

Topi Rissanen

PERUSKORJAUKSEN TALOUDELLI- SUUS 1970-80- LUVUN PIENTALOISSA

Rakennetun ympäristön tiedekunta, Rakennustekniikka
Diplomityö
Huhtikuu 2020

TIIVISTELMÄ

Topi Rissanen: Peruskorjauksen taloudellisuus 1970-1980-luvun pientaloissa
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikka
Huhtikuu 2020

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää 1970-1980-luvuilla rakennettujen pientalojen peruskorjauksen taloudellista kannattavuutta. Kannattavuuden arviointi tehtiin peruskorjauksen, uudisrakentamisen ja alkuperäiskuntoisen rakennuksen myymisen vertailulla. Selvitys aloitettiin rakennusosien teknisten käyttöikien ja korjauksessa huomioitavien riskirakenteiden selvittämisellä. Tämän jälkeen pientaloista muodostettiin mallityypit, millä pyrittiin tarkastelemaan eri tavoilla rakennettujen pientalojen välisiä eroja. Omakotitaloista muodostettiin neljä ja rivitaloista kolme mallityyppiä.

Mallityyppien luomisen jälkeen peruskorjausten kustannukset laskettiin Rakennustiedon RT-kustannuslaskentaohjelmalla. Vaihtoehtojen vertailemiseksi laskettiin myös vanhan pientalon purkamisen ja vastaavanlaisen uudisrakennuksen rakentamisen kustannukset.

Eri vaihtoehtojen taloudellisten vaikutusten arvioimiseksi pientalojen markkinahintaa selvitetiin Seinäjoen alueella toimiville kiinteistövälittäjille suoritetun kyselyn perusteella. Kyselyssä kiinteistövälittäjät arvioivat pientalojen markkina-arvoa alkuperäiskuntoisena, peruskorjattuna ja uudisrakennuksena.

Korjaustarpeiden, korjauskustannusten ja markkina-arvon muodostumisen selvittämisen jälkeen eri vaihtoehtojen taloudellista kannattavuutta verrattiin. Tutkimustulosten perusteella peruskorjausikään tulevan alkuperäiskuntoisen pientalon osalla kannattavin vaihtoehto on pientalon myynti alkuperäiskuntoisena. Vaihtoehto oli selkeästi kannattavin kaikilla mallityypeillä. Peruskorjausta ja uudisrakentamisen vaihtoehtoa verratessa esiintyi pieniä eroja pientalon sijainnin perusteella. Haja-asutusalueella peruskorjausta kannattavampi vaihtoehto on vanhan rakennuksen purkaminen ja korvaaminen uudella. Vaihtoehto oli peruskorjausta kannattavampi omakotitalojen osalla myös keskusta-alueen läheisyydessä. Keskusta-alueella rivitalojen osalla kannattavampi vaihtoehto oli kuitenkin peruskorjaus.

Tulosten tulkinnassa tulee kuitenkin huomioida korjaustarpeiden muodostamiseen, korjausten kustannuksiin ja markkina-arvon muodostumiseen liittyvät epävarmuustekijät. Lisäksi rakennusten joitain rakennusosia ja teknisiä järjestelmiä on saatettu vuosien varrella jo uusia, mikä laskee peruskorjauksen kustannustasoa. Vaihtoehtojen vertailu tuleekin suorittaa aina kohdekohtaisesti, mutta työn tulosten perusteella saadaan eri vaihtoehtoista yleiskuva perusteellista peruskorjausta vaativien pientalojen osalle.

Avainsanat: pientalot, peruskorjaus, korjaustarve, riskirakenteet, korjauskustannukset.

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Topi Rissanen: Profitability of renovations in houses built in the 1970s and 1980s
Master's Thesis
Tampere University
Civil engineering
April 2020

The goal of the research was to determine the profitability of the renovation of houses built in the 1970s and 1980s. The profitability assessment was made by comparing renovation, new construction and the sale of the old building. The research was started by finding out the technical service life of the building components and the risk structures to be taken into account in the repair. After this, houses were modeled with aim of examining the differences between houses built in different ways. There were four types of detached houses and three types of terraced houses.

After model types were created, the costs of renovations were calculated by using the RT-costing program. In order to compare the alternatives, the costs of demolishing the old house and building a similar new building were also calculated.

