämmöneristys ja nykyhinta

Työn ohjaaja(t): Pekka Harju

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2016 Sivumäärä: 82 + 4 liitettä

Opinnäytetyössä tarkasteltiin hirsirunkoista omakotitaloa, jonka arvioitu rakennusvuosi on 1914. Tuon ikäiset rakennukset ovat monesti rappeutuneet kunnoltaan eivätkä täytä enää nykytason vaatimuksia. Työssä perehdyttiin rakennuksen kuntoon, suunniteltiin ehdotus lämmöneristyksen parantamiseksi ja arvioitiin rakennuksen nykyhinta.

Kuntoarvio suoritettiin haastattelemalla rakennuksen omistajaa, keräämällä saatavilla olevat tiedot rakennuksesta sekä paikan päällä tehdyllä tarkastelulla. Kuntoarvion yhteyteen otettiin valokuvia, piirrettiin rakenteista poikkileikkauskuvat, määriteltiin tila- ja rakennusosille kuntoluokat sekä tehtiin kunnossapitosuunnitelmaehdotus. Kuntoarviossa havaittiin puutteita rakennuksen sisätilojen pinnoissa sekä mm. rakennuksen alapohjan tuuletuksessa. Raportissa esitettiin suositukset korjaustoimenpiteistä, jotka rakennukselle tulisi tehdä. Lisäksi arvioitiin, mitä lisätutkimuksia kohteeseen tulisi suorittaa.

Rakennuksen toiseen kerroksen vaipan rakenteisiin perehdyttiin tarkemmin ja niiden lämmöneristykseen tehtiin parannusehdotus. Ehdotuksen tavoitteena oli määritellä nykyisten voimassaolevien määräysten mukainen lämmöneristys yläkerran osalle sekä parantaa 2. kerroksen viihtyvyyttä avartamalla tiloja. Lisälämmöneristysehdotus sisältää rakennepoikkileikkaukset ja lämpölaskelmat valituille yläpohjan ja ulkoseinän uusille rakenteille. Lisälämmöneristyksen vaikutus rakenteiden lämpöhäviöihin selvitettiin. Suunnitellut lämmöneristykset täyttävät viimeisimmät rakennuksen rakenneosien lämmöneristävyysvaatimukset. Kokonaisenergiankulutusta ei ole tarkasteltu tämän työn yhteydessä.

Rakennukselle määriteltiin nykyhinta käyttäen Haahtela-menetelmää. Nykyhintaa voidaan käyttää apuna vakuuttamiseen tai lähdetessä myymään taloa. Nykyhinnan määrittämisessä voitiin käyttää hyväksi aiemmin kuntoarviota varten kerättyjä tietoja sekä kuntoarviossa havaittuja rakennuksen rakennus- ja tilaosien ikä- ja kuntotietoja.

Asiasanat: kuntoarvio, korjausehdotus, nykyhinta, lämmöneristys, U-arvo

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil engineering, renovation

Author(s): Olli Hamari

Title of thesis: House physical examination, Proposition for repair and Evaluating price of building

Supervisor(s): Pekka Harju

Term and year when the thesis was submitted: Pages: 82 + 4 attachments

This thesis examines an old detached house and contains three main themes. The first was to evaluate the condition of the house. The second phase was doing a proposition for repair and the third step was determining the building price.

When doing the evaluation of the condition of the house the first step was to interview the owner of the house and gather all the necessary information for doing the condition evaluation. The next phase was doing the evaluation physically. Evaluation of condition was done by making a visit at the house and inspecting all the constructions and spaces of the house. The last phase was gathering information and writing the report. Conclusion of this evaluation of condition was that the building is in good shape considering its age. Few repair and extra investigations were recommended.

Proposition of repair involves viewing of thermal insulation at second-floor. Proposition includes information about thermal insulation at the moment and propositions for new insulation. Proposition involves also calculations of thermal insulation of the new proposed structures.

Last phase of the thesis was to determine the price of the house. Every step of buildings price determination is introduced and at the end there is the evaluation of the building price at the moment.

Keywords: buildings price, thermal insulation, repairmen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
1 JOHDANTO	7
2 KUNTOARVIOINTI	8
3 RANTAKUJA 1:N KUNTOARVIO	11
3.1 Kohteen esittely	11
3.1.1 Arvioitava rakennus ja sen korjaushistoria	12
3.1.2 Tilat ja sisäpinnat	13
3.1.3 Rakennusosat	17
3.2 Rakennus- ja tilaosien kunnon arviointi	21
3.2.1 Piharakenteet ja kunnallistekniikka	21
3.2.2 Perustukset ja alapohja	22
3.2.3 Ulkoseinät	24
3.2.4 Vesikatto ja sadevesijärjestelmät	25
3.2.5 Välipohja ja yläpohja	26
3.2.6 Ikkunat ja ulko-ovet	27
3.2.7 Kuivat asuintilat	28
3.2.8 Märkätilat	33
3.2.9 LVIS-järjestelmät	34
3.2.10 Hormi ja tulisijat	36
3.2.11 Kiinteät kalusteet ja kodinkoneet	37
3.2.12 Kuntoluokat	38
3.2.13 Kunnossapitosuunnitelmaehdotus (PTS-ehdotus)	39
3.2.14 Energiatalouden selvitys	40
3.3 Rantakuja 1:n kuntoarvion yhteenveto	40
4 LISÄLÄMMÖNERISTYS	42
4.1 Nykyiset rakenteet ja ehdotus lämmöneristyksen parantamiseksi	43
4.1.1 Yläpohja	43
4.1.2 2. kerroksen ulkoseinät	45
4.1.3 Välipohja	48
4.2 Tilamuutokset 2. kerroksessa	50

4.3 Lämpölaskelmat	50
4.4 2. Kerroksen ulkoseinä ja yläpohjan johtumislämpöhäviöt	58
5 RAKENNUKSEN NYKYHINNAN MÄÄRITTÄMINEN	64
5.1 Rakennuksen hinnan arviointi	64
5.1.1 Uudishinnan arviointi	68
5.1.2 Nykyhinnan arviointi	69
5.1.3 Hanketekijät	71
5.1.4 Täydentävät tiedot	73
5.1.5 Haahtela-indeksi	74
5.1.6 Arviointilomakkeen täyttöohje	75
5.2 Rantakuja 1:n nykyhintaa	77
6 POHDINTA	79
LÄHTEET	81
Liite 1 Rantakuja 1:n julkisivukuvat	
Liite 2 Rantakuja 1:n 1. kerroksen pohjakuva	
Liite 3 Rantakuja 1:n 2. kerroksen pohjakuva	
Liite 4 Rantakuja 1:n poikkileikkauskuva	

1 JOHDANTO

Omakotitalot rappeutuvat iän myötä ja rakennukset käyvät toiminnoiltaan ja ominaisuuksiltaan käyttökelvottomiksi, mikäli niitä ei huolleta ja kunnosteta. Rakennusten suunnitelmallinen huoltaminen ja korjauksiin varautuminen on tärkeä osa rakennuksen elinkaaren pidentämiseksi. Rakennuksien kunnan tarkastelu on tärkeä osa rakennuskannan käyttökelpoisuuden säilyttämiseksi.

Opinnäytetyössä tarkastellaan vuonna 1914 rakennettua omakotitaloa. Tavoitteena on selvittää rakennuksen nykykunto, luoda ehdotus 2. kerroksen lämmöneristyksen nykytasolle saattamiseksi sekä arvioida rakennuksen nykyhintaa.

Kuntoarviossa pyritään etsimään kriittisiä kohtia, jotka vaativat korjauksia tai joihin tulee suorittaa korjauksia seuraavan 10 vuoden aikana. Kuntoarvio raporttia voi käyttää apuna suunniteltaessa rakennuksen ylläpitoa. Kuntoarvioinnin yhteydessä selvitetään rakennus- ja tilaosien kunnan lisäksi rakenteiden poikkileikkaukset, tilojen pinta-alat ja luodaan pohja-, poikkileikkaus- ja julkisivukuvat sekä tehdään kunnossapitosuunnitelma.

Rakennuksen 2. kerroksen lämmöneristys ehdotuksen tavoitteena on esittää lämmöneristysten nykyiset rakenteet sekä antaa ehdotus uusille rakenteille, jotka täyttävät nykyiset lämmöneristysvaatimukset. Samalla tarkastellaan, voidaanko suunnitelluilla toimenpiteillä saada 2. kerroksen huonetiloihin lisätilaa. Valmiin ehdotuksen pohjalta lasketaan vuotuinen säästö sähkönkulutukseen.

Nykyhinta-osiossa arvioidaan rakennuksen nykyhintaa sekä esitellään nykyhinnan määrittämisen vaiheet. Arvioinnissa voidaan käyttää apuna jo kerättyä materiaalia rakennuksesta. Tavoitteena on saada määriteltyä rakennukselle hinta, jota voitaisiin käyttää apuna, mikäli rakennusta lähdetään myymään.

Työn tilaajana toimi kiinteistön omistaja, joka haluaa säilyttää rakennuksen vielä pitkään asuttavassa kunnossa. Kyseessä on omistajan lapsuudenkoti.

2 KUNTOARVIOINTI

Kuntoarvion tavoitteena on selvittää rakennuksen nykykunto, kerätä yhteen tiedot aiemmin suoritetuista korjaustöistä sekä kerätä tieto kunnossapitosuunnitelmaa varten. Rakennustietosäätiön asuinkiinteistön kuntoarviointiohjeen mukaisesti kuntoarviossa tulisi tarkastaa seuraavat rakennuksen osat: rakennustekniikka, LVIA-, sähkö- ja tietotekniset järjestelmät, yleiset tilat ja sovittu määrä huoneistoista, ulkoalueiden rakenteet ja varusteet, energiatalous, turvallisuus ja terveysriskit sekä kiinteistönhoidon ja ylläpidon kehitystarpeet. Kuntoarviota voidaan tarvittaessa tarkentaa erilaisilla kuntotutkimuksilla. (KH 90-00535. 2013, 1.)

Kuntoarviossa voidaan tarkastella myös rakennuksen energiatehokkuutta ja suositella parannuksia esimerkiksi rakennuksen lämmöneristykseen tai lämmitysjärjestelmiin. (KH 90-00535.2013, 2.)

Kuntoarvion yhteydessä voidaan omistajan kanssa tehdä rakennukselle kunnossapitosuunnitelmaehdotus (PTS-ehdotus). Kuntoarvioraportin yhteydessä suositellaan havaittujen puutteiden korjaukset, kustannukset ja ajankohta korjauksille. PTS-ehdotus tehdään 10 vuodeksi eteenpäin tarkasteluajankohdasta. (KH 90-00535. 2013, 3.)

Kuntoarvio suoritetaan keräämällä kiinteistöstä saatavilla olevat tiedot yhteen sekä haastatteleamalla kiinteistön haltijaa ja asukasta. Kiinteistön haltijalla voi olla jo tiedossaan mahdollisia ongelmakohtia, joiden korjaamiseen kaipaa neuvoja tai varmistusta. Itse arviointi suoritetaan astinvaraisesti tarkastelemalla rakenteita pinnoiltaan avaamatta rakenteita ja pyrkimällä hienovaraisuuteen. (KH 90-00535. 2013, 4.)

Arvioinnissa voidaan käyttää hyväksi mittalaitteita, kuten pintakosteudenosoittimia. Kuntoarvioitsijan työkaluina toimivat kevyet apuvälineet kuten piikit, puukot, taltat, vasara, kiikarit, vesivaaka ja myös taskulamppu on oiva työkalu tarkastuksen yhteydessä. Kuntoarvioitsija ottaa myös kuvia, jotka liittää myöhemmin ra-

porttiinsa. Kuntoarvion yhteydessä tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä tarkastelemaan rakenteita mahdollisimman kattavasti, kuten esimerkiksi tuulettuvan alapohjan tarkastus ryömimällä alapohjaan. (KH 90-00535. 2013, 5.)

Kuntoarviossa etsitään merkkejä vaurioista rakenteissa tai mahdollisia tulevia ongelmakohtia rakenteissa tai pinnoissa. Kuntoarvioitsija tarkastaa sisältääkö rakennus mahdollisia riskirakenteita ja suosittaa lisätutkimuksia, mikäli kokee sen tarpeelliseksi. (KH 90-00535. 2013, 5.)

Fyysisen kuntoarvion tiedot kerätään yhteen ja tehdään kuntoarvioraportti. Kuntoarvioraportin tulee olla selkeä ja helppolukuinen, ja perustua paikalla tehtyihin havaintoihin. Tulee muistaa, että ennen korjaustyöhön ryhtymistä jonkin puutteen osalta on parempi vielä tutkia asiaa tarkemmin. Raportoinnin tulee olla riittävän selkeää, jotta myös henkilö, joka ei ole rakennusalan ammattilainen, ymmärtää raportin sisällön. Korjaustarpeen tulee tulla raportista yksiselitteisesti ilmi, eikä raportissa saa olla olettamuksia. (KH 90-00535. 2013, 10.)

Raportoijan tulee todeta yksiselitteisesti vauriot, mutta ei alkaa spekuloida syy-yhteyksillä, mikäli ne eivät ole selvät. Kuntoarvioitsijan tulee suosittaa lisätutkimuksia, mikäli epäilee jonkin rakennusosan olevan riskirakenne tai vaurioitunut tai kokee, että asiaa olisi syytä tarkastella tarkemmin. (KH 90-00535. 2013, 10.)

Rakennuksen kunnan tarkastelun yhteydessä voidaan suorittaa myös rakennusosien ja teknisten järjestelmien kuntoluokitus. Kuntoluokka on arvio ja se kuvaa rakennusosan tai teknisen järjestelmän kuntoa ja korjaustoimenpiteiden kiireellisyyttä. Kuntoluokkia on viisi, joissa luokka 5 kuvaa uutta rakennetta. (RT 18-11061. 2012, 1) Taulukossa 1 on esitetty kuntoluokitustaulukko.

TAULUKKO 1. Kuntoluokat (RT 18-11061. 2012, 1)

Taulukko 1. Kuntoluokat.

Kuntoluokka	Kuvaus
5	uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	hyvä, kevyt huoltokorjaus 6...10 vuoden kuluessa
3	tydyttävä, kevyt huoltokorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6...10 vuoden kuluessa
2	välttävä, peruskorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6...10 vuoden kuluessa
1	heikko, uusitaan 1...5 vuoden kuluessa

Hyvin suoritetusta kuntoarviosta on kiinteistön haltijalle parhaassa tapauksessa paljon hyötyä. Kuntoarvioraporttia voidaan käyttää apuna esimerkiksi kohdetta myytäessä tai suunniteltaessa tehtäviä korjaustöitä ja rakennuksen kunnossapidollisia toimenpiteitä. Ostajalle suoritettu kuntoarvio kertoo, että omistaja on avoin rakennuksen suhteen ja on päästänyt ulkopuolisen asiantuntijan arvioimaan rakennuksen kuntoa, mikä myös vaikuttaa rakennuksen rahalliseen arvoon silloisella hetkellä. (KH 90-00535. 2013, 10)

Omakotitalon kuntoarvio suoritettiin kahdessa osassa. Aluksi haastateltiin omistajaa ja kerättiin tiedot tehdyistä remonteista sekä mahdollisista havaituista puutteista. Toisessa vaiheessa suoritettiin fyysinen kuntoarvio, jossa tarkasteltiin rakennuksen rakennusosien, tilojen ja kalusteiden kunto sekä annettiin suositukset tarvittaville korjaustoimenpiteille ja jatkotutkimuksille. Kuntoarvioinnin yhteydessä tehdyt havainnot on esitetty luvussa 3.2.

3 RANTAKUJA 1:N KUNTOARVIO

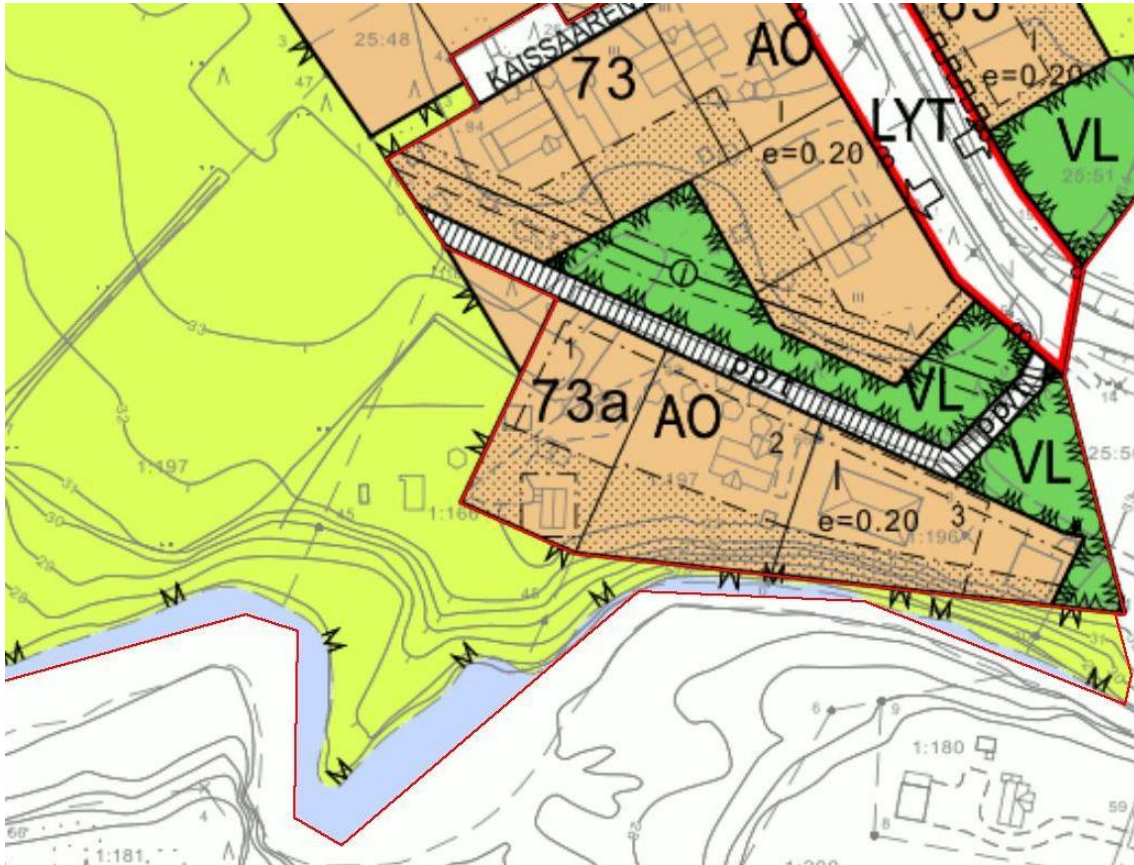
3.1 Kohteen esittely

Kuntoarvion kohteena oli 1914 rakennettu 2-kerroksinen Tervolassa sijaitseva omakotitalo. Rakennuksen omistavat Heikki ja Taru Hamari. Pinta-alaltaan 79,5 m²:n suuruista rakennusta käytetään nykyisellään pääasiassa vapaa-ajan asuntona. Kuvassa 1 kohde näkyy luoteesta eli rakennuksen sisäänkäynnin puolelta.



KUVA 1. Rakennus luoteeseen etupihan puolelle

Rakennus sijaitsee Tervolassa Palonperän alueella ja kuuluu asemakaava-alueeseen. Kortteli on liitetty asemakaavaan vuonna 1989. Rakennus sijaitsee korttelissa 73a ja tontin numero on 1. Kyseisen asuinkorttelin tehokkuusluku on 0,2. Tehokkuusluku kertoo rakennusoikeuden tontin kokoon nähden. Tontin pinta-alan ollessa 5 000 m² on rakennusoikeus 1 000 m². Kuvasta 3 nähdään rakennuksen sijainti palonperän alueella Tervolassa. (Tervolan kunta. Asemakaava. 2016.)



KUVA 3. Asemakaavakuva (Tervolan kunta. Asemakaava. 2016)

3.1.1 Arvioitava rakennus ja sen korjaushistoria

Kohde on paikalleen rakennettu hirsirunkoinen omakotitalo, joka on omistajan arvion ja käytettävissä olevien tietojen mukaan rakennettu vuonna 1914. Rakennusta on päivitetty vuonna 1945 tiloiltaan rakentamalla yläkerta sekä wc- ja märkätilat alakertaan. Myöhemmin merkittävimpänä korjauksena vuonna 2010 sattunut vesivahinko, jonka yhteydessä saunatila on purettu ja pinnoitteet alakerrassa uusittu. (Hamari 2016.) Taulukossa 2 on listattu rakennuksen muutos-, korjaus- ja perusparannustyöt.

TAULUKKO 2. Suoritetut muutos-, korjaus- ja perusparannustyöt

Vuosi	Tehdyt muutokset ja korjaustyöt
1914	Rakennusvuosi

1945	Yläkerta rakennetaan. Kylmä eteistila ja yläkertaan vievät portaat rakennetaan. Perusmaat vaihdetaan kivianturoiden alta ja korkeusasemaa nostetaan.
1977	Lämmitysmuuri puretaan ja asennetaan sähkölämmitys. Rakennetaan vessa sisätiloihin sekä parannetaan yläkerran lämmöneristystä.
1980	Yläkertaan rakennetaan wc-tila.
1992	Vesikaton bitumikermi uusitaan.
1993	Ulkovaippa lisäeristetään ja ulkovaalauslaudat uusitaan. 1. kerroksen ikkunat uusitaan.
1996	Sisätiloihin rakennetaan sauna sekä pesuhuone
2009	Yläkerrassa nykyaikaistetaan pinnoitteita.
2010	Sauna puretaan ja tuohon tilaan laajennetaan 1. kerroksen makuuhuonetta. Pesuhuoneeseen asennetaan vesieristys ja uusitaan pinnoitteet. Makuuhuoneen alapohjan eristeet uusitaan. Eteiseen lattialämmitys. Keittiökaluusteet ja kodinkoneet uusitaan. Lämminvesivaraaja siirretään keittiöön. Tuvan pinnoitteita uusitaan. Vanha tulisija puretaan ja uusitaan suuremmalla varaavalla tulisijalla. 1. kerroksen osalta uusitaan vesijohdot, sähköt ja viemärit.
2011	2. kerroksen ikkunat uusitaan.

3.1.2 Tilat ja sisäpinnat

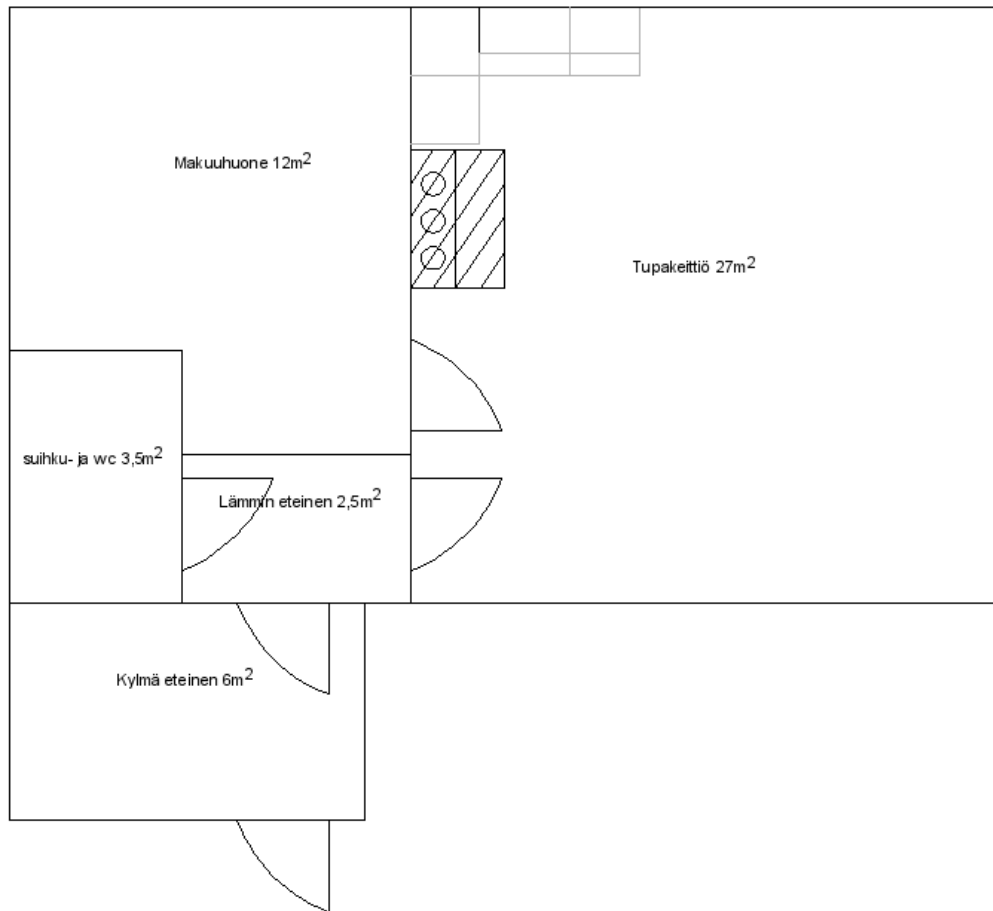
Ensimmäisen kerroksen sisätilat ovat muuttuneet pesutilojen ja wc:n osalta, mutta muutoin tilojen periaate ja pinta-alat ovat pysyneet alkuperäisinä. Pinnoitteet on nykyaikaistettu 2010. (Hamari 2016.) Taulukossa 3 on luetteloitu 1. kerroksen tilojen pinta-alat sekä huonetilojen pintamateriaalit.

TAULUKKO 3. 1. kerroksen huonetilat, pinta-alat ja pinnoitemateriaalit

Huonetila	pinta-ala	Pinnoitteet	
		Lattia	Seinä
Tupakeittiö	27	Laminaatti	Hirsipaneeli
Makuuhuone	12	Laminaatti	Tapetti
Eteinen (lämmin)	2,5	Laminaatti	Hirsipaneeli
Wc/kylpyhuone	3,5	Klinkkerilaatta	Klinkkerilaatta
Eteinen (kylmä)	6	Lautaparketti	Sormipaneeli
Yhteensä	51		
Kylmän eteistilan katto	n.11	Yksinkertainen bitumikermi (rimahuopakate)	

Ensimmäisessä kerroksessa on sijainnut sauna, joka on purettu vesivahinkoremontin yhteydessä. Sauna sijaitsi nykyisen suihku- ja wc-tilan jatkeena, johon laajennettiin makuuhuonetta. (Hamari 2016.) Kuvassa 4 on esitetty 1. kerroksen tilat (ei mittakaavassa).

1.kerros



KUVA 4. 1.kerrosen huonetilat ja niiden pinta-alat

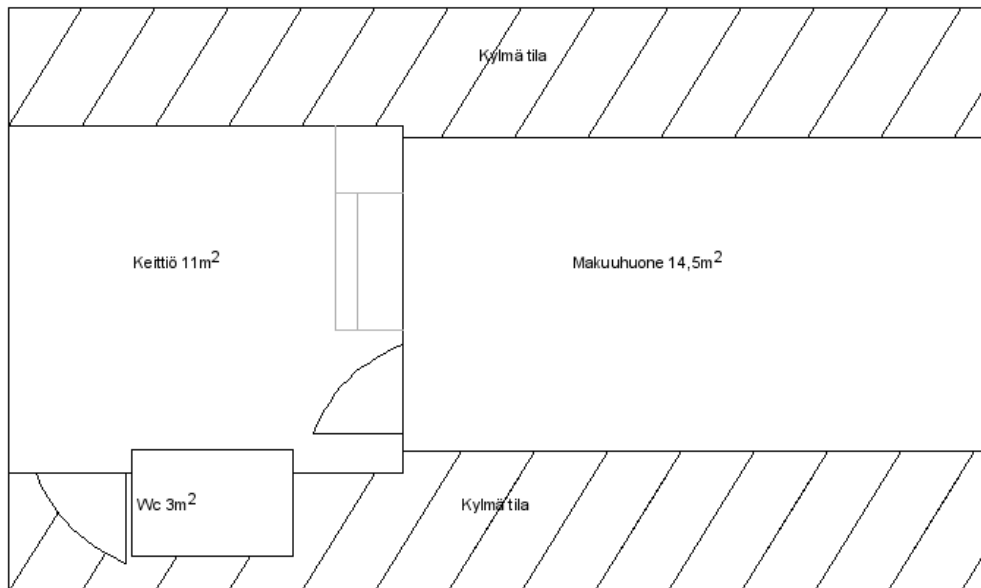
2. kerroksessa tilaratkaisut ovat pysyneet ennallaan rakentamisen jälkeen. Tiloihin on suoritettu lisälämmöneristys ja pinnoitteita on uusittu kahteen otteeseen. Huonetilojen sivustoilla kulkee kylmä komerotila. Taulukossa 4 on eritelty 2. kerroksen huonetilojen pinta-alat ja pinnoitemateriaalit sekä rakennuksen katon pinta-ala.

TAULUKKO 4. 2.kerroksen huonetilat, pinta-alat, sisäpinnoitteet ja katon pinta-ala

Huonetiila	Pinta-ala	Pinnoite	
		Lattia	Seinä
	m ²		
Keittiö	11	Muovimatto	Lautapaneeli
Makuuhuone	14,5	Laminaatti	Tapetti
Wc	3	Muovimatto	Maalattu lastulevy
Yhteensä	28,5		
Katto	77	Yksinkertainen bitumikermi (rimahuopakate)	

2. kerroksessa on myös keittiö ja wc-tila. Yläkertaan kulku on suoraan kylmästä eteisestä ja alakertaan kulkeva ovi on lukollinen. Yläkertaan on pidetty myös vuokralla jossain vaiheessa rakennuksen historian aikana. (Hamari 2016.) Kuvassa 5 on nähtävissä 2. kerroksen tilojen tilaratkaisut ja pinta-alat.

2.kerros



KUVA 5. 2. kerroksen tilaratkaisut ja pinta-alat

3.1.3 Rakennusosat

Rakennuksen perustuksena toimivat luonnonkivianturat, jotka ovat kooltaan noin 300x300x300 mm. Luonnonkivianturoiden päällä puurakenteinen alapohja kannatinpalkkeineen. Kannatinpalkkien päällä on ns. tappikoolaus, jonka sisään jää alapohjan lämmöneristeenä toimiva purueriste. Rakennuksen julkisivun alareuna on kierretty sokkelilevyllä ja alapohja tuulettuu sokkelilevyn alta. (Hamari 2016.)

Alapohjassa lämmöneristeenä sahanpuru ja kutterinpuru 400-450 mm. Makuuhuoneen alapohjan osalta lämmöneristys uusittu nykyaikaiseen puhallusvillaeristeeseen. (Hamari 2016.)

Kantavana runkona toimii välipohjaan asti hirsirunko, joka on lämmöneristetty ulkopuolelle 70 mm:n vahvuisella kovalla mineraalivillaeristeellä. Julkisivut on verhoiltu lomalaudoituksella, joka tuulettuu alareunastaan vaakakoolauksen ja lomalaudoituksen välistä. 2. kerros on rakennettu hirsirungon päältä puurakenteisena. (Hamari 2016.)

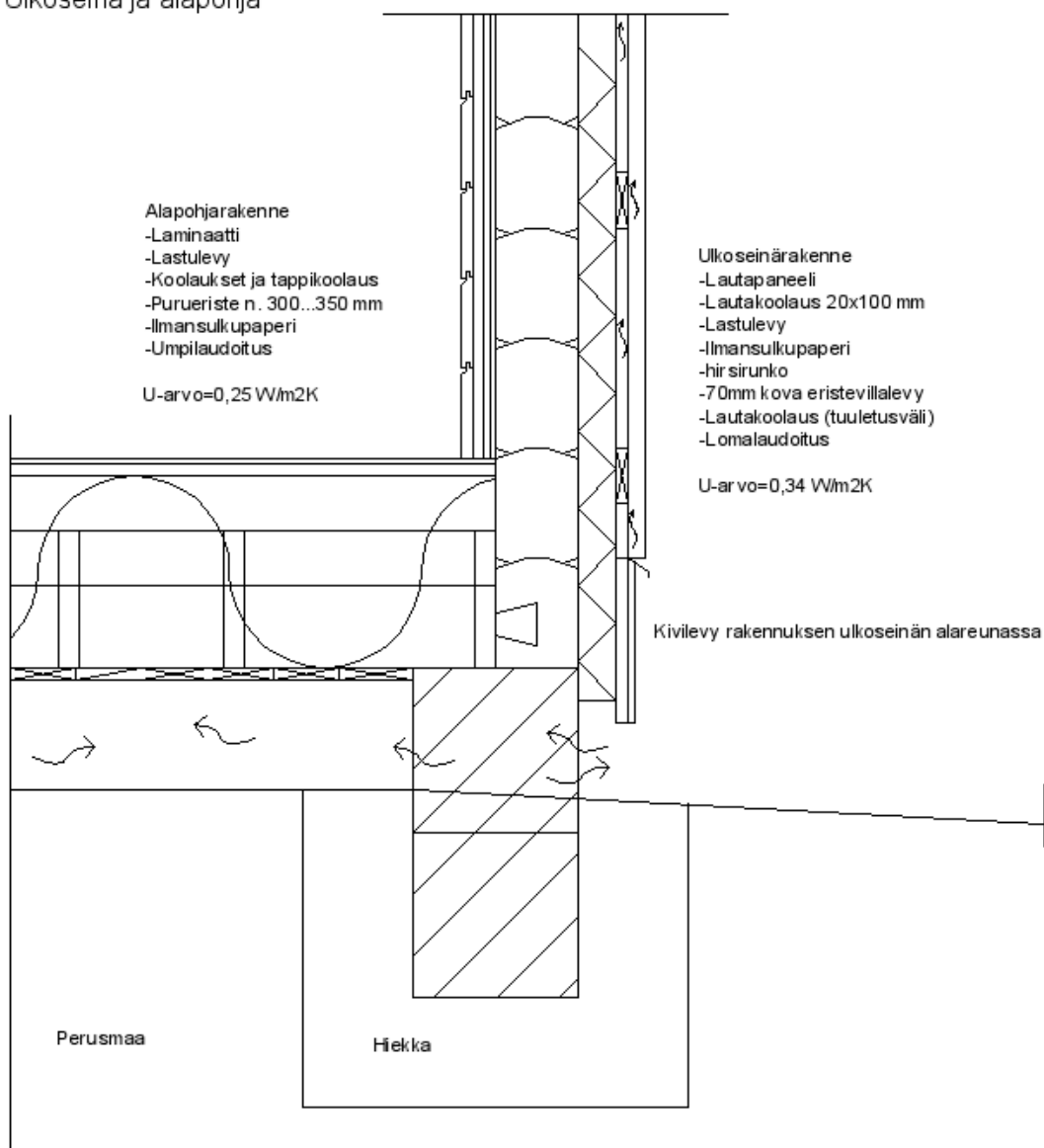
Ensimmäisen kerroksen ulkoseinien eristeinä toimivat rakennuksen hirsirunko, sekä 70 mm:n vahvuiset mineraalivillaeristeet. Lämmöneristelevy on asennettu

hirsirungon ulkopuolelle. Myös hirsirakenteen sisäpinnassa oleva lastulevy toimii eristeenä. (Hamari 2016.)

Vanhoille rakenteille on määritelty U-arvot, jotka on laskettu käyttäen Puuinfo Oy:n tarjoamaa U-arvon laskentaohjelmaa, joka löytyy Puuinfo oy:n internetsivuilta.

Kuvassa 6 on esitetty alapohjarakenteen, ulkoseinärakenteen ja perustusten poikkileikkaus ja liitos rakenteineen.

Ulkoseinä ja alapohja

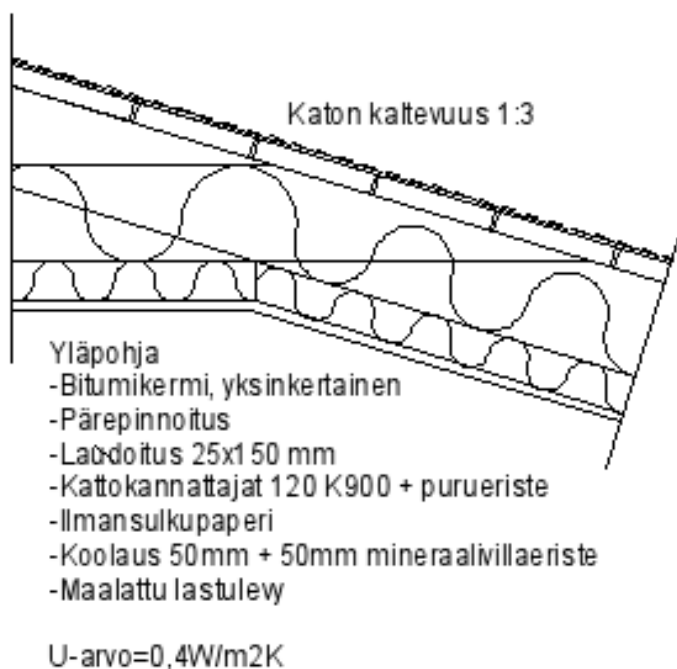


KUVA 6. Periaatekuva rakennuksen ulkoseinästä, alapohjasta ja perustuksesta

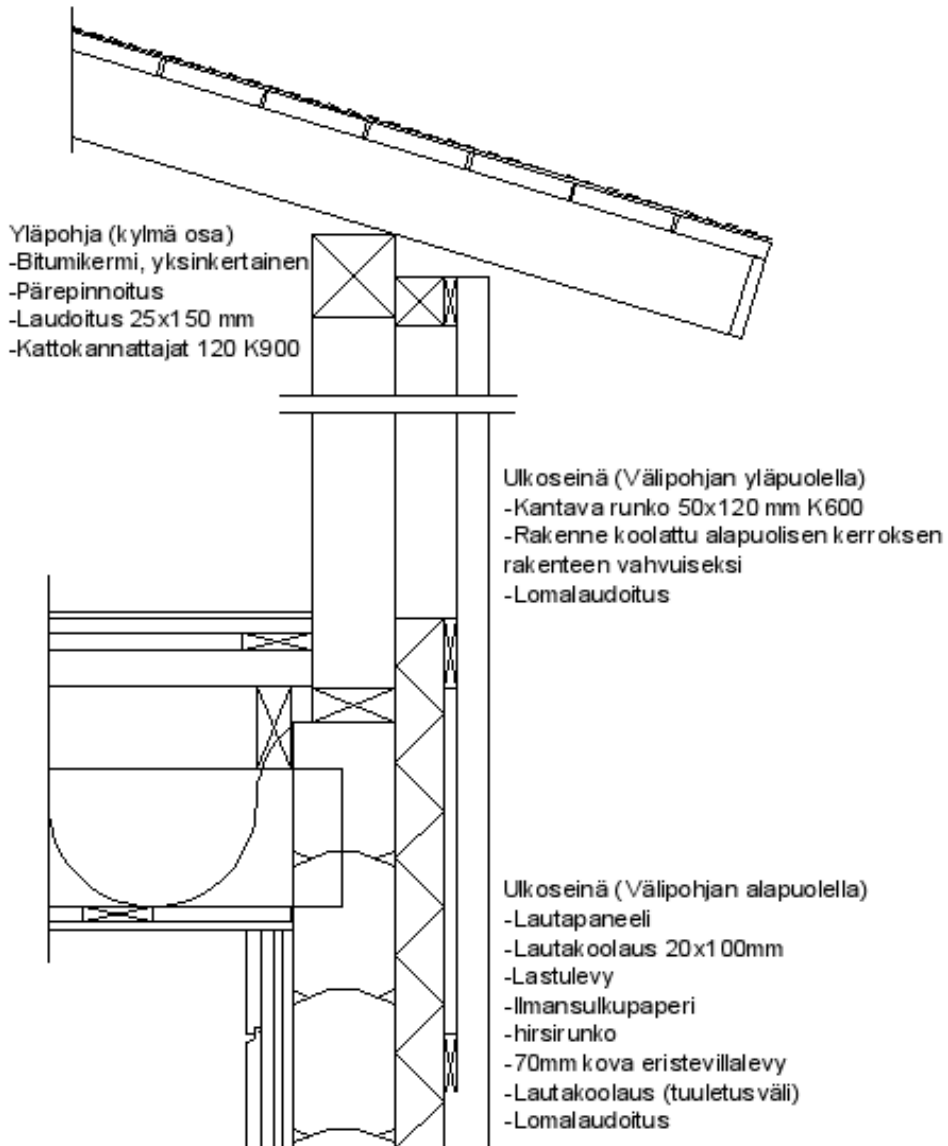
Toisen kerroksen ulkoseinien eristeenä on 120 mm purueristettä sekä 11 mm:n vahvuinen puukuitulevy. Ulkoseinät on eristetty siten, että ulkoseinien ja rungon väliin jää aikakaudelle tyypillinen kylmä komerotila. (Hamari 2016.)

Vesikatteena on yksinkertainen bitumikermi ja malli on ns. rimahuopakate. Rimahuopakatteen alla on vanha pärekatto, jonka aluslaudoituksena 25x150 mm:n vahvuinen umpilaudoitus. Yläpohjan sisäpintaan on koolattu 50 mm mineraalivillaeristettä ja kattokannattajien (50x120 mm) väli on lämmöneristetty purueristeellä. Yläpohjan päädyissä tai katolla ei ole tuuletusta yläpohjarakenteelle. (Hamari 2016.) Kuvassa 7 on esitetty lämpimän tilan osalta ja kuvassa 8 on nähtävissä ulkoseinärakenne 2. kerroksessa kylmän komerotilan kohdalta.