In order to compare the economic impact of the alternatives, the market price of the houses was determined on the basis of a survey of real estate agents operating in the Seinäjoki area. In the survey, real estate agents estimated the market value of the houses as original, renovated and new building.

After determining the renovation needs, renovation costs and market value, the economic viability of the different options was compared. Based on the results, the most profitable option for the house which needs renovation, is to sell the house in its original condition. The option was clearly the most profitable in all model types. When comparing renovation and new construction options, there were small differences based on the location. Outside the downtown area, demolishing the old building and replacing it with a new one was more profitable. The option was also more profitable for detached houses in the downtown area. In the downtown area, the renovation were more profitable option for terraced houses.

However, the interpretation of the results should take into account the uncertainties related to the formation of the renovation needs, costs and market value formation. In addition, some building components and technical systems may have already been renewed over the years, which reduces the cost of the renovation. The comparison of the alternatives should always be carried out on a site-by-site basis, but the results provide an overview of the effects of the different alternatives on original houses.

Keywords: renovation, the need of repair, risk structures, cost of renovation

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Ajatus diplomityön aiheesta syntyi useampien asiakkaiden kysyessä järkevintä toimintatapaa vanhan pientalon osalle. Tyypillisesti kysymys on esiintynyt kuntotutkimuksen jälkeen, kun kuntotutkimuksessa on todettu laajoja rakenteellisia vaurioita. Haluni työkennellä vanhempien rakennusten kuntotutkimus-, korjaussuunnittelu- ja rakennuttamistehtävissä motivoi aihealueen tutkimista ja diplomityö tarjosi siihen loistavan mahdollisuuden. Diplomityön aikana useita asioita selkeytyi ja uskoakseni pystyn tulevaisuudessa vastamaan edellä mainittuun kysymykseen. Jos moni asia selkeytyi, ilmeni myös vähintään yhtä monta lisätutkimuksen tarvetta aihealueeseen liittyen. Aihealueessa onkin vielä paljon selvittävää ja jään innolla seuraamaan tulevaisuuden projekteja aiheeseen liittyen. Toivottavasti pääsen itsekin vielä mukaan tulevaisuudessa.

Haluan kiittää diplomityöni ohjaajaa Kalle Kähköstä kaikesta avusta ja joustavuudesta näinä vaikeina pandemian aikoina. Lisäksi kiitos kuuluu Ilari Oikarille, Hannu Juutille, Sinikka Kemppaiselle, Petteri Miettiselle sekä Raija Feldtille markkina-arvokyselyyn vastaamisesta.

Vaikka työelämään siirtyminen olisi houkutelut jo armeijan jälkeen, ei Tampereelle muuttamista ja opintojen aloittamista ole tarvinnut katua päivääkään. Tampereen Teknillinen Yliopisto, ja etenkin Rakennustekniikan osasto, tarjosi laadukkaat puitteet rakennus- ja kiinteistöalan oppimista varten. Koulutuksen höydyt eivät nähdäkseni näy yksityiskohtien oppimisena tai muistamisena, vaan pikemminkin kokonaisuuden hahmottamisena ja hallitsemisena sekä ongelmanratkaisukyvyyn kehittymisenä. Vaikka TTY tarjosikin sellaiset opiskelupuitteet kuin yliopistolta voisi ikinä toivoa, on lähes kuuteen vuoteen venyneen opintomatkan merkittävimpinä kotiin tuomisina uudet ystäväsuhteet ja lukuiset muistot, jotka harvoin liittyvät varsinaiseen opiskeluun. Kiitos niille kavereille, jotka tekivät tästä kuudesta vuodesta keinutuolissa muistelemisen arvoisen.