VANHA RAKENNE



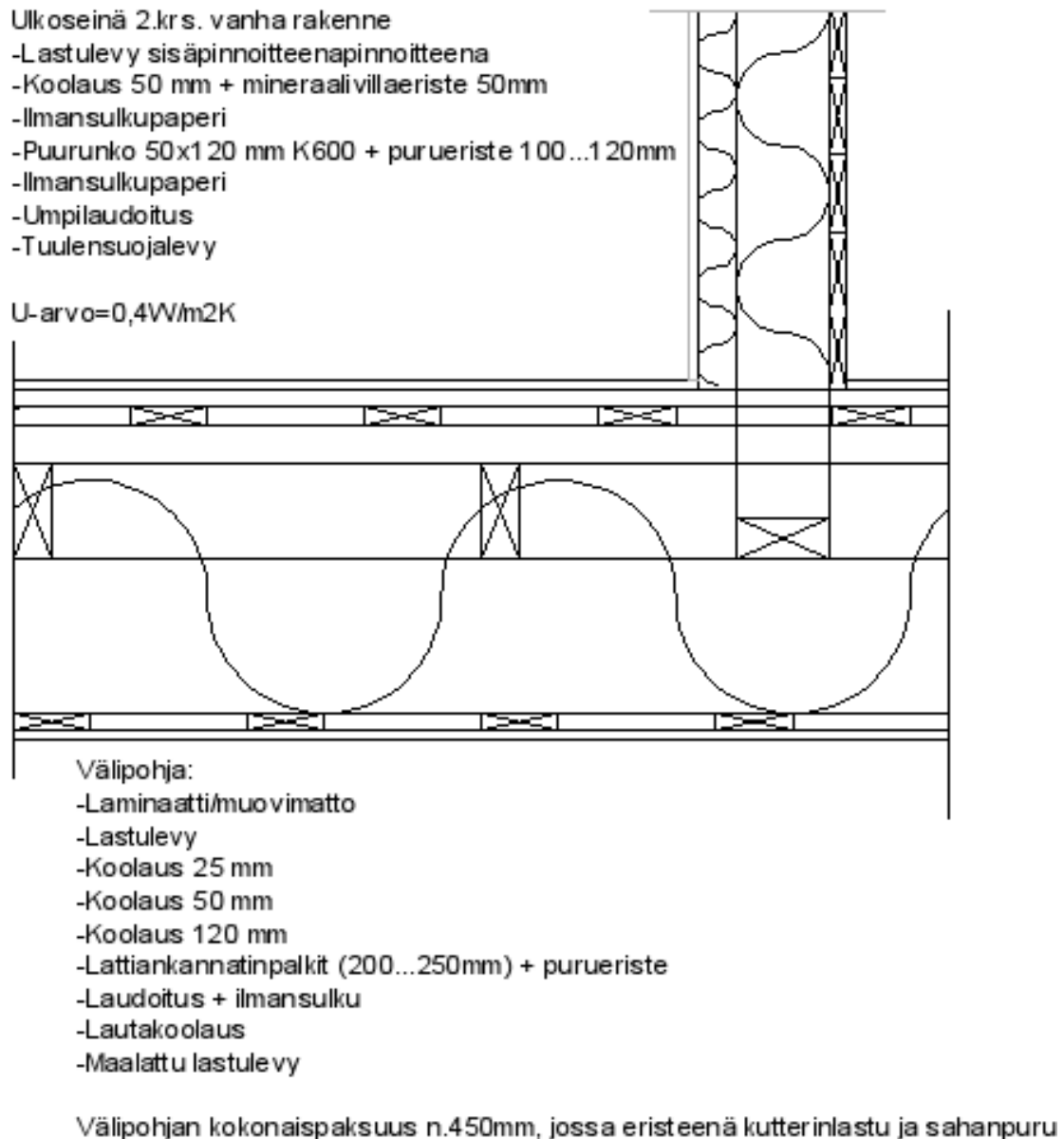
KUVA 7. Yläpohjarakenne nykyisellään



KUVA 8. Yläpohja ja ulkoseinä hirsirungon linjalta 2.kerroksessa

Välipohjassa kannatinpalkkeina arviolta 200 – 250 mm:n korkuiset puupalkit, jotka on ankkuroitu hirsirunkoon. Palkiston päältä on koolattu eristeelle lisätillaa ja rakenteen kokonaisvahvuus on noin 450 mm. (Hamari 2016.)

Välipohjan eristeenä on saha- ja kutterinpuru 400 - 450 mm. Kuvassa 9 on esitetty välipohjarakenne sekä lämmöneristävä seinän osa (rakennuksen pituus-sunnasta poikkileikkaus). (Hamari 2016.)



KUVA 9. Rakennuksen välipohja sekä lämmöneristävän seinän poikkileikkaukset ja liitos

3.2 Rakennus- ja tilaosien kunnon arviointi

3.2.1 Piharakenteet ja kunnallistekniikka

Rakennuksen vierustalla ei tiedon mukaan kulje salaojitusta. Omistajan mukaan vesi ei kuitenkaan jää makaamaan rakennuksen vierustoille eikä alapohja näytä kärsineen routimisesta. Maan pinnoissa ei havaittu painumia, mutta lumi esti tarkemman piharakenteiden tarkastelun. (Hamari 2016.)

Rakennuksen viemäri on liitetty kokoojakaivoon, jota tyhjennetään kerran vuodessa. Viemärin toiminnassa ei ole havaittu puutteita. (Hamari 2016.)

Koska rakennuksen vierustoilla ei ole salaojia, määritellään piharakenteiden kuntoluokitukseksi 3, vaikka kuntoarviokäynnin yhteydessä ei havaittu vaurioita. Piharakenteiden tarkempi tarkastelu on suositeltavaa.

Suosittelaa, että rakennuksen vierustojen kallistukset tarkastellaan, kun lumet sulavat rakennuksen vierustoilta ja tarkastelu on mahdollinen. Salaojakaivojen ja –viemäreiden asentaminen on myös suositeltavaa.

3.2.2 Perustukset ja alapohja

Alapohja on tuulettuva, jossa perustukena toimivat noin 300x300x300 mm:n suuruiset kivianturat. Ulkoseinän ala-osaan on asennettu sokkelilevy suojaamaan rakennetta. Alapohja tuulettuu sokkelilevyn alta. Lumeen kaivettiin kolo, josta päästiin tarkastelemaan alapohjan kuntoa. Alapohjassa ei havaittu kosteuden aiheuttamia vaurioita. Havaittiin kuitenkin, että sokkelia suojaava kivilevy on lähellä maanpintaa ja tämä voi aiheuttaa kosteusvauriota rakenteeseen. Sokkelilevy on myös halkeillut. Kuvassa 10 on nähtävissä sokkelilevyjen vaurioita.



KUVA 10. Sokkelilevyjen vaurioita ja ulkovuorauksen kuntoa

Kivianturoissa tai muissa alapohjan rakenteissa ei havaittu vaurioita niiltä osin kuin niitä pystyttiin vallitsevien olosuhteiden vuoksi tarkastelemaan. Eristeenä alapohjassa on purueriste, jota on arviolta 350 mm. Alapohjassa ei havaittu sortumia eikä jätettä tarkasteluhetkellä. Havaittiin myös, ettei alapohjassa ole erillisiä tuuletusaukkoja, joten alapohjan tuuletus on näiltä osin puutteellinen. Sokkelilevyissä havaittiin halkeamia, joten kuntoluokaksi perustuksille määriteltiin 3. (Hamari 2016.)

Suosittelaaan, että lumien sulamisen jälkeen tarkastetaan, onko sokkelilevy riittävästi irti maanpinnasta. Sokkelilevyjen uusiminen tulee suorittaa 1-5 vuoden aikana.

Alapohjan tuuletuksen parantamiseksi tuuletusaukko tulee tehdä jokaiselle rakennuksen ulkoseinälinjalle. Tuuletusaukkojen tulee olla ainakin 4 promillea alapohjan kokonaispinta-alasta ja ne sijoitetaan jokaiselle alapohjan sivulle. Tuuletusaukon pinta-ala tulee olla minimissään 150 cm² ja ne tulee asentaa vähintään 150 mm:n korkeudelle maanpinnasta. Tuuletusvälien etäisyys toisistaan samalla sivulla saa olla enintään 6 metriä. (C2 (21099). 1998, 7.)

3.2.3 Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseinät ovat lautavuoratut. Havaittiin, että lautavuoraus on maalipinnoiltaan paikoitellen kulunut. Ikkunoiden pielilaudat ja rakennuksen ulkovuorauksen nurkkalaudat ovat maalipinnaltaan kuluneet. Ulkoseiniä tarkasteltaessa todettiin, että laudoituksen takana oleva tuuletusväli on avoin niin alakuin yläpäästäkin, jolloin ilma pääsee kiertämään esteettömästi. Räystäiden otsalauδοitukset ovat osittain lahonneet ja huonokuntoiset. Rakennuksessa ei ole vesikouruja ja tämä voi aiheuttaa osaltaan räystääslauδοituksen lahoamista. Havaittiin myös, että räystäiden alta näkyvä kattolauδοitus on maalipinnaltaan heikko.

Ulkoseinien kuntoluokaksi annettiin 3, koska huoltomaalausta ei ole suoritettu julkisivuverhouksen uusimisen jälkeen. (Hamari 2016.) Myös ulkoseinien pielilauδοissa ja otsalauδοissa havaittiin maalin irtoilua ja lahoa, mutta ei kuitenkaan merkittävässä määrin. Näkyvimvät lahovauriot näyttäisivät keskittyvän otsalauδοitukseen. Kuvassa 11 on nähtävissä ulkovuorauksen kuntoa.



KUVA 11. Ulkovuorauksen kunto

Suositellaan julkisivun maalaamista kaikilta osin sekä otsalautoituksen uudesta lahonneilta osin. Vesikourujen ja syöksytorvien asennus on myös suositeltavaa.

3.2.4 Vesikatto ja sadevesijärjestelmät

Katon kaltevuus laskettiin sisämittojen avulla ja sen todettiin olevan 1:3. Katon pinnoitteena on yksinkertainen bitumikermi. Bitumikermin alla on laudoitus, jonka alla on pärekatto. Kattopinnoitetta ei päästy tarkastamaan lumen vuoksi. Sisäpuolelta tarkasteltaessa ei havaittu vuotokohtia. Katolla on kaksi läpivientä,

takan piippu sekä viemärin tuuletusputki. Sadevesijärjestelmät puuttuvat, eikä katolla ole kattoturvatuotteita.

Vesikatteen kuntoluokaksi arvioitiin 3. Pinnoitteessa ei ole näkyviä vauriota, mutta sen ikä on yli 20 vuotta. Aluskatteena toimii vanha pärekate. (Hamari 2016.)

Savupiipun suojaksi suositellaan asennettavaksi pellitys, joka suojaa piippua ja tiivistää läpiviennin alaosa entisestään. Suositeltavaa on myös vaihtaa viemärin tuuletusputki tarkoitukseen sopivaksi läpivientiputkeksi.

Vesikourujen ja syöksytorvien asennus on suositeltavaa, koska tuolloin sadevesi ohjautuisi hallitusti maahan eikä rasittaisi rakennuksen ulkovuorauksia. Katolle on suositellaan asentaa kiinteät tikapuut sekä kulkusilta savupiipulle. Näiden asentamisen jälkeen katto on helpompi ja turvallisempi tarkastaa säännöllisin väliajoin. Hormin nuohous onnistuu tuolloin myös turvallisesti.

Vesikatteen pinnoitteen uusinta tulisi suorittaa arviolta 5-7 vuoden kuluessa. Ennen uusintaa katto tulisi tarkistaa joka syksy ja kevät, jotta vuotokohtat pinnoitteessa havaitaan ja voidaan korjata riittävän ajoissa.

3.2.5 Välipohja ja yläpohja

Sisältäpäin tarkasteltaessa ei havaittu vuotokohtia katossa tai lahovaurioita katon rakenteissa. Yläpohjan eristetilan tuuletus vaikuttaisi puutteelliselta. Kuitenkaan ei havaittu sisäpuolella kosteutta tai hajuja, jotka viittaisivat yläpohjan kosteusongelmiin. Yläpohjassa on mahdollisuus kosteusvaurioille ja näistä seuranneille lahovaurioille, koska eristetila ei tuuletu päätykolmioista eikä eristetilan ja pärekatteen välissä havaittu olevan tuuletusväliä.

Yläpohjan kuntoluokaksi määriteltiin 2. Kuntoluokkaan vaikuttaa laskevasti puutteelliseksi havaittu ilmanvaihto. Vaurioita ei kuitenkaan havaittu yläpohjaa tarkasteltaessa.

Suositellaan rakenteen avaamista alakautta harjan kohdalta. Tällä toimenpiteellä voitaisiin tarkastaa kosteusvaurioiden mahdollisuus sekä saataisiin tar-

kempaa tietoa yläpohjan tuuletuksesta ja rakenteen todellisesta poikkileikkauksesta. Päätykolmioiden kohdille tulisi asentaa tuuletusrilät tuuletuksen parantamiseksi. Suositellaan lisätutkimusta ja korjaussuunnitelmaa yläpohjan tuuletuksen tarkastamiseksi.

3.2.6 Ikkunat ja ulko-ovet

Lämpimien tilojen ikkunat on uusittu alakerran osalta vuonna 1993 ja yläkerran osalta vuonna 2011. (Hamari 2016) Kaikki uusitut ikkunat ovat kolmikerroksisia avautuvia ikkunoita. Uusituissa ikkunoissa on sälekaihtimet.

Kylmän eteisen osalta ikkunat ovat alkuperäiset. (Hamari 2016.) Kylmän eteisen ikkunoiden havaittiin olevan kuluneet sisä- ja ulkopinnoiltaan. Maali on alkanut lohkeilla uusimattomien ikkunoiden puu-osista. Lisäksi huomattiin, että kylmän tilan ikkunat avautuvat ja sulkeutuvat huonosti.

Talossa on kolme ulko-ovea. Ensimmäinen ulko-ovi johtaa ulkoa kylmään eteiseen. Ensimmäisen ulko-oven lukko on uusittu vuonna 2016. Kylmän eteisen ja lämpimän eteisen välissä on lämmöneristetty ulko-ovi. Kylmässä eteisessä yläkertaan johtava ovi portaiden yläpäässä on myös lämpöeristetty ovi. Yläkertaan johtavan oven huomattiin avautuvan ja sulkeutuvan jäykästi. Ovi on myös vanha joten sen lämmöneristävyys ei ole nykyaikaisten ovien tasolla.

Muissa kuin mainituissa ovissa ja ikkunoissa ei havaittu puutteita miltään osin. Ovien tai ikkunoiden tiivistyksissä ei havaittu puutteita tai rakenteellista elämistä.

Ikkunoiden ja ulko-ovien kuntuokaksi annettiin 3. Ikkunat ovat pääosin hyväkuntoiset, eikä niissä havaittu vaurioita. Ikkunat ovat kuitenkin yli 10 vuotta vanhat ja kylmän eteisen osalta niissä on vaurioita maalipinnoissa niin sisäpuolella kuin ulkopuolellakin. (Hamari 2016.) Kylmän eteisen ikkunoissa ja yläkertaan johtavassa ovesta on käyntiongelmia.

Kuvassa 12 on nähtävissä kylmän eteisen ikkunoiden kuntoa sisäpuolelta. Kuvasta 12 nähdään myös, että eteisen ikkunoissa on vain 1-kerros lasia.



KUVA 12. Kylmän eteisen ikkunoiden kuntoa sisäpuolelta

Ehdotetaan, että kylmän eteisen ikkunat maalataan tai uusitaan kokonaan. Yläkertaan vievän oven karmin säätäminen tai oven uusiminen kokonaan on myös aiheellista.

3.2.7 Kuivat asuintilat

Alakerrassa asuintilojen pinnoitteet on uusittu vesivahingon yhteydessä. Tupakeittiössä huonetilan lattia on pinnoitettu laminaatilla. Seinäpinnoitteena on valkealla kuultolakalla lakattu hirsipaneeli. Sisäkaton pinnoitteena on maalattu lastulevy. Sisäkattoon on asennettu puiset 120x120 mm:n vahvuiset puupalkit koristeeksi. Tupakeittiöstä makuuhuoneeseen ja eteiseen johtavat välivet on uusittu vesivahinkokorjauksen yhteydessä. Eteisestä tupakeittiöön johtavan oven kynnyksen havaittiin olevan irrallaan. Seinän ylä- ja alareunoissa on lakatut puulistat. (Hamari 2016.) Kuvassa 13 on nähtävissä 1. kerroksen tupakeittiö.



KUVA 13. 1. kerroksen tupakeittiö

Alakerran makuuhuoneen seinien pinnoitteena on tapetti, joka on asennettu kipsilevyn päälle. Lattiapinnoitteena on sama laminaatti kuin olohuoneessa. Huoneen katto on pinnoitettu maalatulla lastulevyllä ja olohuoneen vastaiselle seinälle on asennettu tiilimuurausta mukaileva laatoitus. Seinän ylä- ja alareunoissa on lakatut puulistat. Kuvassa 14 on nähtävissä 1. kerroksen makuuhuone olohuoneeseen päin.



KUVA 14. 1. kerroksen makuuhuone laatoituksineen

Lämpimän välieteisen lattiapinnoitteena on sama laminaatti kuin muissakin lämpimissä tiloissa 1. kerroksessa. Seinäpinnoitteena on valkealla kuultolakalla lakattu hirsipaneeli, joka on sama pinnoite kuin tupakeittiössä. Seinien ylä- ja alareunoissa on kuultolakatut puulistat. Lämpimästä eteisestä on kulku kylmään eteiseen ja tilojen välillä on eristetty ulko-ovi. Sisäovissa ei havaittu puutteita tiivisteiden, lukkojen tai avautumisen ja sulkemisen suhteen. Sisäovia ei ole tarpeen uusia ja niiden todettiin olevan maalipinnoiltaan hyvää kuntoisia.

Kylmän eteisen lattiapinnoitteena on lautaparketti. Seinäpinnoitteena on valkeaksi maalattu sormipaneeli. Sisäkaton pinnoitteena on valkeaksi maalattu paneelilaudoitus. Yläkertaan johtavien portaiden maalipinnan todettiin olevan kulunut sekä portaiden olevan liukkaat.

Yläkerran keittiössä pinnoitteena on muovimatto. Yläkerran keittiön käyttöasteen kerrottiin olevan vähäinen. 2. kerroksen seinissä ja katossa keittiön osalta on pinnoitteena lakattu paneelilaudoitus. Yläkerran makuuhuoneeseen on asennettu laminaatti ja seinäpinnoitteet on tapetoitu. Makuuhuoneen tapetin pohjana on lastulevy. Yläkerrassa on myös wc-tila, jonka lattiapinnoitteena on muovimatto ja seinäpinnoitteena maalattu kipsilevy. Pinnoitteiden havaittiin olevan kuluneet ja mikäli käyttöaste wc-tilassa nousisi, niin suositellaan pinnoitteiden uusimista viihtyisyyden parantamiseksi. Wc-tilan todettiin olevan ahdas ja vesikalusteet ovat kerrotun mukaan alkuperäisiä. (Hamari 2016.) Mikäli yläkerran käyttöaste kasvaa suositellaan vesikalusteiden uusimista. Kuvassa 15 on nähtävissä 2. kerroksen makuuhuone.



KUVA 15. 2. kerroksen makuuhuone ullakkotilassa

Kuivien asuintilojen pintojen kuntoluokaksi arvioitiin 4. Alakerran osalta kunto-
luokka olisi 5, mutta yläkerran vanhat pinnoitteet laskevat kuntoluokkaa, koska
kunnossapidollisia toimenpiteitä on tehtävä 6-10 vuoden aikajaksolla. Tosin ylä-
kerran käyttöaste on ollut ja voi säilyä vähäisenä. (Hamari 2016.)

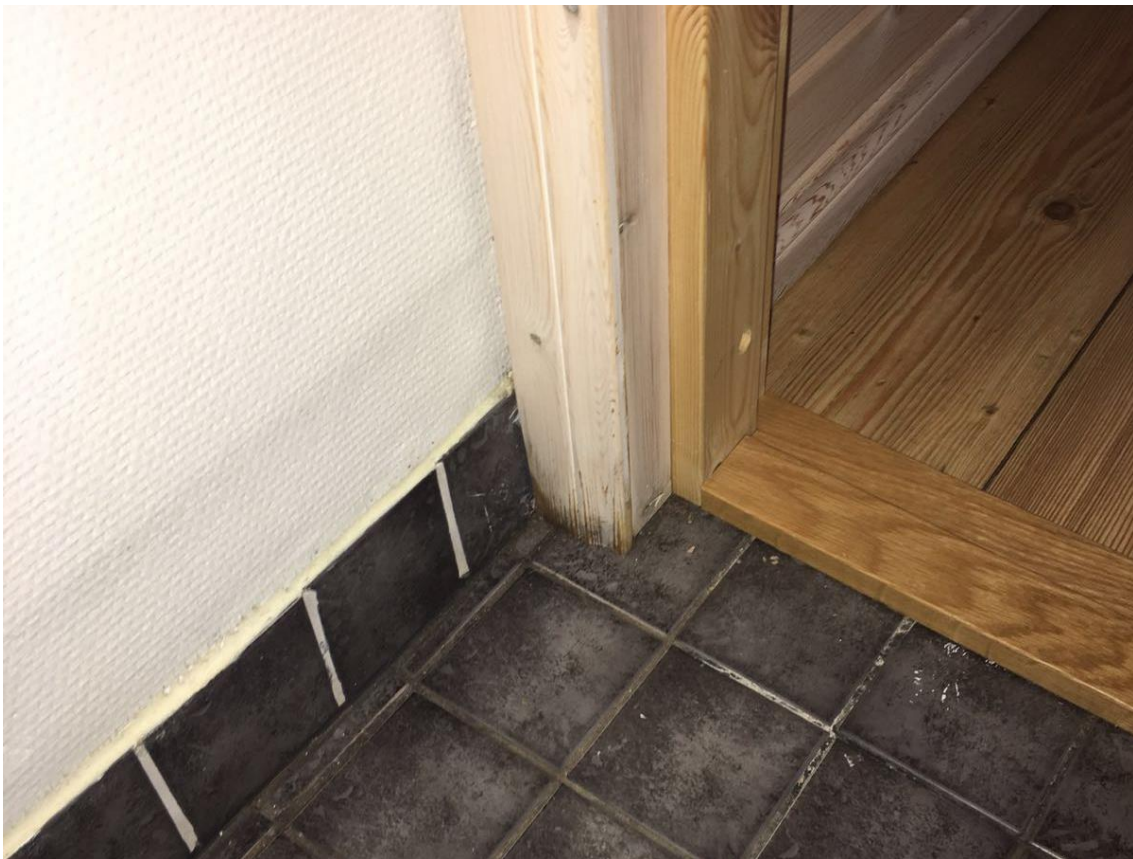
Kuivien asuintilojen pinnoitteiden osalta ei havaittu puutteita muutoin kuin yllä-
mainituilta osin. Ehdotetaan tuvan ja eteisen välisen kynnyksen uudelleen kiin-
nitystä. Suositellaan portaiden maalausta sekä liukastumista estävän tarran lii-
mausta askelmiin. Portaiden osalta toimenpiteet on syytä suorittaa mahdollisim-
man pian. Mikäli yläkerran käyttöaste kasvaa, suositellaan yläkerran wc-tilan
pintojen ja kalusteiden uusimista. Kuvassa 16 on nähtävissä yläkertaan johtavat
portaatt.



*KUVA 16. Yläkertaan johtavat portaatt ovat puhtaalla maalipinnalla, joten ne
ovat liukkaatt*

3.2.8 Märkätilat

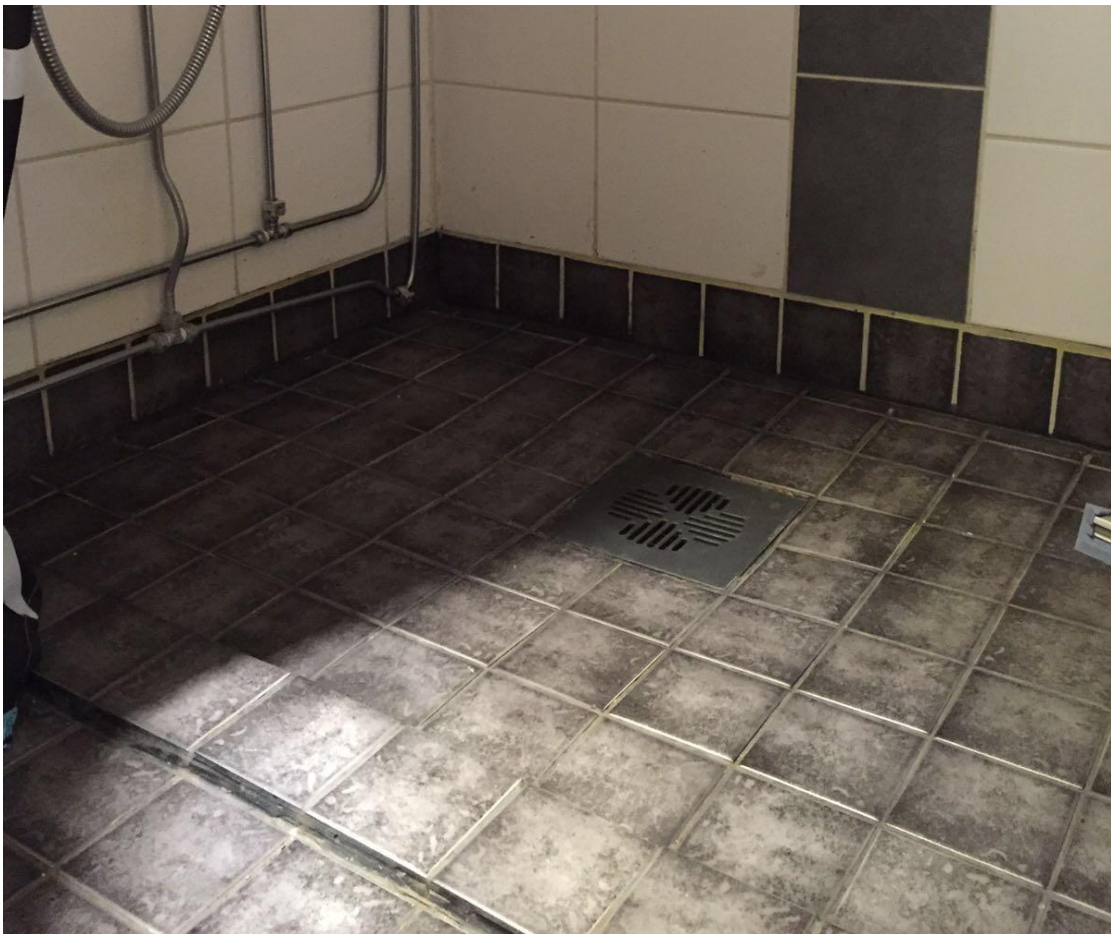
Alakerran pesuhuoneen oven huomattiin olevan hieman tummunut karmin alareunasta. Tarkastelun perusteella vesieristettä ei ole nostettu kynnykselle. Kynnys poistettiin, mutta lattiassa ei havaittu merkkejä laajemmasta kosteusvauriosta. Kynnys jätettiin irralleen ja säädettiin kylpyhuoneen lattialämmitystä korkeammalle. Omistajaa ohjeistettiin seuraamaan, että kuivuuko ovenkarmin. Märkätila on hieman ahdas ja tämän seurauksena roiskevedet ovat voineet päästä kostuttamaan karmia. Suihkutilan ja wc:n erottaa kynnys, mutta ne ovat samaa tilaa. Kuvassa 17 on nähtävissä tummunut karmin osa wc-tilan ovesta.



KUVA 17. Alakerran Wc-tilan ovenkarmin listan tummunut kohta

Märkätilojen kuntoluokaksi annettiin 3. Vaikka märkätilojen vesieristeet, lattia-kaivo ja pinnat on uusittu alle 10 vuotta sitten, ei niistä löydy suunnittelu- tai tarkastusasiakirjoja. Omistajan mukaan kaikki on suoritettu kuitenkin voimassaolevien määräysten mukaisesti. Pohjastaan irronneita laattoja ei havaittu. (Hamari 2016.)

Ovenkarmissa olevan vauriojäljen perusteella on suositeltavaa seurata karmin kuivumista ja harkinnan mukaan kynnyksen edestä voidaan irrottaa laattarivi ja käyttää oven karmia pois paikaltaan kosteusvaurion tarkastamiseksi. Samalla voitaisiin parantaa vesieristystä kynnyksen kohdalla. Suositellaan myös kosteusmittausta pesuhuoneeseen vesieristysten toimivuuden toteamiseksi. Kuvassa 18 on nähtävissä suihkutilan lattia, josta nähdään myös wc-tilan ja suihkutilan erottava kynnyks.



KUVA 18. Märkätilan lattiakaivo ja suihkun ja wc:n lattian rajaava laattakynnys

3.2.9 LVIS-järjestelmät

Lämmitysjärjestelmänä toimivat sähköpatterit sekä varaava takka. Alakerran wc/suihku tilaan on asennettu 2010 vesivahinkoremontin yhteydessä koneellinen ilmanvaihto. Ilmanvaihtoa käytetään aina, kun tila on ollut kosteusrasituksessa. Alakerran keittiössä on liesituuletin. Rakennuksesta ei löydetty muita poisto- tai tuloilmakanavia kuin alakerran tupakeittiöstä. (Hamari 2016.)

Ilmanvaihtojärjestelmän kuntoluokaksi annettiin 1, koska se vaikuttaisi olevan puutteellinen. Sisäilmassa ei ole kuitenkaan havaittu puutteita, eikä omistajan mukaan ongelmia sisäilmassa ole havaittu. (Hamari 2016.)

Alakerran osalta sähkö-, vesi- ja viemärijärjestelmät on uusittu vuonna 2010. Lämminvesivaraaja on uusittu vuonna 2010 ja se on sijoitettu keittiöön. Varaajan alle on rakennettu lattiakaivo ja varaajan ylivuotoputki on johdettu lattiakäivöön asianmukaisesti. Keittiöön on asennettu myös liesituuletin vuoden 2010 vesivahinkoremontin yhteydessä. Liesituulettimen hormi on liitetty vanhaan käytöstä poistettuun savuhormiin. (Hamari 2016.)

Yläkerran sähkö-, vesi- ja viemärijärjestelmät ovat alkuperäiset. Yläkerran keittiössä ei ole liesituuletinta. Yläkerrassa sähköjohdot on asennettu pintavetoina. Arvioinnin yhteydessä huomattiin, että yläkertaan johtavan portaikon valaistus ei syty molemmista valokatkaisimista, joten asennus ei ole asianmukainen. Portaikon valokatkaisimet sijaitsevat portaikon ylä- ja alapäässä, ja silloin, kun yläpään katkaisin on kiinni –asennossa, valo ei syty alapään katkaisinta painettaessa. Muilta osin valokatkaisimet toimivat kuten kuuluukin. Alakerran valaistus on uusittu vesivahinkoremontin yhteydessä ja alakerran tilojen valaistus onkin riittävä. Omistaja kertoi, että yläkerran valaistus ei ole riittävä. Valaistuksen kuntoluokaksi arvioitiin 4. (Hamari 2016.)

Lämmityslaitteiden kuntoluokaksi arvioitiin 4. Kuntoluokkaan 5 ei päästä, koska yläkerran osalta lämmitysjärjestelmää ei ole uusittu. Laitteet toimivat kuitenkin moitteettomasti. Vesi-, viemäri- ja sähköjärjestelmien kuntoluokaksi arvioitiin myös 4, koska yläkerran osalta järjestelmiä ei ole uusittu. Myöskään vesi-, viemäri ja sähköjärjestelmissä ei havaittu puutteita luukunottamatta ylempänä tekstissä mainittua portaikon valaisinkytkennän vikaa. Rakennuksen puhelinsisäjohtoverkko soveltuu yleisimpiin tietoliikenne- ja telesovelluksiin, joten kuntoluokan voitiin todeta olevan 4. (Hamari 2016.)

Toimenpiteinä suositellaan rakennuksen sisäilman tarkempaa tutkimusta ja ilmanvaihdon suunnittelua ja rakentamista. Suositellaan myös yläkerran osalle vesijohtojen, viemäriputkien ja sähköjohtojen uusimista. Mikäli käyttöaste yläkerrassa kasvaa, suositellaan sähköpistorasioiden sekä valaistuksen lisäämistä.

3.2.10 Hormi ja tulisijat

Ensimmäisen kerroksen tulisijan luukun lasin havaittiin olevan nokeentunut runsaasti. Omistajan mukaan takka ei lähde vetämään kovin helposti. Tulisijat ja hormit on nuohottu kesällä 2015, mutta tulisijaa ei ole tarkistettu tarkemmin. Tulisijaa selvittää, onko takassa jokin valmistusvika, joka aiheuttaa huonon vedon. Yläkerrassa on myös puuhella, joka on alkuperäisessä kunnossaan. Puuhellassa ei havaittu puutteita pinnoissaan tai tulipesässä. Puuhellan voidaan todeta säilyneen hyvässä kunnossa iästään huolimatta. Piippujen ulkopinnoissa ei havaittu halkeamia, eikä savuhormeja nuohonnut nuohooja ole moittinut hormien sisäpuolista kuntoa. Hormien ja tulisijojen kuntoluokaksi arvioitiin 4. (Hamari 2016.)

Ehdotetaan, että nuohooja tarkastaisi tulisijan ja piipun. Kuvassa 19 on nähtävissä alakerran tulisijan etuosan nokeentumisen jäljet.



KUVA 19. Kuvassa näkyy tulisijan nokeentunut luukku ja etuosa, sekä tupakeittiön sisäpintoja ja -tiloja

3.2.11 Kiinteät kalusteet ja kodinkoneet

Alakerran keittiön kiinteät kalusteet ja kodinkoneet on uusittu vuoden 2010 vesi-vahinkoremontin yhteydessä. Keittiön kaapiston ovet sulkeutuvat ja avautuvat hyvin eikä kaapistoissa tai tasoissa havaittu puutteita. Omistajan mukaan myös kodinkoneet toimivat moitteettomasti. Yläkerran keittiökaluusteet ovat alkuperäisiä. Keittiökaluusteiden pinnat ovat näin ollen kuluneita ja kaappien ovet roikkuvat hieman. (Hamari 2016.) Kuvassa 20 on nähtävissä 1. kerroksen keittiökaluusteet.



KUVA 20. 1. kerroksen keittiö

Keittiökaluusteiden ja kodinkoneiden kuntoluokaksi arvioitiin 4. Alakerran osalta kuntoluokka olisi 5, mutta yläkerran iäkkäät kalusteet ja kodinkoneet laskevat kuntoluokitusta. Yläkerran kaapistojen huoltotoimenpiteet tai uusiminen tulisi tehdä arviolta 6-10 vuoden kuluessa. Yläkerran kodinkoneet ovat myös vanhoja/alkuperäisiä. Kodinkoneet toimivat kuitenkin omistajan mukaan moitteetta. (Hamari 2016.)

Toimenpide-ehdotuksena esitetään yläkerran keittiökalusteiden uusimista tai ovien säätämistä ja rikkoutuneen saranan vaihtamista.

3.2.12 Kuntoluokat

Rakennuksen rakennus- ja tilaosille arvioitiin kuntoluokat kuntoluokitusohjeen mukaisesti. Kuntoluokkia on 5, joissa numero 1 merkitsee heikointa luokkaa. (RT 18-11061. 2012, 1.)

Kuntoluokat on eritelty luvussa 3.2 jokaisen arvioidun rakenne- ja tilaosan tekstiosassa. Taulukossa 5 on esitetty kootusti rakennus- ja tilaosille annetut kuntoluokat.

TAULUKKO 5. Kuntoarvioitujen rakennus- ja tilaosien kuntoluokat

Kuntoarvioidut rakennus- ja tilaosat	Kuntoluokka
Piharakenteet	3
Perustukset	3
Ulkoseinät	3
Vesikatto	3
Yläpohja ja välipohja	2
Kuivat asuintilat	4
Kiinteät kalusteet ja kodinkoneet	4
Märkätilat	3
LVIS-järjestelmät	4
Ilmanvaihto	1
Tulisjat ja hormit	4

3.2.13 Kunnossapitosuunnitelmaehdotus (PTS-ehdotus)

Kuntoarvion yhteydessä suoritettiin myös kunnossapitosuunnitelmaehdotus eli PTS-ehdotus. Kunnossapitosuunnitelma ehdotukseen kerätään kuntoarviossa todetut ja suositellut tulevat korjaustoimenpiteet, niiden suoritus ajankohta sekä arvioidut kustannukset. Kustannusennuste on tehty arvioijan kokemuspohjalta ja arviointihetken (kevät 2016) kustannustasoa hyväksi käyttäen. Kustannusennuste ei toimi korjaushankkeiden kustannusarviona vaan se on tehty budjetointia varten. (KH 90-00535. 2013, 10.) Taulukossa 6 on esitetty kunnossapitosuunnitelmaehdotus.

TAULUKKO 6. Kunnossapitosuunnitelmaehdotus

Rakennusosa	Toimenpide	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Piharakenteet ja kunnallistekniikka	Piharakenteiden tarkastus	200										
Piharakenteet ja kunnallistekniikka	Alapohjan tuuletuksen parantaminen	200										
Perustukset ja alapohja	Sokkelilevyjen uusiminen			1000								
Perustukset ja alapohja	Salaojien asentaminen					7500						
Vesikattoja sadevesijärjestelmät	Sadevesijärjestelmä		1500									
Vesikatto ja sadevesijärjestelmät	Piipun pellitykset ja läpiviennit			500								
Vesikatto ja sadevesijärjestelmät	Kermin uusinta						5000					
Ulkoseinät	Julkisivun maalaus		2500									
Ulkoseinät	Otsalautoituksen uusiminen	750										
Välipohja ja yläpohja	Lisätutkimus	300										
Ikkunat ja ulko-ovet	Ikkunoiden huoltomaalaus ja oven säätö	300										
Kuivat asuintilat	Portaiden huoltotoimenpiteet	300										
Märkätilat	Kosteustutkimus	300										
LVIS-järjestelmät	Sisäilmatutkimus	300										
LVIS-järjestelmät	2.kerroksen LVIS-järj. Uusiminen										1500	
Hormi ja tulisijat	Tulisijan tarkastus	200										
Kiinteät kalusteet ja kodinkoneet	2.kerroksen kalusteiden uusiminen tai korjaus				1000							
Yhteensä €	23 350											
€/vuosi	2335	2850	4000	1500	1000	7500	5000				1500	

Ensimmäiselle vuodelle tarkastelujaksosta on suositeltu tehtäväksi pieniä kunnossapidollisia toimenpiteitä ja suositeltuja lisätutkimuksia jatkoa ajatellen. Lisätutkimusten jälkeen kunnossapitosuunnitelmaehdotusta on syytä tarkastella uudestaan. Salaojien asentaminen ja vesikaton pinnoitteen uusiminen ovat kalteimpia toimenpiteitä listauksessa.

3.2.14 Energiatalouden selvitys

Kuntoarvion yhteydessä tulisi selvittää myös rakennuksen lämmitysenergian, kiinteistösähköenergian ja käyttöveden kulutukset. Kulutustiedot kerätään erilliselle lomakkeelle ja niitä verrataan annettuihin alueellisiin vertailuarvoihin. Mikäli kulutus ylittää 20 % vertailuarvoista, tulee energiankulutusta selvittää tarkemmin ja esittää korjauksia. (KH 90-00535. 2013, 8.)

Tämän kuntoarvion liitteeksi ei saatu omistajalta energiankulutustietoja, mutta omistajalle jätettiin energiankulutuslomake täytettäväksi. Kun kulutuslomake on täytetty, energiankulutuksen tasoa voidaan tarkastella. Näiltä osin kuntoarvioraportti jäi puutteelliseksi. Rakennus on kuitenkin ollut useamman vuoden vailla vakituista asutusta, joten kulutuskaan ei vastaisi normaalitilannetta eivätkä kulutustiedot olisi näin ollen suoraan verrattavissa vertailuarvoihin.

3.3 Rantakuja 1:n kuntoarvion yhteenveto

Opinnäytetyön arviointikohteena ollut rakennus on pääosiltaan hyvässä kunnossa, mutta kuntoarvion yhteydessä havaittiin myös puutteita ja suositettiin korjauksia ja lisätutkimuksia.

Kuntoarviossa havaittiin alapohjan ja yläpohjan rakenteiden tuuletuksen olevan puutteelliset ja näille osin suositettiin lisätutkimuksia ja korjaustoimenpiteitä. Rakennuksen havaittiin olevan kulunut ulkopuolelta maalipinnoiltaan ja tämän vuoksi suositeltiin koko julkisivun maalaamista. Rakennuksen vesikatolta todettiin puuttuvan kattoturvatuotteet sekä sadevesijärjestelmä. Rakennuksen 1. kerroksessa sijaitsevan kylmän eteistilan ikkunoiden havaittiin olevan kuluneet ja maalipinnan lohkeilleen. Kylmän eteisen ikkunoiden huoltoa tai uusimista suositeltiin.

Rakennuksessa havaittiin olevan tarvetta lisätutkimuksille. Märkätilan kosteusmittaukset varmistaisivat vesieristyksen toimivuuden, joten tätä suositeltiin. Hormin- ja tulisijan tarkastuksen todettiin olevan myös tarpeen, koska takka ei omistajan mukaan vedä riittävän hyvin. Myös alapohjan tuuletuksen ja maanpintojen kallistuksien tarkastamista suositeltiin. Nämä tutkimukset ja tarkastukset olisi syytä tehdä mahdollisimman pian, jotta mahdolliset vauriot eivät laajene entuudestaan. (Hamari 2016.)

2. kerroksessa LVIS-järjestelmät ovat alkuperäiset sekä kiinteät kaapistot kuluneet. Näiden osalta suositeltiin uusimista ja kaapistojen osalta huoltoa tai uusimista. (Hamari 2016.)

Kuntoarvion pohjalta voidaan todeta rakennuksen olevan pääosiltaan hyvässä kunnossa ikäänsä nähden. Aiemmin suoritetuilla korjaus- ja ylläpitotoimilla on ollut varmasti asiaan vaikutusta.

4 LISÄLÄMMÖNERISTYS

Opinnäytetyössä tehty lisälämmöneristykseen tarkastelu sisältää ehdotuksen rakennuksen 2. kerroksen lämmöneristykseen parantamiseksi. Toisessa kerroksessa halutaan parantaa lämmöneristävyttä ja saada samalla lisätilaa ja avaruutta. Korjausehdotus on laadittu kiinteistön omistajan kanssa käytyjen keskustelujen (Hamari 2016.) sekä rakennustietosäätiön vuonna 2003 julkaiseman lämmöneristys ohjeen (C4 (21217). 2003.) mukaisesti. Koska rakenteista ei ole piirustuksia eikä rakenteiden poikkileikkauksia tiedetä tarkalleen, on korjaustyössä varauduttava muutoksiin. Tämän korjausehdotuksen yhteydessä tehdyt rakenneleikkaukset ovat näin ollen suuntaa-antavia ja niitä voidaan joutua tarkentamaan työtä suoritettaessa.

Korjausehdotus sisältää kuvat uusista ja vanhoista rakenteista ulkoseinän, yläpohjan ja välipohjan osalta. Korjausehdotus sisältää myös laskelmat rakenteiden U-arvoista. U-arvot uusien rakenteiden osalta on suunniteltu täyttäväksi vähimmäisvaatimukset rakennusosien U-arvoille. Ehdotuksen mukaiset U-arvot on laskettu käsin noudattaen Suomen rakennusmääräyskokoelman lämmöneristys ohjetta. (C4 (21217). 2003.)

Opinnäytetyössä selvitettiin myös lisälämmöneristykseen vaikutus rakenteiden lämpöhäviöihin sekä laskettiin vuotuinen säästö energiankulutuksessa. Rakennusosan johtumislämpöhäviöllä tarkoitetaan lämpöhäviön määrää, joka johtuu rakenteen lävitse. Laskennassa huomioitiin alueelliset sääolot. (D5 (21585). 2015, 8.)

Lisälämmöneristys suoritetaan siten, että se täyttää ympäristöministeriön asetuksen rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. Asetuksen mukaisesti ulkoseinän U-arvo saa olla enintään 0,17 W/(m²K) ja yläpohjan U-arvo enintään 0,09 W/(m²K). Tässä työssä tarkastellaan ainoastaan ulkoseinän ja yläpohjan osuutta 2. kerroksessa. (4/13. 2013, 2.)

Nykyisten rakenteiden osalta rakennekerrosten lämmönjohtavuuksien arvot haettiin RakMK:n C4 -lämmöneristys ohjeesta. Lämmönjohtavuuden arvoiksi eristeille valittiin normaaliset lämmönjohtavuudet, koska lämmöneristeet eivät ole CE-merkittyjä. (C4 (21217. 2003, 5.)