Seinäjoella, 28.4.2020

Topi Rissanen

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tausta	1
1.2 Tavoitteet	2
1.3 Työn rajaukset	2
1.4 Tutkimusmenetelmät ja aineistot	2
2. PERUSKORJAUKSET 1970-80- LUVULLA RAKENNETUISSA PIENTALOISSA	4
2.1 Rakentaminen 1970-1989	5
2.1.1 Rakennusmääräykset	5
2.1.2 Rakennustapa	6
2.2 Korjaustarve	7
2.2.1 Tekninen käyttöikä	9
2.2.2 Riskirakenne	12
2.3 Tyypillisimmät vauriot ja korjaustarpeen muodostuminen	12
2.3.1 Valesokkeli	14
2.3.2 Puurakenteinen lattia maanvaraisen betonilaatan päällä	16
2.3.3 Kaksoisvalulattia	18
2.3.4 Reunavahvistettu laatta	19
2.3.5 Väliseinärakenteet eristämättömän alalaatan päällä	20
2.3.6 Seinärakenteiden tuuletus	21
2.3.7 Kellarin maanvastaiset seinät	22
2.3.8 Märkätilojen seinät ja läpiviennit	23
2.3.9 Tasakatto ja yläpohjan puutteellinen tuuletus	24
2.3.10 Tyypillisimmät työvirheet	26
2.3.11 Tekniikka	29
2.3.12 Ulkopuoli ja kuivatusjärjestelyt	29
3. KORJAUSTAVAT	31
3.1 Valesokkelikorjaus	31
3.2 Puukoolattujen lattioiden korjaaminen	34
3.3 Kaksoisvalulattioiden korjaaminen	35
3.4 Reunavahvistettu	35
3.5 Pohjalaatalta lähtevien väliseinien korjaaminen	36
3.6 Tuulettumattoman ulkoseinän korjaaminen	36
3.7 Maanvastaisen seinän korjaus	37
3.8 Märkätilojen korjaaminen	37
3.9 Yläpohja- ja kattorakenteiden korjaaminen	37
3.10 Tekniikan uusiminen	38
3.11 Ulkopuoliset korjaukset	39
4. RAKENNUSAJANKOHDAN PIENTALOJEN MALLITYYPIT	40
4.1 Mallitalo 1	42
4.1.1 Tekniset tiedot ja korjaustarve	42

4.1.2	Korjaussuunnitelma	46
4.2	Mallitalo 2.....	48
4.2.1	Tekniset tiedot ja korjaustarve.....	48
4.2.2	Korjaussuunnitelma	52
4.3	Mallitalo 3.....	54
4.3.1	Tekniset tiedot ja korjaustarve.....	54
4.3.2	Korjaussuunnitelma	57
4.4	Mallitalo 4.....	59
4.4.1	Tekniset tiedot ja korjaustarve.....	59
4.4.2	Korjaussuunnitelma	62
5.	KUSTANNUSLASKELMAT	64
5.1	Korjauskustannukset.....	65
5.1.1	Mallityyppi 1	66
5.1.2	Mallityyppi 2	67
5.1.3	Mallityyppi 3	69
5.1.4	Mallityyppi 4	70
5.2	Uudisrakentamisen kustannukset.....	71
6.	MARKKINA-ARVOKYSELYT	73
6.1	Kyselytulokset.....	74
7.	TULOSTEN ANALYSOINTI	76
7.1	Korjauskustannukset.....	76
7.2	Markkina-arvo	78
7.3	Toimenpidevaihtoehtojen vertailu.....	79
7.4	Analysoinnin yhteenveto	83
8.	POHDINTA	84
9.	JOHTOPÄÄTÖKSET	87
	LÄHTEET	89
	LIITE A: MALLIN 1 KORJAUSSUUNNITELMAT	92
	LIITE B: MALLIN 2 KORJAUSSUUNNITELMAT	96
	LIITE C: MALLIN 3 KORJAUSSUUNNITELMAT	102
	LIITE D: MALLIN 4 KORJAUSSUUNNITELMAT	107
	LIITE E: OKT 1 KORJAUSKUSTANNUKSET.....	110
	LIITE F: RT 1 KORJAUSKUSTANNUKSET	114
	LIITE G: OKT 2 KORJAUSKUSTANNUKSET	118
	LIITE H: RT 2 KORJAUSKUSTANNUKSET	122
	LIITE I: OKT 3 KORJAUSKUSTANNUKSET	126
	LIITE J: RT 3 KORJAUSKUSTANNUKSET	130
	LIITE K: OKT 4 KORJAUSKUSTANNUKSET	134
	LIITE L: OKT UUDISRAKENTAMISEN KUSTANNUKSET.....	138
	LIITE M: RT UUDISRAKENTAMISEN KUSTANNUKSET	142