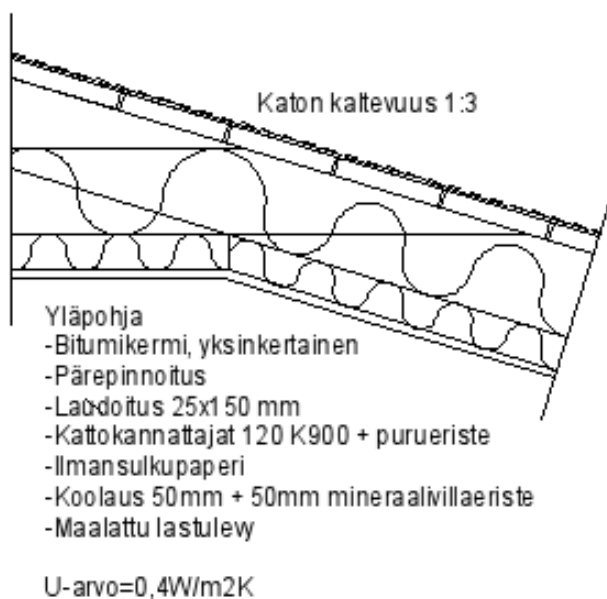
Laskennassa on huomioitu myös puurungon vaikutus U-arvoon. U-arvojen laskenta vanhoille rakenteille suoritettiin Puuinfo Oy:n julkaisemalla U-arvolaskurilla, joka löytyy Puuinfo Oy:n internetsivulta.

4.1 Nykyiset rakenteet ja ehdotus lämmöneristysten parantamiseksi

4.1.1 Yläpohja

Tarkastellun rakennuksen yläpohjassa on lämmöneristeenä 100-120 millimetriä purueristettä kattopalkin väliin asennettuna sekä 50 millimetriä mineraalivillaeristettä, joka on koolattu rungon sisäpuolelle. Yläpohjan sisäpinnassa on maalattu lastulevy. Tieto rakenteen nykyisestä eristyksestä saatiin haastattelemalla rakennuksen omistajaa, joten kyseessä on muistinvarainen tieto. Rakenne voi näin ollen poiketa ilmoitetusta ja tässä esitetystä. Kuvassa 21 esitetään nykyisen yläpohjarakenteen poikkileikkaus ja U-arvo sekä rakenteet lueteltuna. (Hamari 2016.)

VANHA RAKENNE



KUVA 21. Yläpohjan rakenne nykyisellään sekä rakenteen U-arvo

Saatujen lähtötietojen perusteella ehdotetaan, että lämmöneristystä parannetaan purkamalla yläpohja siten, että jäljelle jäävät ainoastaan paljaat kattokannattajat. Myös kattopinnoite, pärekatto, laudoitukset ja kattopinnoite puretaan. Tämän jälkeen päästään tarkastamaan kattokannattajien ja muiden kantavien rakenteiden kunto.

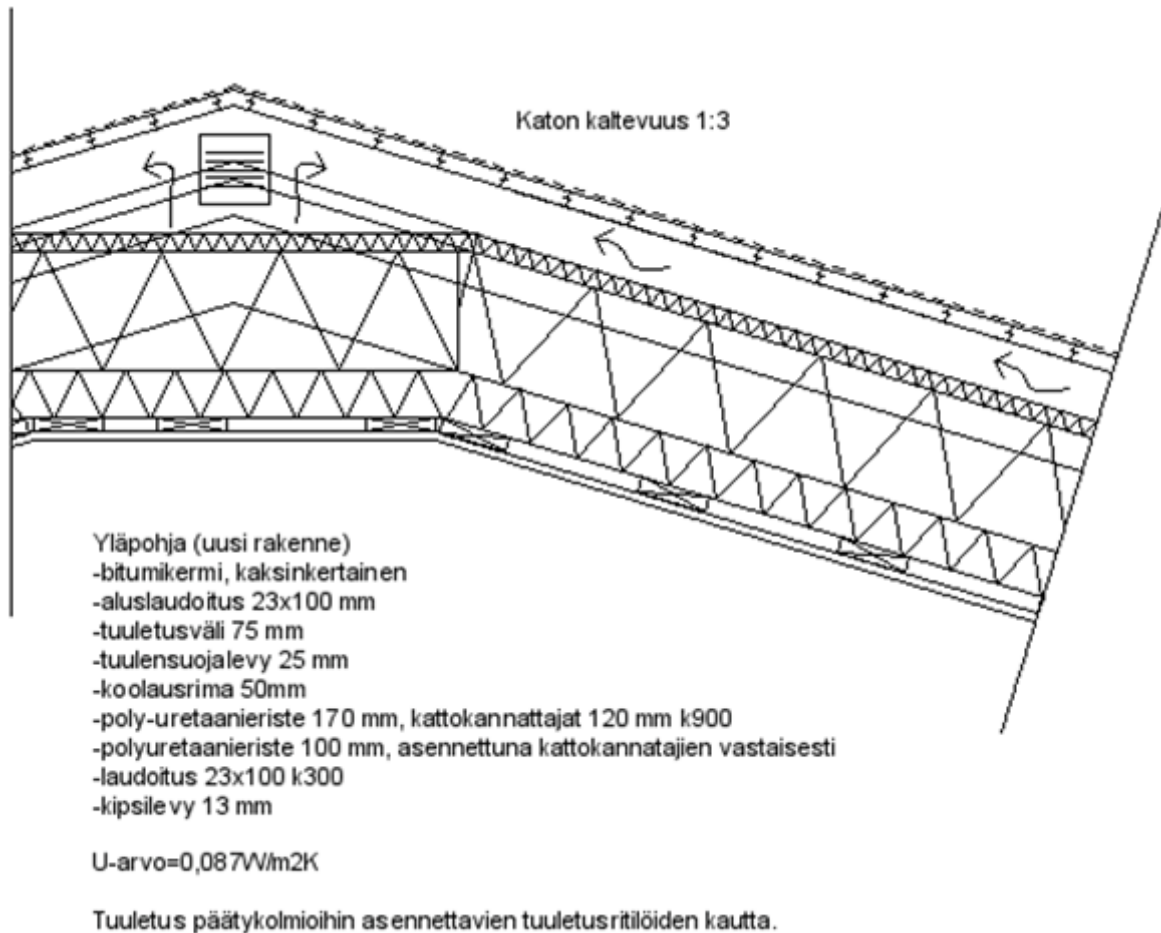
Kattokannattajien päälle asennettaisiin tuulensuojalevy ja 100 mm:n koolaus tuuletusta varten. Tuulensuojalevy tulee jättää harjalta limittämättä ja päätykolmioihin asennettaisiin tuuletusritilät, jotta harja tuulettuu ja ylimääräinen kosteus pääsee poistumaan. Koolauksen päälle asennetaan laudoitus ja kaksinkertainen bitumikermi. Rakenteen tuuletus tehdään yläpohjan lisälämmöneristäminen ohjekortin mukaisesti (RT 83-11161. 2014.)

Tuulensuojalevyn alapuolelle asennetaan uudet lämmöneristeet. Yläpohjan uusina eristeinä käytettäisiin nykyaikaisia hyvän lämmöneristävyuden omaavia eristeitä. Tässä lisälämmöneristysehdotuksessa käytettyjen eristeiden lämmönjohtavuuden arvoina on käytetty valmistajien ilmoittamia lämmönjohtavuuksien design-arvoja. Tuotekohtaiset tiedot on saatu valmistajien internetsivuilta ja linkit valmistajien sivuille löytyvät lähdeluettelosta.

Seuraavassa on luetteloitu korjausehdotuksessa käytetyt lämmöneristeet ja niiden lämmönjohtavuuksien arvot (suunnitteluarvot) sekä koko rakenteen U-arvo:

- 25 mm:n tuulensuojalevy Runkoleijona (0,049 W/mK)
- 50 mm:n mineraalivilla ISOVER KL-32 (0,032 W/mK)
- 170 mm:n uretaanieriste Kingspan therma TP10 (0,021 W/mK)
- 100 mm:n uretaanieriste Kingspan therma TP10 vintti-lita (0,023 W/mK)
- U-arvo = 0,0875 W/m²K.

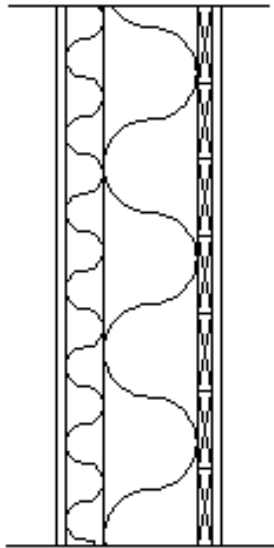
Kuvassa 22 on esitetty ehdotuksen mukainen yläpohjan rakenne U-arvoineen ja rakenteineen.



KUVA 22. Yläpohjarakenteen ehdotuksen mukainen poikkileikkauskuva

4.1.2 2. kerroksen ulkoseinät

Ulkoseinissä on eristeenä 50 mm koolattuna mineraalivillaeristettä, 120 mm sahanpurueristettä ja ulkopintaan asennettu umpilaudoitus sekä tuulensuojalevy. Rakennuksen pituussuunnassa ulkoseinien eristetyn ja eristämättömän seinäosan välissä on ullakkokomerot, joten lämmöneriste ei ole rungon linjalla. Yläkerta on rakennettu myöhemmin ja nostettu hirsirungon päältä 50x120 mm:n vahvuisella puurungolla. (Hamari 2016.) Kuvassa 23 on esitetty nykyinen ulkoseinärakenne.



Ulkoseinä 2.krs. vanha rakenne

- Lastulevy sisäpinnoitteenapinnoitteena
- Koolaus 50 mm + mineraalivillaeriste 50mm
- Ilmansulkupaperi
- Puurunko 50x120 mm K600 + purueriste 100...120mm
- Ilmansulkupaperi
- Umpilaudoitus
- Tuulensuojalevy

U-arvo=0,4W/m²K

KUVA 23. 2. kerroksen vanha ulkoseinärakenne sekä U-arvo ja luettelo rakenteista

Vanhan rakennetyypin ja omistajan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella ehdotetaan, että 2. kerroksen ulkoseinien lämmöneristystä parannetaan purkamalla väliseinärakenne ja siirtämällä eristys ulkoseinälinjalle. Rakennuksen pituussuuntaiset väliseinät kannattelevat myös kattorakennetta. Pilareiden välit voidaan jättää avonaiseksi, jolloin tila avartuisi ulkoseinälinjalle saakka tai vaihtoehtoisesti kantavan pilarilinjan välit voidaan sulkea, jolloin komerotila toimisi lämpimänä säilytystilana. Haluttaessa voidaan selvittää myös pilarilinjan poistamista ja katon kannattamista pelkillä palkituksilla. Tähän lämmöneristysten parannusehdotukseen ei ole sisällytetty kuitenkaan tuon mahdollisuuden tarkastelua ja mitoittamista. (Hamari 2016.)

Lisäksi ehdotetaan, että pilareiden (50x120 mm) ulkopintaan asennetaan 70 mm:n vahvuinen kova villaeriste, joka asennetaan vastakkain 1. kerroksesta

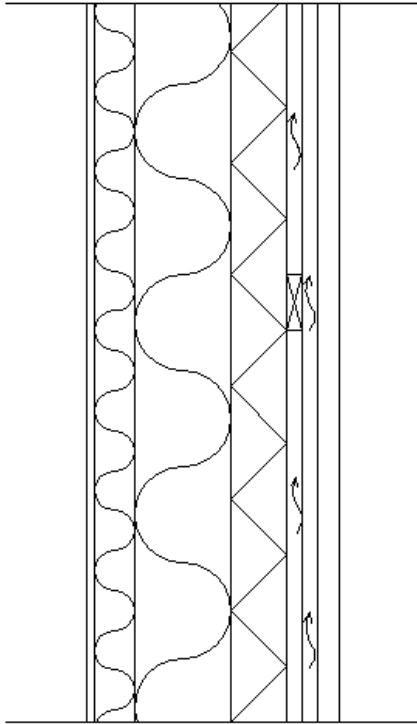
nousevan ulkoseinän eristeen kanssa. Seinään asennettaisiin lisäksi 120 mm:n vahvuiset mineraalivillaeristelevyt, sekä koolataan sisäpuolelle vielä 50 mm mineraalivillaeristettä. Koolauksen ja rungon väliin asennettaisiin höyrynsulkumuovi, joka tulisi liittää yläpohjan höyrynsulkuna toimivan eristeen kanssa. Seinät voidaan pinnoittaa sisäpuolelta esimerkiksi kipsilevyillä.

Ulkoseinärakenteen eristeiksi asennetaan nykyaikaiset hyvän lämmönvastuksen omaavat lämmöneristeet. Eristeet pyritään asentamaan purkamatta julkisivuverhousta. Mikäli tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, ulkoverhous puretaan ja uusitaan rakennuksen yläosasta niiltä osin kuin on tarpeen.

Seuraavassa on esitetty luettelo valituista tuotteista ja niiden ilmoitetuista lämmönjohtavuuksien suunnitteluarvoista. Tuotekohtaiset tiedot on saatu valmistajien internetsivuilta ja linkit valmistajien sivuille löytyvät lähdeluettelosta.

- 50 mm:n mineraalivilla ISOVER KL-32 (0,032W/mK)
- höyrynsulkumuovi
- 120 mm:n mineraalivilla ISOVER KL-32 (0,032W/mK)
- 70 mm:n kova mineraalivillaeriste ISOVER RKL-31 (0,031W/mK)
- U-arvo = 0,15 W/m²K.

Kuvassa 24 on esitetty lämmöneristysehdotuksen mukainen ulkoseinärakenne, rakenteen U-arvo sekä luettelo rakenteista.



Ulkoseinä 2.kerros (Uusi rakenne)

- kipsilevy 13mm
- mineraalivilla 50mm, koolausrimat 50x50k300
- höyrynsulkumuovi
- mineraalivilla 120mm, runkopilarit 120x120
- mineraalivilla kova 70mm
- tuuletusväli
- lomalaudoitus

U-arvo=0,15W/m²K

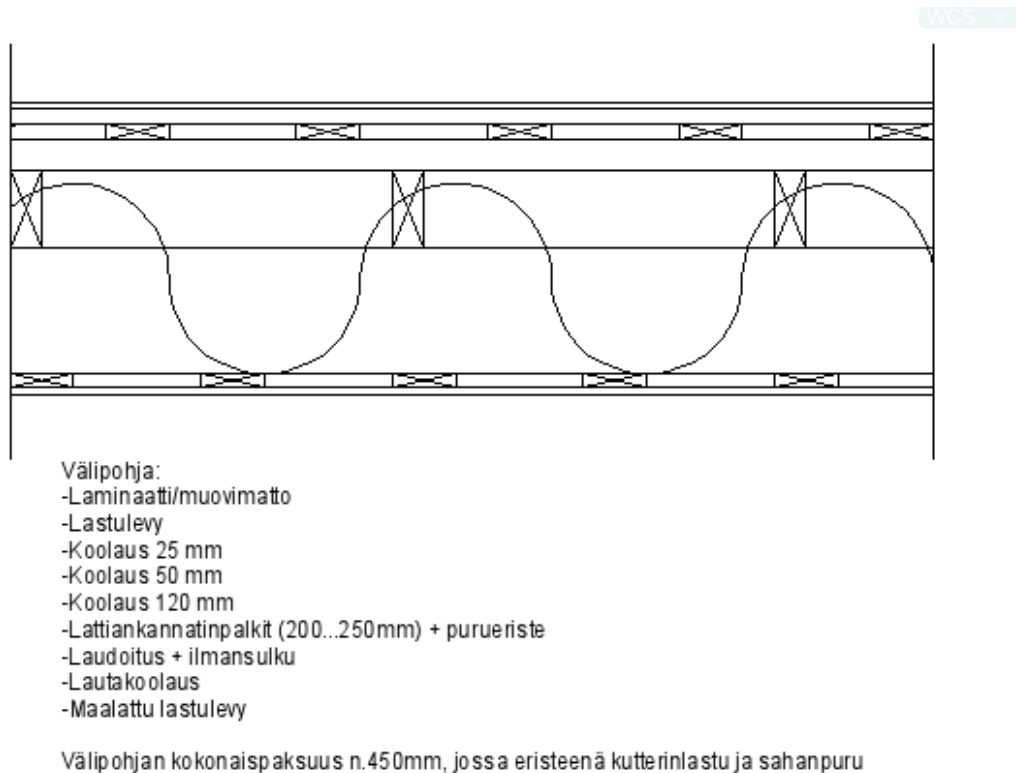
Höyrynsulkumuovi limitetään yläpohjan höyrynsulkuna toimivan eristeen pinnan kanssa.

KUVA 24. Ulkoseinä rakenteen poikkileikkaus suunnitellun lämmöneristyksen parantamisen jälkeen

4.1.3 Välipohja

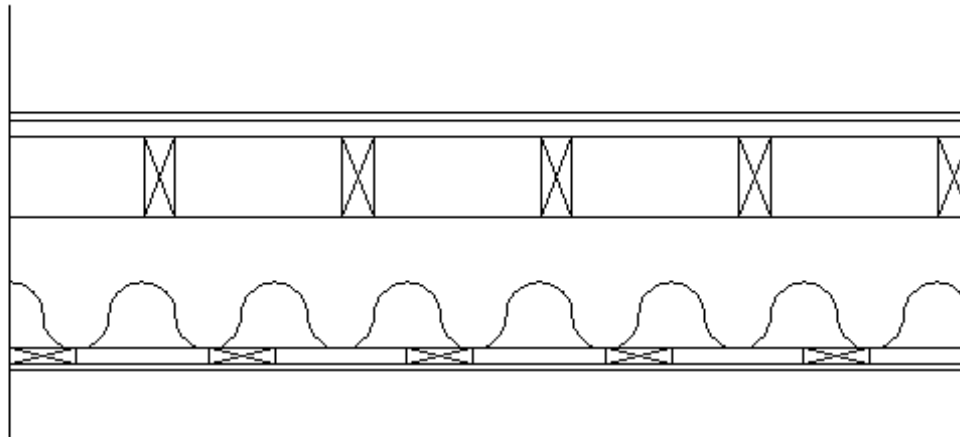
Välipohjassa on eristeenä sahanpurua ja kutterinpurua. Välipohjan kannatinpalkkien ja koolauksen koko ei ole tiedossa. On kuitenkin oletettavaa, että rakennetta voidaan keventää, koska lämmöneristys siirtyy yläpohjaan eikä välipohja näin ollen toimisi enää lämmöneristävänä osana. Vähentämällä rakennekerroksia yläkerran huonetilojen korkeus kasvaa. Välipohjan kokonaispaksuus

on noin 450 mm. (Hamari 2016.) Kuvassa 25 on esitetty välipohjarakenne nykyisellään.



KUVA 25. Välipohjarakenne nykyisellään

Omistajan kanssa käytyjen keskustelujen ja saatujen tietojen perusteella ehdotetaan, että välipohjan pinnoitteet puretaan ja poistetaan purueristettä sen mukaan, kuinka paljon rakenne ohenee. Vanhaa purueristettä jätetään rakenteseen äänieristeeksi. Lattiapinnan aleneminen selviää käytännössä vasta, kun rakenne on avattu ja nähdään, miten paljon lattiapintaa voidaan laskea. Tässä opinnäytetyössä esitetty oletus rakenteen mahdollisesta poikkileikkauksen muutoksesta laskisi lattiapintaa 2. kerroksessa 60 mm. (Hamari 2016.) Kuvassa 26 on esitetty ehdotuksen mukainen välipohjarakenne.



Välipohja uusi rakenne:

- Laminaatti/parketti
- Lastulevy 25 mm
- Koolaus vaaittuna 50x100 mm K300
- Lattiankannatinpalkit (200...250mm) + purueriste äänieristeeksi
- Laudoituus + ilmansulku
- Lautakoolaus
- Maalattu lastulevy

Välipohjan kokonaispaksuus n.390mm, jossa äänieristeenä purueriste

KUVA 26. Välipohjarakenne muutoksen jälkeen

4.2 Tilamuutokset 2. kerroksessa

Siirrettäessä eristys hirsiseinän tasolle avartuu tila 2. kerroksessa ulkoseinälinjoille saakka, mikäli pitkästä suuntaan väliseinä jätetään avoimeksi. Nykyinen runko 50x120 mm K600 voitaisiin harventaa ja vaihtaa pilareiksi esimerkiksi 120x120 mm:n puupilarit. Tuo muutos toisi lisää avaruutta sekä tilantunnetta. Pilarien mahdollinen jako ja lujuuden riittävyys tulisi kuitenkin suunnitella ja laskea rakennesuunnittelijalla, koska rakenne kantaa vesikattoa. Myös lämmöneristysremontin yhteydessä uusiksi menevät pinnoitteet parantavat yläkerän viihtyisyyttä.

Välipohjaan suunniteltu kevennys toisi huonekorkeutta lisää arviolta 60 millimetriä. Yläpohjaan suunniteltu uusi lämmöneristys kuitenkin laskisi yläpohjan alapintaa 50 mm, joten huonekorkeuteen ei saataisi merkittävästi lisää korkeutta.

4.3 Lämpölaskelmat

Rakennuksen rakennusosien lämmöneristävyttä mittaamaan käytetään lämmönläpäisykerrointa. Rakennusosan lämmönläpäisykerroin eli U-arvo ilmoitetaan

yksikössä $W/(m^2K)$. Lämmönläpäisykerroin on määritelty ympäristöministeriön suunnitteluohjeessa seuraavasti: *”Lämmönläpäisykerroin ilmoittaa lämpövirran tiheyden, joka jatkuvuustilassa läpäisee rakennusosan, kun lämpötilaero rakennusosan eri puolilla olevien ympäristöjen välillä on yksikön suuruinen”* (C4 (21217). 2003, 2.) Rakennuksen lämpövaipan eri osille on määritelty raja-arvot lämmönläpäisevyyksien osalta.

Lämmönläpäisykertoimet, ilmanvaihto ja lämmitysjärjestelmä muodostavat kokonaisuuden rakennuksen energiatehokkuudesta. Lämmöneristävyys ovat tärkeässä osassa rakennuksen energialuokituksen määrittelemisessä. Paremmin lämpöä eristävä rakenne säästää energiaa, jolloin kiinteistön omistajalla on myös suora taloudellinen intressi eristyksen parantamiseen. Energiatehokkuus vaikuttaa myös rakennuksen kiinteistöveroon. (C4 (21217). 2003, 3.)

Lämmöneristeiden valinnassa lämmöneristystä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että materiaalit ovat käyttötarkoitukseltaan ja ominaisuuksiltaan kohteeseen sopivat sekä säilyttävät ominaisuutensa rakennuksen käyttöajan ajan. Eri valmistajilta löytyy laaja valikoima tarkoituksiin sopivista lämmöneristeistä. Käytettäessä CE-merkittyjä lämmöneristeitä valitaan lämmönjohtavuuden arvoiksi ilmoitetut suunnitteluarvot, kun taas käytettäessä muita lämmöneristeitä käytetään normaalisia lämmönjohtavuuden arvoja. (C4 (21217). 2003, 5.)

Lämmönläpäisykerroin lasketaan rakennusosan kokonaislämmönvastuksen avulla. Kokonaislämmönvastus lasketaan ainekerrosten lämmönvastuksien, vahvuuksien, sekä sisä- ja ulkopuolisen pintavastuksien avulla. Lämmönjohtavuuden yksikkönä toimii $W/(mK)$. Lämmönjohtavuus määritellään ympäristöministeriön laatimassa ohjeessa seuraavasti: *”lämmönjohtavuus ilmoittaa lämpövirran tiheyden jatkuvuustilassa pituusyksikön paksuisen tasa-aineisen ainekerroksen läpi, kun lämpötilaero ainekerroksen pintojen välillä on yksikön suuruinen”* (C4 (21217). 2003, 3.)

Lämmönjohtavuuksille löytyy esimerkkiarvoja RT-kortistojen suunnitteluohjeista, mutta on syytä käyttää aina eristevalmistajien antamia arvoja, koska materiaalien ominaisuudet kehittyvät ja muuttuvat tuotekehittelyn myötä eivätkä näin ol-

len RT-kortiston antamat ohjearvot ole välttämättä ajan tasalla. Lämmönläpäisy-kerrointa laskettaessa huomioidaan myös sisä- ja ulkopuolinen pintavastus, joka on määritelty seuraavasti: *”Ilmoittaa rakennusosien pinnan ja sisä- tai ulkopuolisen ympäristön välisen rajakerroksen lämmönvastuksen”* (C4 (21217). 2003, 3.) Pintavastuksen arvot voidaan hakea lämmöneristys suunnitteluohjeen C4 taulukoista. (C4 (21217). 2003, 3-13.)

Mikäli rakennekerros ei ole tasa-aineinen, tulee rakennekerrosten lämmönvastuksia määriteltäessä huomioida samassa ainekerroksessa sijaitsevien erin lämmönvastuksien omaavien ainekerroksien vaikutus. Kuvassa 28 on esitetty lämmönvastuksen laskeminen epätasa-aineisessa rakenteessa.

Sopivia lämmöneristeitä valittaessa tulee huomioida valmistajien suositukset. Monet valmistajat tarjoavat useita erilaisia tuotteita ja tuotteet on suunniteltu lähtökohtaisesti tiettyihin rakennuksen vaipan osiin ja tämä on huomioitava. Lämmöneristettä ei tule valita ainoastaan hyvän eristävyuden perusteella. Taulukossa 7 on esitetty sisä- ja ulkopuolisen pintavastuksen ohjearvot.

TAULUKKO 7. Sisä- ja ulkopuolinen pintavastus. (C4 (21217). 2003.)

TAULUKKO 2. SISÄ- JA ULKOPUOLINEN PINTAVASTUS R_{si} JA R_{se}					
Sisäpuolinen pintavastus R_{si} , ($m^2 \cdot K$)/W			Ulkopuolinen pintavastus R_{se} , ($m^2 \cdot K$)/W		
Lämpövirran suunta					
vaakasuora	ylöspäin	alaspäin	vaakasuora	ylöspäin	alaspäin
0,13	0,10	0,17	0,04	0,04	0,04

Lämpölaskelmat uusien rakenteiden osalta

Lämpölaskelmat on tehty käyttäen ympäristöministeriön vuonna 2003 julkaise-
maa ja käyttöönotettua lämmöneristysohjetta. (C4 (21217). 2003.)

Luvussa 4.1.1 on lueteltu valittujen tuotteiden lämmönvastukset sekä ainepak-
suudet. Laskennassa ulkoseinän osalta huomioidaan myös sisäpintaan asen-
nettu 13 mm:n vahvuinen kipsilevy (yläpohja ja ulkoseinä), jonka lämmönvastus
on 0,20 W/mK. Laskennassa on huomioitu myös epätasa-aineisten ainekerros-

ten aiheuttamat vaikutukset ainekerrosten lämmönvastuksiin. Laskennassa käytetyt lämmöneristeet ovat CE-merkittyjä, joten laskennassa käytetty lämmöneristeiden ilmoitettuja lämmönjohtavuuksien suunnitteluarvoja. ((C4 (21217). 2003.)

Käytetyt laskukaavat

$$U = 1 / R_T \quad \text{KAAVA 1}$$

U = Lämmönläpäisykerroin (m^2K/W)

R_T = Rakennusosan kokonaislämmönvastus ympäristöstä ympäristöön, kun rakennusosan ainekerrokset ovat tasa-aineiset ja tasapaksut (m^2K/W)

$1 = R_T$ = Rakennusosan kokonaislämmönvastus epätasa-aineisessa rakennusosassa (m^2K/W)

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_m + R_g + R_b + R_{q1} + R_{q2} + \quad \text{KAAVA 2}$$

$\dots + R_{qn} + R_{se}$

$$1 / R_T = f_a / R_{aj} + f_b / R_{bj} + f_c / R_{cj} + \dots + f_n / R_{nj} \quad \text{KAAVA 3}$$

Kuvassa 27 on esitetty lämmönläpäisykerroimen laskeminen, laskemiseen käytettävät kaavat sekä muuttujien selitteet.

2.2.2 Lämmönläpäisykerroin (U) lasketaan kaavalla (1).

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

R_T rakennusosan kokonaislämmönvastus ympäristöstä ympäristöön.

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

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

jossa

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

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

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$ ainekerroksen 1, 2, ... m lämmönjohtavuuden suunnittelu-arvo, esim. normaalin lämmönjohtavuus

R_g rakennusosassa olevan ilmakerroksen lämmönvastus

R_b maan lämmönvastus

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

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

Mikäli tasa-aineisen ainekerroksen paksuus vaihtelee rakenteen tason suunnassa, voidaan paksuutena käyttää keskimääräistä arvoa edellyttäen, ettei paikallinen vähimmäispaksuus alita keskimääräistä enempää kuin 20 %.

KUVA 27. Lämmönläpäisykerroimen laskeminen. (C4 (21217). 2003, 3.)

Kuvassa 28 on nähtävissä laskuissa käytetty kaava 3 sekä kerrottu epätasa-aineisen ainekerroksen lämmönjohtavuuden laskeminen.

2.2.4 Kun rakennusosa on epätasa-aineinen niin, että siinä on pintojen suuntaisia ainekerroksia, joissa on rinnakkain lämmönvastukseltaan erilaisia osa-alueita, laskeaan epätasa-aineisen ainekerroksen j lämmönvastus R_j kaavalla (3).

$$1 / R_j = f_a / R_{aj} + f_b / R_{bj} + \dots + f_n / R_{nj} \quad (3)$$

f_a, f_b, \dots, f_n epätasa-aineisessa ainekerroksessa j olevan tasa-aineisen osa-alueen a, b, \dots, n suhteellinen osuus ainekerroksen kokonaispinta-alasta

$R_{aj}, R_{bj}, \dots, R_{nj}$ epätasa-aineisessa kerroksessa j olevan tasa-aineisen osa-alueen a, b, \dots, n lämmönvastus, jossa $R_{aj} = d_j / \lambda_{aj}, R_{bj} = d_j / \lambda_{bj}, \dots, R_{jn} = d_j / \lambda_{nj}$

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ ainekerroksen 1, 2, ... n lämmönjohtavuuden suunnittelu-arvo, esim. normaalin lämmönjohtavuus

KUVA 28. Lämmönvastuksen laskeminen epätasa-aineisessa rakennusosassa (C4 (21217). 2003, 3.)

Yläpohjan U-arvo

Lisälämmöneristysehdotuksen mukaiset rakenteet on esitelty tarkemmin Lu-vussa 4.1 (sivuilla 43-50). Taulukossa 8 on esitetty ehdotuksen mukaisen yläpohjarakenteen ainekerrosten vahvuudet ja lämmönvastukset.

TAULUKKO 8. Yläpohjan ainekerrosten lämmönvastuksien arvot korjausehdotuksen mukaan

Ainekerros	Vahvuus / lämmönjohtavuus	Lämmönvastus (m ² K/W)
Sisäpinta (lämmönvastus)		0,1
Lämmöneriste	0,1/0,023	4,043
Kattokannattajat (K900) 120 mm + koolaus 50 mm + lämmöneriste 170 mm	Epätasa-aineinen	6,429
Tuulensuojalevy	0,025/0,049	2,258
Ulkopinta (lämmönvastus)		0,04

Epätasa-aineisten ainekerrosten lämmönvastukset lasketaan kaavalla 3. U-arvo on laskettu käyttäen kaavaa 1. Epätasa-aineisen ainekerroksen suhteellisen osuuden laskemiselle ei ole määritelty erikseen laskenta kaavaa, vaan se saadaan laskemalla tasa-aineisten osa-alueiden suhde ainekerroksen kokonaispinta-alasta. Yläpohjaan suunnitellun rakenteen epätasa-aineisen ainekerroksen suhteelliset osuudet, lämmönvastus ja koko suunnitellun yläpohjarakenteen U-arvo on laskettu seuraavissa laskutoimituksissa.

$$\text{Kattokannattajat + koolaus} = 0,050 \times 1,11 = 0,055 = 5,5 \%$$

$$\text{Lämmöneriste} = 1 - 0,055 = 0,945 = 94,5 \%$$

$$R = 1 / ((0,055 / (0,17 / 0,12)) + (0,945 / (0,17 / 0,021))) \quad (3)$$

$$= 6,429 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Yläpohjarakenteen U-arvo:

$$U = 1 / (0,1 + 4,043 + 6,429 + 2,258 + 0,04) = 0,0875 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \quad (1)$$

Raja-arvo yläpohjan sallitulle lämmönläpäisevyyskertoimelle on 0,09 W/(m²K), joten suunniteltu eristys täyttää vaatimuksen asetetun vaatimuksen. (4/13. 2013, 2.)

2. kerroksen ulkoseinän U-arvo

Lisälämmöneristysehdotuksen mukainen rakenne on esitetty tarkemmin luvussa 4.1. Taulukossa 9 on esitetty 2. kerroksen lisälämmöneristysehdotuksen mukaiset lämmönvastukset ja ainevahvuudet.

TAULUKKO 9. 2. kerroksen ulkoseinärakenteen ainekerrosten ominaisuuksia korjausehdotuksen mukaan

Ainekerros	Vahvuus / lämmönjoh- tavuus	Lämmönvastus (m ² K/W)
Sisäpinta (lämmönvastus)		0,13
Kipsilevy	0,013/0,2	1,271
Koolaus + lämmöneriste 50 mm	epätasa-aineinen	1,271
Runko + lämmöneriste 120 mm	epätasa-aineinen	3,041
Eristevilla	0,07/0,031	2,258
Ulkopinta (lämmönvastus)		0,04

Epätasa-aineisten ainekerrosten lämmönvastukset ja suhteelliset osuudet 2. kerroksen ulkoseinärakenteelle:

Koolaus 50 mm + 50 mm mineraalivillaeriste:

- koolaus = $0,050 \times 1,667 = 0,0835 = 8,35 \%$
- lämmöneriste = $1 - 0,0835 = 0,9165 = 91,65 \%$

$$R = 1 / ((0,0835 / (0,05 / 0,12)) + (0,9165 / (0,05 / 0,032))) \quad (3)$$

$$= 1,271 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Puurunko + 120 mm:ä mineraalivillaeriste:

- Puurunko = $0,05 \times 1,667 = 0,0835 = 8,35 \%$
- Lämmöneriste = $1 - 0,0835 = 0,9165 = 91,65 \%$

$$R = 1 / ((0,0835 / (0,12 / 0,12)) + ((0,9165 / (0,12/0,032)))) \quad (3)$$

$$= 3,041 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Seinärakenteen U-arvo:

$$U = 1 / (0,13 + 1,271 + 3,050 + 2,258 + 0,04) \quad (1)$$

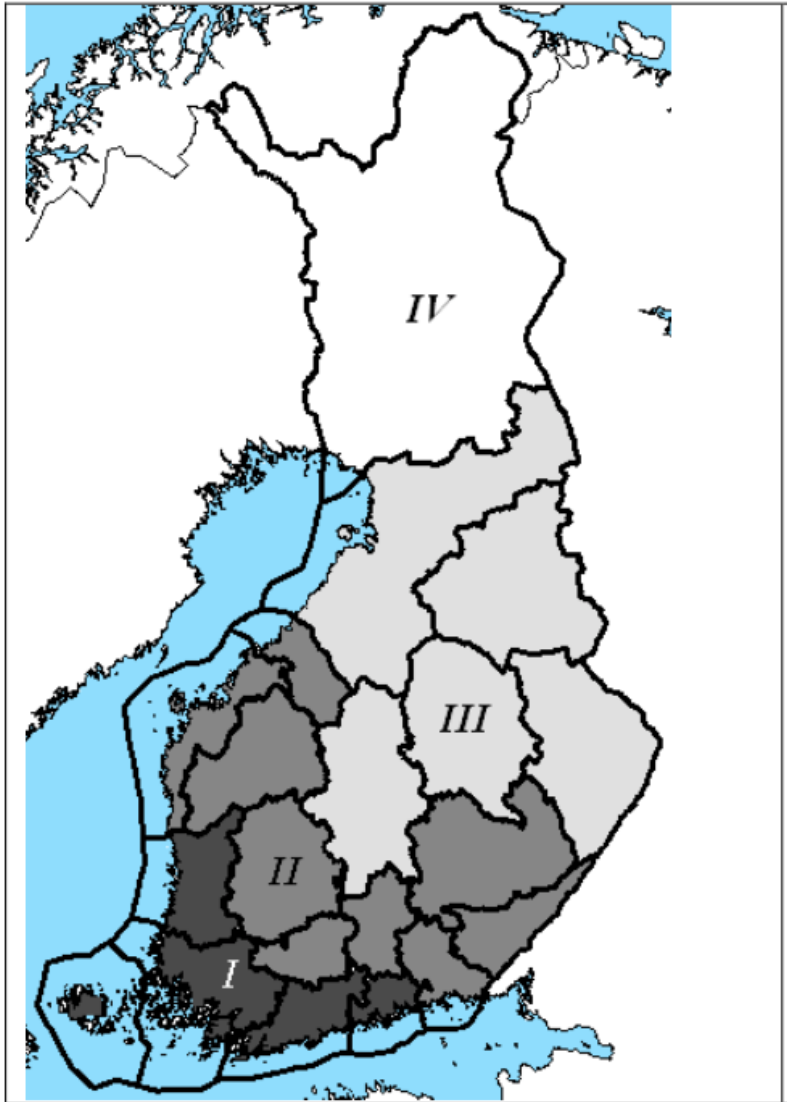
$$= 0,148 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Raja-arvo ulkoseinän sallitulle lämmönläpäisevyyskertoimelle on $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, joten suunniteltu eristys täyttää ko. rakennusosille asetetut vaatimukset. (4/13. 2013, 2.)

4.4 2. Kerroksen ulkoseinä ja yläpohjan johtumislämpöhäviöt

Johtumislämpöhäviö eli rakenteen läpi johtuva lämpöhäviö voidaan laskea, kun tiedetään rakenteen U-arvo, rakennusosan pinta-ala sekä sisä- ja ulkolämpötilat vallitsevassa ympäristössä. Tässä kappaleessa on laskettu vertailu johtumislämpöhäviöille lisälämmöneristysehdotuksen mukaisille uusille rakenteille ja kohteen nykyisille rakenteille. Laskelmat on tehty ainoastaan yläpohjan ja ulkoseinän rakenteelle. Laskelmista selviää rakennusosien johtumislämpöhäviöiden erotus. (D5 (21585). 2013, 8.)

Johtumislämpöhäviö rakennusosille lasketaan selvittämällä tarkasteltavan rakenteen pinta-ala, U-arvo ja sisäilman ja ulkoilman lämpötila. Lämpötila valitaan alueellisen sijainnin mukaan ja tässä sisäilman lämpötilaksi on valittu $+20 \text{ }^\circ\text{C}$. (D5 (21585). 2013, 8.) Kuvassa 29 on esitetty säävyöhykejako.



KUVA 29. Suomen sääolot jaettuna alueittain (D3 (21504). 2012.)

Kohde sijaitsee lapissa, joten se kuuluu sääoloissa luokkaan 4. Keskimääräisten ulkoilman lämpötiloista voidaan valita siis lämpötilaksi 0 °C. Taulukossa 10 on esitetty keskimääräiset ulkolämpötilat eri säävyöhykkeillä. (D3 (21504). 2012.)

TAULUKKO 10. Keskimääräiset ulkolämpötilat eri säävyöhykkeillä (D3 (21504). 2012.)

Taulukko L1.1. Mitoittavat ja keskimääräiset ulkoilman lämpötilat eri säävyöhykkeillä.

Säävyöhyke	Mitoittava ulkoilman lämpötila, °C	Vuoden keskimääräinen ulkoilman lämpötila, °C	Lämmityskauden keskimääräinen ulkoilman lämpötila, °C
I	-26	+5	+1
II	-29	+4	0
III	-32	+2	-1
IV	-38	0	-5

Sisäilmalämpötila voidaan valita sisäilmaluokitustaulukosta. Taulukossa 11 on esitetty sisäilmaluokat ja käytettävät lämpötila-arvot. (RT 07-10946. 2008.)

TAULUKKO 11. Sisäilmaluokat (RT 07-10946. 2008, 12.)

Taulukko 1.3.1 Lämpötilan tavoitearvot.

	S1	S2	S3
Operatiivinen lämpötila t_{op} [°C]			
$t_u \leq 10$ °C	21,5*	21,5	21
$10 < t_u \leq 20$ °C	$21,5 + 0,3 \times (t_u - 10)^*$	$21,5 + 0,3 \times (t_u - 10)$	$21 + 0,4 \times (t_u - 10)$
$t_u > 20$ °C	24,5*	24,5	25
Sallittu poikkeama tavoitearvosta [°C]	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
Operatiivisen lämpötilän enimmäisarvo [°C]	$t_{op} + 1,5$	$t_u \leq 10$ °C: $t_{op} + 1,5$ $10 < t_u \leq 20$ °C: $23 + 0,4 \times (t_u - 10)$ $t_u > 20$ °C: 27	$t_u \leq 15$ °C: 25 $t_u > 15$ °C: $t_{umax} + 5$
Operatiivisen lämpötilän vähimmäisarvo [°C]	20	20	18
Olosuhteiden pysyvyys [% käyttäjistä]			
• toimi- ja opetustilat	95 %	90 %	–
• asunnot	90 %	80 %	–

* S1-luokassa operatiivisen lämpötilan on oltava tila/huoneistokohtaisesti aseteltavissa välillä $t_{op} \pm 1,5$ °C. Jos samassa huoneessa on useita henkilöitä, käytetään lämpötilan tavoitetasona taulukossa esitettyjä tavoitearvoja.

Johtumislämpöhäviö rakennusosalle lasketaan käyttäen keskimääräisiä ulkolämpötiloja ja rakennuksen sisälämpötilaa. Lisäksi laskennassa tarvitaan tieto rakennusosan U-arvosta. Myös tarkastelujakso tarvitsee määritellä laskettaessa johtumislämpöhäviötä. Kuvassa 30 on esitetty johtumislämpöhäviön laskenta-kaava rakennusosassa.

$$Q_{rakosa} = \sum U_i A_i (T_s - T_u) \Delta t / 1000$$

jossa

Q_{rakosa}	johtumislämpöhäviö rakennusosan läpi, kWh
U_i	rakennusosan i lämmönläpäisykerroin, W/(m K)
A_i	rakennusosan i pinta-ala, m
T_s	sisäilman lämpötila, °C
T_u	ulkoilman lämpötila, °C
Δt	ajanjakson pituus, h
1000	kerroin, jolla suoritetaan laatumuunnos kilowattitunneiksi.

KUVA 30. Johtumislämpöhäviön laskenta (D5 (21585). 2013.)

Tarkastellaan johtumislämpöhäviötä rakenteissa vuoden tarkastelujaksolla. Vuodessa on 8 760 tuntia. Sisäilmaston luokkana käytettiin luokkaa S2, jolloin sisäilman lämpötilana käytettiin 20 °C ja vuoden keskimääräisenä lämpötilana käytettiin 0 °C. Ulkoseinien pinta-alat laskettiin rakennuksesta jo tiedossa olevien mittojen mukaisesti ja U-arvoina rakenteille on käytetty luvussa 4.3 laskettuja ja esiteltyjä arvoja. Ikkunoiden ja ovien pinta-alat tulee vähentää seinäpinta-alasta. Seuraavassa on esitelty laskelmat 2. kerroksen ulkoseinien ja yläpohjan lämpöhäviöistä uusien ja vanhojen rakenteiden osalta sekä vertailu vuoden ajanjaksolta.

$$Q_{rak.osa} = \sum U_i A_i (T_s - T_u) \Delta t / 1000$$

KAAVA 4

A = tarkasteltavan rakenteen pinta-ala (m^2)

U = rakenteen U-arvo (W/m^2K)

$T = (T_s - T_u)$ = lämpötilaero ulko- ja sisäpuolella (°C)

$Q_{rak.osa}$ = johtumislämpöhäviö rakennusosassa (kWh)

Ulkoseinät

Vanha rakenne:

$A = 42 m^2$

$$U = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_{rak.osa} = \text{johtumislämpöhäviö vuodessa} = 2\,943,5 \text{ kWh} \quad (4)$$

Uusi rakenne:

$$A = 37 \text{ m}^2$$

$$U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_{rak.osa} = \text{johtumislämpöhäviö vuodessa} = 972 \text{ kWh} \quad (4)$$

Ulkoseinien johtumislämpöhäviöiden erotus on 1 971,5 kWh/vuosi

Yläpohja

Vanha rakenne:

$$A = 26 \text{ m}^2$$

$$U = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_{rak.osa} = \text{johtumislämpöhäviö vuodessa} = 1\,822 \text{ kWh} \quad (4)$$

Uusi rakenne:

$$A = 48,5 \text{ m}^2$$

$$U = 0,088 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_{rak.osa} = \text{johtumislämpöhäviö vuodessa} = 748 \text{ kWh} \quad (4)$$

Yläpohjarakenteen johtumislämpöhäviöiden erotus = 1 074 kWh/vuosi

Vertailu

Työssä esitetyn lisälämmöneristyksen seurauksena laskennallinen lämpöhäviö ulkoseinä- ja yläpohjarakenteessa laskee yhteensä 3 045,5 kWh. Lämmitysmuotona rakennuksessa toimivat sähköpatterit. Sähköpattereiden hyötysuhteen ollessa 0,95 saadaan 3 197,8 kWh sähköllä tuotettua vastaava määrä lämpöä. Sähkönhinnan ollessa 0,11 €/kWh saadaan 351,8 euron vuotuinen säästö sähkönkulutukseen. Laskelmissa on huomioitu vain rakenteiden u-arvon vaikutus eikä kylmäsilloista ja ilmanvaihdosta aiheutuvaa lämpöhäviötä. (D5 (21585). 2013, 20.)