LIITE N: MARKKINA-ARVON KYSELYLOMAKE 146

1. JOHDANTO

1.1 Tausta

Vuosina 1970-1989 Suomessa rakennettiin ennätysmäärä uusia asuntoja. Aiemmin mainitulla aikakaudella rakennetut rakennukset kattavat edelleen yli kolmasosan suomalaisten rakennusten kerrosalasta. Nämä rakennukset ovat nyt tulleet, tai ovat lähi-vuosien aikana tulossa, useiden rakennusosien osalta teknisen käyttöikänsä päähän. Rakenteiden ja rakennusosien ikääntyminen on muodostanut kyseisen aikakauden lähes 1,1 miljoonalle rakennukselle merkittävää korjaustarvetta rakennusten käyttötarkoituksen, turvallisuuden ja terveellisyuden ylläpitämiseksi. Rakennusten ikääntymisen lisäksi korjaustarvetta lisäävät rakennusajankohdalle tyypilliset riskirakenteet sekä rakennuksiin kohdistuvien vaatimusten ja tavoitteiden muuttuminen, esimerkiksi energia- tehokkuuden suhteen.

Alkuperäiskuntoisten tai laajoja vaurioita kärsineiden rakennusten peruskorjauksen laajuus on usein todella mittava ja korjaamista tai uusimista vaativia rakenteita ja rakennusosia on lattia-, seinä- ja kattorakenteiden sekä taloteknisten järjestelmien osalla. Yleisessä tiedossa on, että korjaaminen on lähtökohtaisesti aina uudisrakentamista kalliimpaa, joten korjaustarpeen laajentuessa useisiin rakenteisiin ja rakennusosiin, herää usein kysymys korjaamisen taloudellisesta kannattavuudesta. Asiaa on aiemmin käsitelty rakennusalan lehtiartikkeleissa ja ainakin muutamissa valtamedian uutisartikkeleissa. Esimerkiksi Rakennuslehden artikkelissa ”1970- ja 1980-luvun rivitalo voi olla jopa korjauskelvoton” kerrotaan, että korjaushankkeeseen ryhtymistä kannattaa harkita tarkkaan, etenkin jos rakennuksessa on useampi laaja-alaista korjaamista vaativa riskirakenne (Huusko 2017).

Tässä diplomityössä keskitytään 1970-1989 rakennettujen pientalojen tämän hetkisiin ja tuleviin korjaustarpeisiin sekä niiden kustannuksiin. Korjauskustannuksia verrataan peruskorjauksen aiheuttamaan markkina-arvon nousuun sekä vaihtoehtoisen rakennuksen purkamisen ja uudisrakentamisen kustannuksiin.

1.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena on selvittää tyypillisten 1970-1989 rakennettujen pientalojen peruskorjauskustannusten taloudellinen kannattavuus verrattuna rakennuksen purkamiseen ja vastaavanlaisen uudisrakennuksen rakentamiseen tai kiinteistön myyntiin korjaamattomana. Korjauksen kannattavuuden tarkastelu tehdään Seinäjoen alueella ja tarkastelussa huomioidaan keskusta-alueen ja haja-asutusalueen väliset eroavaisuudet.

Työn lopputuloksen on tarkoitus auttaa korjaushankkeeseen ryhtymistä harkitsevia kiinteistön omistajia ja taloyhtiöitä. Lisäksi työn tulisi auttaa korjaussuunnittelijoita ja rakennuttajia elinkaari- ja kustannusnäkökulmasta järkevien vaihtoehtojen valintaan.

1.3 Työn rajaukset

Tämä työ rajataan koskemaan ainoastaan 1970-1989 välillä rakennettuja pientaloja, joihin luetaan omakoti- ja paritalot sekä ketju- ja rivitalot. Työ on rajattu pientaloihin, koska pientalojen rakenteelliset ja tekniset ratkaisut muistuttavat huomattavasti toisiaan ja täten niitä koskevat korjaustarpeet ovat hyvin samankaltaisia. Kerrostalojen korjaustarpeet eroavat huomattavasti pientaloista erilaisten rakenneratkaisujen vuoksi. Valittu aikakausi puolestaan koskee suurimman rakennustuotannon aikaa ja lisäksi aikakauden rakennukset ovat lähitulevaisuudessa tulossa peruskorjausikään.