5 RAKENNUKSEN NYKYHINNAN MÄÄRITTÄMINEN

Opinnäytetyössä selvitettiin myös Tervolassa sijaitsevan vanhan omakotitalon nykyhinta. Luvussa 5.1 esitellään ja käydään läpi nykyhinnan määrittäminen Haahtela-kehitys Oy:n luoman ohjeen mukaisesti. Luvussa 5.2 määritetään nykyhinta Rantakuja 1:lle. Nykyhintaa voidaan käyttää hyväksi myyntitilanteissa, vakuuttaessa- tai lunastettaessa rakennusta. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 4.)

Arviointi suoritetaan määrittämällä rakennukselle uudishinta, jota apuna käyttäen määritellään rakennuksen nykyhinta. Nykyhinta muodostuu rakennuksen tilojen ja rakennusosien ominaisuuksien kuten iän, rakenneratkaisujen ja kunnan perusteella. Lähtötietoina tulee olla tiedot arvioitavan rakennuksen tilojen huonealoista ja tilojen ominaisuuksista. Arvioinnissa huomioidaan myös suunnitteluratkaisut, rakennuspaikka ja rakennusajankohtana vallinnut hintataso. Vanhaa rakennusta (vanhempi kuin 50 vuotta) arvioitaessa täytyy tarkastella tila- ja rakennusosien kuntoa, jossa voidaan käyttää apuna esimerkiksi kohteessa suoritettua kuntoarviota. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 4.)

5.1 Rakennuksen hinnan arviointi

Kustannustaso ja arvonlisävero

Haahtela-kehitys Oy:n keräämät hintatiedot vastaavat vuoden 2015 tammikuun hintatasoa. Tiedot kerätään eri osista suomea ja taulukoidaan alueellisesti. Hintatasolle tehdään myös ennuste. Indeksi kuvaa rakentamisen hintaa alueellisesti, ja indeksiä päivitetään muutamia kertoja vuodessa. Arvonlisäveroa ei huomioida yksikköhinnoissa. Tällä hetkellä rakentaminen kuuluu arvonlisäverokantaan 24 %. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 4.)

Huoneala (m²)

Huonealalla tarkoitetaan rakennuksen huoneen sisäpintoihin rajoittuvaa tilaa. Huonealaa kuvataan yksiköllä m², joka saadaan kertomalla huoneen sivumitat

keskenään. Arviointiohjeessa tilat on määritelty käyttäen RT-ohjekorttia Rakennuksen pinta-alat (RT 12-11055. 2011.) Huonealat lasketaan kaikille rakennuksen tiloille riippumatta käyttötarkoituksesta tai sijainnista. Huonetiloihin ei lasketa mukaan avoimia parvekkeita, alle 1,6 m korkeita huonetilojen osia, välttämättömiä rakennusosia, kuten kantavia ja jäykistäviä rakenteita, kuiluja, hormeja, katoksia tai kuisteja. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5.)

Huonealojen määrittelyn jälkeen ne lasketaan yhteen ja tätä pinta-alojen summaa kutsutaan arviointiohjeessa nettoalaksi. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5.)

Bruttoala (brm²)

Bruttoalalla tarkoitetaan alaa, joka saadaan, kun nettoalaan lisätään rakennuksen ulkoseinien, sisäseinien, hormien, hormiryhmien sekä aukkojen ja kuilujen vaakasuora ala. Arviointiohjeessa bruttoalaa käytetään hintataulukkojen yhteydessä kuvaamaan keskimääräistä bruttoneliömetrin hintaa. Bruttoalan määrittelmä noudattaa RT-ohjekorttia Rakennuksen pinta-alat (RT 12-11055. 2011.). (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5.)

Tilavuus (rm³)

Tilavuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä tilaa, jonka rajoittavat ulkoseinien ulkopinnat, alapohjan alapinta ja yläpohjan yläpinta. Tilavuus määritellään RT-ohjekortissa Rakennuksen pinta-alat RT 12-11055 (SFS 5139). Haahtela-kehitys Oy:n arviointiohjeen hintataulukoissa on esitetty tyypillinen keskikorkeuden ja tilavuuden keskimääräinen yksikköhinta. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5.)

Rakennuksen toiminnot

Arviointiohjeessa rakennukset koostuvat toiminnoista, jotka taas koostuvat tiloista ja niiden osuuksien suhteista. Omakotitaloissa rakennuksen toiminnot on kuvattu tiloina. Erilliset tilojen yksikköhinnat ja tilaluettelot löytyvät tarkemmin Haahtela-kehitys Oy:n Talonrakennuksen kustannustieto 2015 -kirjasta. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5.)

Rakennuksen osat

Rakennuksen osilla tarkoitetaan rakennuksen kiinteitä rakenteita ja LVIS-osia. Nämä osat on lueteltu nykyhintataulukoissa ryhmiin, joiden määrittelyt löytyvät alemmaa. Rakennuksen osiin sisältyvät mm. ”sisäpinnat”, jotka koostuvat lattian, katon ja seinän pintarakenteista. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5.)

Uudishinta

Tällä tarkoitetaan rahamäärää, jolla voitaisiin rakentaa tiloiltaan, kooltaan ja käyttöominaisuuksiltaan vastaava rakennus tarkasteluajankohdalla. Uudishinta ei ole sama asia kuin rakennukselle määritelty kauppahinta tai kyseisen rakennuksen markkina-arvo. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5-6.)

Uudishinnassa otetaan huomioon rakennuksen rakennuttamisesta, suunnittelusta ja rakentamisesta aiheutuvat kustannukset. Myös kunnallistekniikkaan liittyminen huomioidaan uudishintaan. Rahoituksen ja markkinoinnin aiheuttamat kustannukset eivät sisälly uudishintaan. Uudishintaan ei myöskään lueta kuuluvan tontin hankintahintaa, irtaimiston hankintahintaa, toimintainvestointeja, toiminnan käynnistämiskustannuksia, markkinoinnin ja rakennusaikaisen rahoitusmenoja. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5-6.)

Mikäli uudishintaa tullaan käyttämään vakuuttamisessa, ostossa, osittamisessa tai lunastamisessa, niin rajataan tuolloin yleensä pois seuraavat kustannustekijät: rakennuksen pohjavahvistus ja louhinta, rakennuksen ulkopuolisen tonttialueen rakennustyöt (vain vakuuttamisessa), rakennuksen ulkopuoliset aitaukset, tukimuurit ja piharakenteet (vain vakuuttamisessa), liittymismaksut kunnallisiin verkostoihin tai palveluihin (vain vakuuttamisessa). Samoin taas voidaan sisällyttää seuraavat kustannustekijät: rakennuksen tai sen osan purku- ja raivauskustannukset (vain vakuuttamisessa), rakennusaikaiset korot, laite-, kone tai prosessikohtaiset LVIS-asennukset, kone- ja laitekohtaiset perustukset sekä erityisrakenteet, kuten aurinkokennot, maalämpöputkistot jne. Mikäli uudishintaan otetaan mukaan tai siitä vähennetään osia, tulee se mainita tehdyssä arviokirjassa. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 5-6.)

Nykyhinta

Nykyhinta-termillä tarkoitetaan rahamäärää, joka jää jäljelle, kun määritellystä uudishinnasta vähennetään rakennuksen osien iän, käytön, kulumisen, vanha-aikaisuuden ja käyttökelpoisuuden aiheuttama hinnan aleneminen. Myös rakennuksen ylläpito, hoito ja suoritettavat korjaukset vaikuttavat nykyhinnan määräytymiseen. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 6.)

Nykyhintaa määriteltäessä voidaan käyttää vaihtoehtoisesti hyväksi joko rakennusosien ikää tai kuntoa. Mikäli rakennusta on ylläpidetty, huollettu ja korjattu, parantaa se rakennuksen nykyhintaa. Nykyhinta sisältää samat kustannukset kuin uudishinta. Nykyhinnan määrittämistä varten on tehty taulukko, josta saadaan rakennusosien kunnon tai iän avulla yhteenlaskettuna rakennuksen prosentuaalinen hinta uudishinnasta. Tällä tarkoitetaan nykyhintaa. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 6.)

Arviointiohjeessa rakennusosien laskennallinen ikä ilmoitetaan täysinä kalenterivuotena valmistumisesta arviointihetkeen. Mikäli jokin rakennuksen osa on uusittu, tulee sen ikä laskea uudistamishetkestä nykyhetkeen. Tämä edellyttää kuitenkin, että rakennusosa on uusittu kokonaan. Esimerkiksi silloin, kun rakennus on kymmenen vuotta vanha, mutta ikkunat on uusittu viisi vuotta aiemmin, on tällöin ikkunoiden ikä rakennusosana viisi vuotta. Mikäli ikkunat ovat alkuperäiset, mutta niille on tehty kunnostustyö viisi vuotta aiemmin, katsotaan ikkunoiden iän olevan kymmenen vuotta. Ikkunoiden kunto voi kuitenkin olla oletettua parempi, jolloin tulee käyttää taulukon kohtaa ”kunto”, kun ollaan määrittelemässä nykyhintaan vaikuttavaa prosenttilukemaa. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 6.)

Rakennusosien kunto on määritelty viiteen eri luokkaan, jotka ovat uusi, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja heikko. Kuntoluokkaryhmässä voi kuitenkin olla eri kun-

toisia osia (esim. vain osa ikkunoista uusittu), jolloin tämä huomioidaan jakamalla osat eri kuntoluokkiin ja osien suhdetta voidaan arvioida tarvittaessa tarkemmin. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 6.)

5.1.1 Uudishinnan arviointi

Uudishinnan määrittämistä varten Haahtela-kustannus Oy:n rakennuksen hinnan arviointiohjeessa on taulukoituna erilaisten rakennusten tilojen suhde ja niille on määritelty alueelliset neliöhinnat. Taulukossa esitetään rakennuksille tyypilliset toiminnot, kuten esimerkiksi omakotitalossa olohuone, makuuhuone, keittiö jne. Kaikkien tilojen osalle taas on laskettu yksikköhinta, joka koostuu alueellisesta keskimääräisestä rakennuskustannuksesta. Tarkasteltavan rakennuksen tilojen pinta-alat jaetaan suhteellisiin osuuksiin kokonaispinta-alasta ja rakennuskustannus kerrotaan prosenttiosuudella, jota kyseisen tilan osuus vastaa tilojen kokonaisalasta. Taulukoissa on myös alueelliset hintatasot, joten hintataso eli neliöhinta valitaan sen mukaan, missä tarkasteltava rakennus sijaitsee. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 7.) Taulukossa 12 on esitetty rakennusosien aluekohtaisia rakennuskustannuksia.

TAULUKKO 12. Omakotitalon rakennusosien aluekohtaisia rakennuskustannuksia (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015.)

Omakotitalo				
Olohuone	20 %	1 260	1 400	1 500
Makuuhuone	30 %	1 220	1 330	1 420
Keittiö	10 %	1 480	1 610	1 720
Kylpyhuone	5 %	2 360	2 610	2 800
Takkahuone	7 %	1 720	1 930	2 080
Pihavarasto	5 %	850	940	1 010
Löylyhuone	3 %	2 250	2 450	2 610
Wc-huone	2 %	2 500	2 780	2 980
Autotalli	15 %	1 400	1 520	1 620
Yhteistoiminnot, asuinrak.	3 %	1 550	1 720	1 840
Keskimäärin	100 %	1 420	1 560	1 670
		1 230	1 360	1 450
		410	450	480

€/m²
€/brm²
€/m³, keskip korkeus k=3,00

5.1.2 Nykyhinnan arviointi

Nykyhinta saadaan määrittämällä prosentuaalinen osuus rakennuksen uudishinnasta. Haahtela-kustannus Oy:n rakennuksen arviointiohjeessa on taulukot, joiden mukaan prosentuaalinen osuus uudishinnasta määräytyy. Ennen kuin tuota prosenttiosuutta voidaan kuitenkaan laskea, tulee rakennuksen kunto tarkastella. Prosentuaalinen osuus rakennuksen uudishinnasta määritellään joko rakennusosien kunnon tai iän mukaan. Rakennusosien yhteenlaskettu prosenttiosuus on siis kohteen nykyhinta. Mikäli rakennusosan kunto on heikko, luetaan taulukosta kohtaa ”heikko” ja tämän kohdalla prosenttiosuus on 0 %, mutta jos kohteessa on suoritettu juuri esim. ikkunaremontti, on prosentuaalinen osuus ikkunoiden osalta vaikuttavana tekijänä nykyhintaan 6 %. Rakennuksessa suoritettut remontit ja uudistukset ja huolto vaikuttavat näin ollen nykyhintaan korottaen sitä. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 14.) Taulukossa 13 on esitetty nykyhintaa kuvaavat prosentit.

TAULUKKO 13. Rakennusosien nykyhintaa kuvaavat prosentit. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015.)

Rakennuksen osaryhmä	Rakennuksen osan ikä					Vaihtoehtoisesti kunto				
	uusi	10 v	20 v	30 v	50 v	hyvä	tyydyttävä	välttävä	heikko	puuttuu
Sisäpinnat	14%	11%	6%	2%	0%	11%	6%	2%	0%	0%
Kalusteet	9%	7%	4%	2%	0%	7%	4%	1%	0%	0%
Ikkunat	6%	5%	4%	2%	0%	5%	4%	1%	0%	0%
Ovet	6%	5%	4%	3%	0%	5%	4%	2%	0%	0%
Väliseinät	3%	3%	2%	2%	1%	3%	2%	1%	0%	0%
Vesi ja viemäri	10%	9%	6%	4%	1%	9%	6%	3%	0%	0%
Lämmitys	4%	4%	3%	2%	1%	4%	3%	2%	0%	0%
Koneellinen ilmanvaihto	4%	4%	2%	2%	0%	4%	2%	1%	0%	0%
Sähkö	6%	6%	5%	3%	1%	6%	5%	2%	0%	0%
Teletekniikka	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ulkopinnat	18%	16%	14%	8%	6%	16%	14%	5%	0%	0%
Runko	20%	20%	20%	20%	20%	20%	15%	10%	10%	0%
Yhteensä	100%	90%	70%	50%	30%	90%	65%	30%	10%	0%

Nykyhintaa kuvaava prosentti määritetään joko iän tai kunnon perusteella kullekin rakennuksen osalle. Ikä on määrävänä silloin, kun rakennuksen osan kunto vastaa ikäänsä. Muutoin määrävänä tekijänä on rakennuksen osan kunto.

Rakennusosien ikäluokat on jaettu luokkiin kymmenen vuoden välein uudesta aina 50 vuoden ikään saakka. Mikäli rakennusosan ikä osuu esimerkiksi 10 ja 20 väliin, tulee väliarvo interpoloida, jotta saadaan oikea prosenttilukema kyseiselle rakennusosalle. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 14.)

Taulukko sisältää myös vaihtoehtoisen rakennusosan kunnon mukaan määriteltävän prosenttiosuuden. Taulukossa 14 on esitetty kuntoluokat ja niiden selitteet.

TAULUKKO 14. Rakennusosien kuntoluokittelujen ja osaryhmien selitteet (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 15.)

Muiden kuin runkorakenneosien kuntoluokittelu:

Uusi	Uusi tai uudenveroinen
Hyvä	Käytön jälkiä ja vanhenemista on vain vähän havaittavissa, rakennuksen osa on korjaus- syklinä alkupäässä. Äkillisen korjaustarpeen riski on samaa luokkaa kuin uudella rakennuksen osalla.
Tyydyttävä	Käytön jälkiä ja vanhenemista on havaittavissa. Pintakorjaukset tai vastaavat toimenpiteet ovat ajankohtaisia. Äkillisen korjaustarpeen riski on vähäinen.
Välttävä	Käytön jäljet ja vanheneminen ovat huomiota herättäviä. Rakennuksen osa on korjaussyklinä loppuvaiheessa. Äkillisen korjaustarpeen riski on suuri.
Heikko	Rakennuksen osa olisi pitänyt jo korjata eikä sillä ole enää arvoa. Korjaustyön viivästyminen on saattanut lisätä korjauskustannuksia.
Puuttuu	Rakennuksen osaa ei ole rakennuksessa

Runkorakenneosien kuntoluokittelu:

Uusi	Uusi tai uudenveroinen
Hyvä	Painumaton ja suora runko, jossa ei ole lainkaan halkeamia tai kosteusvaurioita.
Tyydyttävä	Painumaton ja suora runko, jossa voi olla vähäisiä rakenteiden halkeamia tai virheitä tai kosteusvaurioita. Vauriot ja virheet eivät kuitenkaan edellytä korjaamista.
Välttävä	Perustuksissa ja rungossa virheitä tai vaurioita, jotka ovat kuitenkin paikallisesti korjattavissa ilman täydellistä peruskorjausta. Kosteus- vaurioita, jotka on välittömästi korjattava.
Heikko	Perustusten ja rungon vaurioiden korjaus edellyttää uudisrakentamiseen verrattavaa korjausastetta tai rakenteiden purkamista ja uudelleen rakentamista. Kosteusvauriot ovat pilanneet rakenteita.

Rakennuksen osaryhmät

Sisäpinnat	Sisäpuoliset, lattian, katon ja seinien pintarakenteet.
Kalusteet	Kiinteät kalusteet, varusteet ja laitteet.
Ikkunat	Ikkunat ja ikkunaseinät, kattoikkunat sekä lasikat- torakenteet.
Ovet	Sisä- ja ulko-ovet sekä erityisovet.
Väliseinät	Ei- kantavat väliseinät, erityisseinät sekä jako- seinät.
Vesi ja viemäri	Vesi- ja viemäriputkistot kalusteineen ja varusteineen.
Lämmitys	Lämmitysverkosto, radiaattorit, lämpökeskus- laitteet.
Kon. ilmanvaihto	Tulo- ja poistoilmajärjestelmä kanavistoineen ja laitteineen
Sähkö	Valaistus, pistorasiat, sähkökeskukset, johdot sekä koneiden ja laitteiden sähköistys.
Teletekniikka	Teletekniset järjestelmät kuten esimerkiksi dataverkko, kulunvalvonta, paloilmoitus, rikos- ilmoitus, puhelinverkko.
Ulkopinnat	Ulkoseinien pintarakenteet, vesikate, räystäät ja parvekkeet.
Runko	Kantava runko, ulkoseinärakenteet, kantavat ja osastoivat väliseinät.

5.1.3 Hanketekijät

Nykyhinnan ja uudishinnan määrittämiseen vaikuttavat rakennuksen toimintojen ominaisuudet ja toimintojen yksikköhinnat määräytyvät taas yleisesti käytössä olevan laatu- ja varustetason sekä rakennusmääräysten mukaisesti. Taulukoissa ilmoitetut yksikköhinnat vastaavat keskimääräisen kalliita suunnitteluratkaisuja aina ohjeen julkistamisen hetkellä. Rakennuksen hinnan määrittämistä varten on luotu taulukko, jolla voidaan korjata rakennuksen toimintojen tasoa vastaamaan todellisuutta. Mikäli esimerkiksi rakennuksen ilmanvaihto on vaatimaton, voidaan taulukosta hakea prosentuaalinen arvo, joka laskee rakennuksen nykyhintaa. Taulukoiden hanketekijöiden prosentit ovat yhteenlaskettavissa ja ne voidaan kohdistaa yhteen rakennuksen osaan tai rakennukseen kokonaisuutena. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 19.) Kuvissa 31 ja 32 on luetteloitu uudishintaan ja nykyhintaan sovellettavista hanketekijöistä.

Huonekorkeus

• matala	-3 %
• tavanomainen	0 %
• korkea	+ 3 %
• ylikorkea	+ 5 %

Sisäpuoliset pinnat

• vaatimaton (toiminnan suht. minimiratkaisu)	-8%
• tavanomainen	0%
• korkealaatuinen (kalliita materiaaleja)	+10%
• arvokas(arvokkaita, entisöitäviä pintoja)	+20%

Kaluste- ja varustetaso

• vaatimaton määrä ja taso	-5%
• tavanomainen määrä ja taso	0%
• runsas määrä tai korkealaatuinen taso	+3%
• runsas määrä ja korkealuokkainen taso	+8%

Suunnitteluratkaisu (monimuotoisuus, koettavuus, kalleus)

• toiminnan vaatimukset vaivoin täyttävä	-15%
• yksinkertainen ja tasoltaan vaatimaton	-5%
• tavanomainen	0%
• monimuotoinen tai tasoltaan kallis	+10%
• monimuotoinen ja tasoltaan kallis	+20%

KUVA 31. Uudis- ja nykyhintaan sovellettavat hanketekijät (Haahtela Oy. 2015.)

Rakennuksen vaippa

• halvin mahdollinen ratkaisu	-5 %
• halvat, mutta asianmukaiset ratkaisut	-2 %
• tavanomaiset ratkaisut	0 %
• kalliit ratkaisut	+8 %
• arvokkaat, entisöitävät ratkaisut	+15 %

Ilmanvaihto

• vaatimaton ratkaisu	-3 %
• tavanomainen ratkaisu	0 %
• korkealuokkainen ratkaisu	+5 %
• yksilöllinen, erittäin vaativa sisäilmastoratkaisu	+10 %

Teletekniikka

• vaatimaton	-2 %
• tavanomainen	0 %
• korkealuokkainen	+3 %
• vaativa	+8 %

Pohjaolosuhteet

• helpot	-2 %
• normaalit	0 %
• vaativat (korkea...matala rakennus)	+3...5 %
• vaikeat (korkea...matala rakennus)	+10...15 %

Rakennettu tonttialue

• vähäiset aluetyöt ja -rakenteet	-2 %
• normaali	0 %
• laajat aluetyöt tai -rakenteet	+3 %
• laajat aluetyöt ja -rakenteet	+7 %

Hankekoko

• pieni hanke	+5 %
• pienehkö hanke	+2 %
• tavanomainen hanke	0 %
• suuri hanke	-3 %

KUVA 32. Uudis- ja nykyhintaan sovellettavat hanketekijät (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015.)

Rakennuksen nykyhintaan voivat vaikuttaa myös erinäiset ulkoiset tekijät, kuten

- paikkakunnan muuttuneet olot, kuten tehdas-, tai liiketoiminnan lisääntyminen tai väheneminen tai rakennuksen käytön muuttuminen
- kaavamääräykset, asemakaavan muutos
- rakennuksen tilapäisyys, rakentaminen väliaikais- tai määräaikaisluvalla, vuokraoikeuden muuttuminen tai lakkaaminen
- muu olennainen muutos.

Nämä mainitut tekijät voivat vaikuttaa rakennuksen markkina-arvoon, mutta eivät varsinaisesti vaikuta rakennuksen nykyhintaan. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 6.)

5.1.4 Täydentävät tiedot

Hinnan arviointia suoritettaessa vakuuttamisen, ostamisen, osituksen tai lunastamisen vuoksi on määriteltä korjauskertoimet, jotka voivat nostaa tai laskea rakennuksen uudishintaa. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 20.) Kuvassa 33 on esitetty yleisimmät tehtävät vähennykset ja lisäykset uudishintaan.

• rakennuksen pohjavahvistus	eivät sisälly ohjeen yksikköhintoihin
• rakennuksen louhintakustannukset	"
• tonttialueen maarakennus ja pintarakenteet	- 2.. - 7 %
• rakennuksen ulkopuoliset rakenteet	- 1.. - 4 %
• liittymismaksut kunnallisiin verkostoihin	- 2 %

KUVA 33. Rakennuksen uudishintaan tehtävät vähennykset (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015.)

Rakennuksen nykyhintaan nostavasti vaikuttavat tekijät on esitetty kuvassa 35.

• purku- ja raivauskustannukset	+3..+ 10%
• rakennusaikaiset korot	eivät sisälly ohjeen yksikköhintoihin
• laite-, kone- tai prosessikohtaiset LVIS-asennukset	"
• kone- ja laitekohtaiset perustukset	"

KUVA 35. Rakennuksen uudishintaan tehtävät lisäykset (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015.)

Rakennuksen hinnan määrittämisen yhteydessä tulee myös huomioida erikseen tiettyjen rakennusosien ja rakenteiden hintavaikutus, mikäli niiden neliömäärä poikkeaa tavanomaisesta kyseiseen toimintaan vaadittavasta määrästä. Tarkemmat neliöhinnat ja määritelmät löytyvät Talon rakennuksen kustannustieto – julkaisusta. Tässä työssä näitä ei käydä tarkemmin läpi, koska tarkasteltava rakennus ei sisällä tällaisia rakennusosia. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 20.)

Rakennuksen hinnan määrittämistä varten on annettu myös brutto- ja nettoalaa kuvaava suhdeluku. Suhdelukua ei sinänsä tarvita nykyhinnan määrittämisessä, mutta mikäli rakennuksesta on tiedossa bruttoala, voidaan suhdelukua käyttää hyväksi määriteltäessä rakennuksen nettoalaa, jota taas käytetään rakennuksen hinnan arvioinnissa. Haahtela-kehitys Oy:n rakennuksen hinnan arviointiohjeessa on annettu valmiita tavanomaisia brutto- ja nettoalan suhdelukuja. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 20.)

5.1.5 Haahtela-indeksi

Haahtela-kehitys Oy kerää tietoa rakennusten rakentamiskustannuksista ja on listannut alueelliset indeksit kuvaamaan keskimääräistä rakentamishintaa alueellisesti. Indeksiarvoja päivitetään muutaman kerran vuodessa. Rakentamisen yksikköhinnat eivät sisällä arvonlisäveroa. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 21.) Taulukossa 14 on esitetty Haahtela-indeksi.

TAULUKKO 14. Haahtela-indeksi ja indeksi-alueita (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015, 21.)

LAPIN LÄÄNI

Kemi	78	4
Tomio	78	4
Rovaniemi	78	4
Pello-Kemijärvi-linjan pohjoispuoli	81	3
Muu Lapin lääni	75	5

Indeksin valitsemisen jälkeen valitaan alueellinen hintataso. Alueelliset hintatasot on esitetty taulukossa 15.

TAULUKKO 15. Alueellisia hintatasoja. (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015.)

Arviointiohjeessa esitetyn tietoaineiston hintataso

1/2015	72,0	75,0	78,0	81,0	84,0	85,0
<i>Hintatasoennuste</i>						
5/2015	72,0	75,0	79,0	82,0	85,0	86,0
9/2015	73,0	77,0	81,0	84,0	87,0	88,0
1/2016	73,0	77,0	81,0	84,0	87,0	88,0

Indeksialueet

- Alue 1 Pääkaupunkiseutu
- Alue 2 PKS:n ympäristökunnat
- Alue 3 Kehyskunnat
- Alue 4 Kasvukeskukset
- Alue 5 Muu Suomi
- Alue 6 Halvan rakentamisen alueet

5.1.6 Arviointilomakkeen täyttöohje

Nykyhinnan arviointia varten on luotu arviointilomake. Arviointilomakkeen täyttämistä varten on luotu täyttöohje. Taulukossa 16 on esitetty arviointilomakkeen täyttöohje.

TAULUKKO 16. Hinnanarviointilomakkeen täyttöohje (Rakennuksen hinnan arviointi. 2015.)

1. Rakennusten ja toimintojen uudishinnat (luku 3)

	Alueellinen hintataso €/m2 (1/2015)			
	75	81	85	
Toimistorakennus				
Hallinto	40 %	1 690	1 860	1 980
Kokoonnutuminen	5 %	1 670	1 850	1 980
Ravintola	5 %	2 600	2 830	3 000
Säilytys	10 %	1 210	1 320	1 410
Autosäilytys	10 %	840	910	980
Yhteistoiminnot	30 %	1 560	1 730	1 850
Keskimäärin	100 %	1 560	1 720	1 830
Opetusrakennus				
Hallinto	5 %	1 690	1 860	1 980
Opetus	30 %	1 870	2 040	2 170
Auditorio	5 %	3 470	3 740	3 990
Ravintola	5 %	2 600	2 830	3 000
Kirjasto	5 %	1 910	2 080	2 220
Sisäliikunta (h=Bm)	10 %	1 890	2 060	2 190
Säilytys	10 %	1 210	1 320	1 410
Yhteistoiminnot	30 %	1 560	1 730	1 850
Keskimäärin	100 %	1 820	1 990	2 130

5. Nykyhintataulukko (luku 4.2)

Rakennuksen osaryhmä	Rakennuksen osan ikä					Vaihtoehtoisesti kunto				
	uusi	10 v	20 v	30 v	50 v	hyvä	tyydyttävä	välttävä	heikko	puuttuu
Sisäpinnat	12 %	9%	6%	3%		9%	6%			
Kalusteet	6%	5%	3%	2%	1%	5%	3%	1%		
Ikkunat	5%	4%	3%	2%	1%	4%	3%	2%		
Ovet	3%	3%	2%	1%		3%	2%	1%		
Väliseinät	8%	7%	5%	4%	2%	7%	5%	2%		
Vesi ja viemäri	5%	5%	4%	3%	1%	5%	4%	2%		
Lämmitys	4%	4%	3%	2%	1%	4%	3%	2%		
Koneellinen ilmastointi	14%	13%	9%	4%	1%	13%	9%	1%		
Sähkö	10%	9%	7%	4%	1%	9%	7%	1%		
Teletekniikka	2%	1%								
Ulkopinnat	11%	10%	8%	5%	2%	10%	8%	3%		
Perusto	20%	20%	20%	20%	20%	20%	15%	10%	10%	
Yhteensä	100%	90%	70%	50%	30%	90%	65%	25%	10%	

Rakennuksen arviointi

Rakennus	Arvioitu ja muutettu arvio (2015)	Arvioitu	Arvioitu
Kohteen nimi	Luola	81,0	2 500
Osasto	Arviointivaihe ja muutettu arvio		
Osoite	8/2015	84,0	2 800

2. Uudis- ja nykyhintoin sovellettavat hanketekijät (luku 5)

Huonekorkeus	
• matala	-3 %
• tavanomainen	0 %
• korkea	+3 %
• ylikorkea	+5 %
Sisäpuoliset pinnat	
• vaatimaton (toiminnan suht. minimiratkaisu)	-8%
• tavanomainen	0%

Rakennusosat / Rakennuksen toiminnot	Uudishinta				Nykyhinta		
	m2	€/m2	Hinnat %	Uudishinta €/m2	Uudishinta €	Nykyhinta %	Nykyhinta €
Hallinto	1 000	1 860	5	1 853	1 853 000	70	1 367 100
Kokoonnutuminen	125	1 850		1 850	231 250	70	161 875
Säilytys	500	1 320		1 320	660 000	70	462 000
Yhteistoiminnot	875	1 730		1 730	1 513 750	70	1 059 625
					2 500		3 050 600
Rajaukset uudishintaan (5.1 - 6.2)			-5,0 %		-217 900		-152 500
Yhteensä					4 140 000		2 898 000
Hintakorjaus			5,4		153 000		107 000
Verollinen hinta yhteensä					4 293 000		3 005 000
Arvonlisävero			24,0 %		1 030 000		721 000
Verollinen hinta yhteensä					5 323 000		3 726 000

3. Uudis- ja nykyhintaan tehtävät vähennykset/lisäykset (luku 6)

Uudishinnasta tehtävät vähennykset	
• rakennuksen pohjavahvistus	ei ole sovellettävissä yhteen yksikköryhmään
• rakennuksen louhintakustannukset	-
• tonttialueen maarakennus ja pintarakenteet	- 2.. - 7 %
• rakennuksen ulkopuoliset rakenteet	- 1.. - 4 %
• liittymismaksut kunnallisiin verkostoihin	- 2 %

Lisätietoja	
Hanketekijät (5)	
- huonekorkeus	5 %
- sisäpuoliset pinnat	%
- kaluste- ja varustelu	%
- suunnitteluratkaisu	%
- rakennuksen väpää	%
- ilmastointi	%
- hankintatapa	%
yhteensä	5 %

4. Alueellinen hintataso (luku 7)

Paikkakunta	Haastela-indeksi Tammi-kuu 2015	Indeksi-alue
ETELÄ-SUOMEN LÄÄNI		
...		
Nurmijärvi	81	3
Lohja	81	3
Muu Uusimaa	78	4
Porvoo	81	3
Riihimäki	81	3
Lahti	81	3
Heinola	75	5
Kotka	75	5

Laatija		
Nimi	Alue	Laatija

Rakennuksen uudis- ja nykyhinnan arviointilomake.

5.2 Rantakuja 1:n nykyhintaa

Tarkastellun kohteen nykyhintaa suoritettiin käyttäen Haahtela-kehitys Oy:n Rakennuksen hinnan arviointi 2015 –ohjetta. Lopullinen hinta-arvio saatiin täyttämällä arviointiohjeesta löytyvä rakennuksen arviointilomake. Arvioinnissa käytettiin hyväksi myös suoritettua kuntoarviota. Kuntoarviosta saatiin mm. huoneiden pinta-alat ja rakenteet sekä rakennusosien kunto. Tulevia suunnitteilla olevia remontteja ei ole huomioitu nykyhintaan. Taulukossa 17 on esitetty täytetty nykyhintalomake, josta on nähtävissä myös kohteelle saatu nykyhintaa.

TAULUKKO 17. Rantakuja 1:n nykyhinta

Rakennuksen arviointi

Rakennus: 1914 rakennettu omakotitalo	Rakikunta ja Haasteindeksi /2015 Alue 5 75,0	Rajausvuosi 1914	Nettoala 79,34
Osoite: Rantakuja 4 95300 Tervola	Arvontapankki ja Haasteindeksi 24% 75,0	Bruttoala	Rm ³

Rakennustyyppi / Rakennuksen toiminnot	Uudishinta				Nykyhinta			
	m ²	€/m ²	Hanket %	Uudishinta €/m ²	Uudishinta €	Nykyhinta %	Nykyhinta €	
Olohuone	17,04	1260	-5	1197	20396,88	63		
Keittiö	21,2	1480	-5	1406	29807,2			
Makuuhuone	26,34	1220	-5	1159	30528,06			
Wc	5,18	2500	-5	2375	12302,5			
Kylpyhuone	1,35	2360	-5	2242	3026,7			
Yhteistoim. asuinrak.	8,23	1550	-5	1473	12122,79			
Rajaukset uudishintaan (6.1 - 6.2)		79,34	%		108 184,13	63	68 156	
Yhteensä								
Hintakorjaus						108 200		68 200
Veroton hinta yhteensä						108 200		68 200
Arvonlisävero					24 %	25 968		16 368
Verollinen hinta yhteensä						134 168		84 568

Lisätietoja

Hanketekijät (5)	
- huonekorkeus	%
- sisäpuoliset pinnat	%
- kaluste- ja varustetaso	%
- suunnitteluratkaisu	%
- rakennuksen valppa	%
- ilmanvaihto	%
- teletekniikka	%
- pohjaolosuhteet	%
- rakennettu tonttialue	%
- hankekoko	%
yhteensä	-5 %

Laatija

Kevät 2016	Olli Hamari
Pakka	Laatija

6 POHDINTA

Opinnäytetyön kolmena päätehtävänä olivat tarkasteltavan rakennuksen kuntoarviointi, lisälämmöneristäminen 2.kerroksessa ja nykyhinnan määrittäminen hirsirunkoiselle iäkkäälle omakotitalolle.

Kuntoarvion tavoitteena oli selvittää rakennuksen rakennus- ja tilaosat, tarkastaa niiden kunto ja määritellä tilojen ja rakennusosien kuntoluokat. Tämä tavoite täyttyy kuntoarvio-osuudessa. Raportin yhteyteen kerättiin myös kunnossapitosuunnitelmaehdotus, jossa esitetään kuntoarvion yhteydessä havaittujen puutteiden korjaus, aikataulu ja arvio kustannuksista. Kuntoarviota voitaisiin täydentää kuntoarviossakin mainituilla lisätutkimuksilla. Tässä opinnäytetyössä tehtyä kuntoarviota voidaan kuitenkin hyvin käyttää apuna rakennuksen tulevaisuutta suunniteltaessa ja ylläpidettäessä rakennusta.

Työn toisena osana käsiteltiin 2. kerroksen lämmöneristämisen parantamista ja samalla tarkasteltiin mahdollisuutta parantaa tilojen viihtyvyyttä avartamalla huonetiloja. Kokeilemalla eri lämmöneristeyhdistelmiä saatiin määriteltyä nyky-määräykset täyttävä ehdotus uusille lämmöneristeille. Haastavin osa oli suunnitella uudet määräykset täyttävät rakenteet, koska vanhan rakennuksen runkovahvuudet eivät ole vastaavat kuin nykypäivänä. Yläpohjan rakennetta vahvistettiin, jotta lämmöneristettä saatiin riittävä määrä. Korjausehdotuksessa esitetään rakenteiden rakennepoikkileikkaukset nykyisellään ja ehdotuksen mukaisesti. Korjausehdotuksen yhteydessä esiteltiin U-arvon laskeminen ja laskettiin U-arvot rakenteille. U-arvojen tarkastelun lisäksi laskettiin lisälämmöneristämisen vaikutus lämpöhäviöihin tarkastelluilla rakenteilla. Tuloksena saatiin rahallinen vuotuinen säästö lämpöhäviön paranemisen seurauksena. Todellisuudessa myös tiiveys ja ilmanvaihto vaikuttavat lämpöhäviöön ja tarkastelemalla näitä saataisiin vielä tarkempi lämpöhäviöiden summa rakennuksessa.

Rakennuksen 2. kerroksen viihtyvyyden parantamisen osalta lämmöneristysremontin yhteydessä todettiin, ettei huonetilaa saada nostettua ehdotetuilla toimenpiteillä merkittävästi, mutta leveyttä huonetilaan saadaan siirtämällä läm-

möneristys ulkoseinälinjan tasolle. Remontin yhteydessä uusittavat pinnat toisivat viihtyvyyttä tiloihin ja mitä luultavammin rakennuksen lämpötila pysyisi tasaisempana ja parantaisi osaltaan viihtyvyyttä.

Viimeisessä vaiheessa tarkasteltiin rakennuksen nykyhintaa. Omistaja on miettinyt rakennuksen myymistä ja toivoi nykyhinnan määrittämistä osaksi opinnäytetyötä. Nykyhintaa määritettiin sen mukaan, missä kunnossa rakenteet ovat tällä hetkellä. Nykyhintaa ei voida käyttää suoraan rakennuksen myyntihintana, koska kauppahintaan vaikuttavat myös alueelliset tekijät ja vallitsevat markkinat. Mikäli korjaustoimenpiteisiin aletaan tai rakenteita parannetaan, voidaan tämän opinnäytetyön nykyhinnan määrittämistä käyttää hyväksi arvioitaessa uutta nykyhintaa tai esimerkiksi arvioitaessa korjaustyön vaikutusta nykyhintaan tai kannattavuutta myyntiä ajatellen.

Kokonaisuutena tämä opinnäytetyö sisältää tietoa, jota rakennuksesta ei ole koskaan aiemmin kirjattu. Vaikka rakennus on iältään vanha ja remontteja on tehty useita, ei piirustuksia rakenteiden poikkileikkauksista, tietoja suoritetuista remonteista tai rakennuksen nykyhintaa ole missään vaiheessa kirjattu tai koottu yhteen. Rakennukselle ei myöskään ole koskaan tehty kuntoarviota. Osaltaan tiedon puute asetti haasteita opinnäytetyön suoritukseen ja suuri työ olikin rakenteiden poikkileikkausten määrittäminen ja piirustusten luominen. Mikäli rakennus säilyy ja säilytetään yhtä hyvin kuin edeltävät omistajat ovat tehneet, tämä opinnäytetyö jäänee tärkeänä osana rakennuksen historiaan.

LÄHTEET

Asemakaava. 2016. Tervolan kunta. Saatavissa: <http://tervola.fi/asuminen-ja-rakentaminen/kaavoitus>. Hakupäivä 15.4.2016.

C2 (21099). 1998. Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. Hakupäivä 12.4.2016.

C4 (21217). 2003. Lämmöneristys. Määräykset ja ohjeet 2003. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. Hakupäivä 1.4.2016.

D5 (21585). 2012. Rakennuksen energiankuluksen ja lämmitystehontarpeen laskenta. Määräykset ja ohjeet 2012. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, rakennetun ympäristön osasto. Saatavissa: <http://www.ym.fi>. Hakupäivä 1.4.2016.

Hamari, Heikki 2016. Rakennuksen toinen omistaja. Haastattelut keväällä 2016.

KH 90-00535. 2013. Asuinkiinteistön kuntoarvio, kuntoarvioijan ohje. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. Hakupäivä 1.4.2016.

KH 27-00422. 2012. Sisäilmastoluokitus 2008. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. Hakupäivä 12.4.2016.

Lämmöneristeet. 2016. Isover. Saatavissa: <http://www.isover.fi>. Hakupäivä 1.4.2016.

Lämmöneristeet. 2016. Kingspan Therma. Saatavissa: <http://www.spu.fi>. Hakupäivä 1.4.2016.

Lämmöneristeet. 2016. Tuulileijona. Saatavissa: <http://www.tuulileijona.fi/tuotteet/runkoleijona>. Hakupäivä 1.4.2016.

Rakennuksen hinnan arviointi. 2015. Haahtela Oy. Saatavissa:

<https://www.haahtela.fi>. Hakupäivä 1.4.2016.

RT 18-11061. 2012. Kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määräytyminen. Rakennustieto Oy. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. hakupäivä: 12.4.2016.

RT 12-11055. 2011. Rakennuksen pinta-alat. Rakennustietosäätiö Oy. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. Hakupäivä 12.4.2016.

RT-8311010. 2010. Yläpohjarakenteita. Rakennustietosäätiö Oy. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. Hakupäivä 1.4.2016.

RT-83-11161. 2014. Yläpohjan lisälämmöneristäminen. Rakennustietosäätiö Oy. Saatavissa: www.rakennustieto.fi. Hakupäivä 1.4.2016.

U-arvolaskuri. 2016. Puuinfo Oy. Saatavissa: [http://www.puuinfo.fi/mitoitusohjelmat/puurakenteen-u-arvon-määrittäminen](http://www.puuinfo.fi/mitoitusohjelmat/puurakenteen-u-arvon-maairittaminen). Hakupäivä 13.4.2016.

4/13. 2013. Rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen korjaus- ja muutostöissä. Ympäristöministeriön asetus. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.ymp.fi>. Hakupäivä 15.4.2016.