Työn yksinkertaistamiseksi siinä käsitellään ainoastaan tavanomaisia asuinrakennuksia, eikä työssä huomioida erikoiskohteita, kuten arvokiinteistöjä, suojeltuja tai muita korjaamiseltaan ja arvoltaan merkittävästi poikkeavia kohteita.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja aineistot

Työ suoritetaan pääosin kvantitatiivisena tutkimuksena. Työ on jaoteltavissa kolmeen osioon, jotka ovat korjaustarpeiden määrittäminen, kustannuslaskenta ja eri vaihtoehtojen kustannusvertailu. Kustannuslaskentaan sisältyy lisäksi rakennusten markkina-arvoselvitys. Työn aineistona käytetään alalla yleisesti käytössä olevia sekä luotettaviin tutkimustuloksiin perustuvia aineistoja ja tietopankkeja.

Rakennusajankohdan tyypillisimpien rakenteiden ja rakennusosien sekä rakennusten korjaustarpeiden selvityksessä, lähteinä käytetään kyseisen rakennusajan rakennusmääräyksiä ja ohjeistuksia sekä rakennuskantaan kohdistuneita tutkimuksia. Aiempia tutkimuksia tarkasteltavien pientalojen vaurioista on suoritettu esimerkiksi Ympäristöministeriön Hometalkoot- hankkeessa. Lisäksi tietoa vaurioitumisesta ja vaurioiden kor-

jaamisesta löytyy useiden rakennusalan ammattilaisille tieto- ja koulutuspalveluita tarjoavien yritysten sekä yhteisöjen ohjetiedoista. Tällaisia ohjetietoja ovat esimerkiksi Rakennustiedon RT-kortisto sekä FISE:n rakennusvirhepankki. Selvityksen jälkeen tarkastelun kohteena olevasta rakennuskannasta luodaan mallityypit, joiden ominaisuudet pyritään valitsemaan siten, että esimerkit kattaisivat mahdollisimman suuren osan 1970-1989 välisen ajan rakennuskannasta. Aiempien tutkimustulosten avulla mallityypeille selvitetään peruskorjaustarve sekä korjaustapa. Korjaustarpeen ja korjaustavan määrittämisen jälkeen jokaiselle mallityypille tehdään korjaussuunnitelma.

Työn toisena osiona suoritetaan kustannuslaskennat. Korjauskustannusten laskennassa huomioidaan korjaussuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden kustannukset. Korjauskustannusten lisäksi selvitetään mallityyppien purkamisen ja vastaavanlaisen rakennuksen uudisrakentamisen kustannuksia. Kustannuslaskelmat tehdään Rakennustiedon kustannuslaskentaohjelmistolla, joka perustuu valtakunnallisiin työmenekin ja -hinnan tilastotietoihin. Peruskorjauksen ja uudisrakentamisen taloudellisten vaikutusten vertailun mahdollistamiseksi kiinteistöjen markkina-arvoa selvitetään kiinteistövälittäjille toimitettavalla kyselylomakkeella. Kyselylomakkeella pyritään selvittämään mallityyppikiinteistöjen markkina-arvo alkuperäiskuntoisena, peruskorjattuna ja uudisrakennuksena. Markkina-arvoarviot selvitetään Seinäjoen alueella keskustan läheisyydessä sekä haja-asutusalueella.

Kolmannessa vaiheessa vertaillaan eri toteutusvaihtoehtojen taloudellisia vaikutuksia ja pyritään pohtimaan taloudellisesti järkevintä ratkaisua. Taloudellisesti kannattavin vaihtoehto valitaan alkuperäiskuntoisen kiinteistön myymisen, peruskorjauksen ja uudisrakentamisen välillä. Ratkaisuvaihtoehtojen vertailussa huomioidaan myös korjaamiseen liittyvät riskit.

2. PERUSKORJAUKSET 1970-80- LUVULLA RAKENNETUISSA PIENTALOISSA

Rakennukset vaativat korjaamista, kun tavanomainen kiinteistönhuolto ei riitä rakennuksen käyttötarkoituksen säilyttämiseen tai rakennus ei muuten vastaa ominaisuuksiltaan sen käyttötarvetta. Korjausrakentamisella ylläpidetään ja ajanmukaistetaan olemassa olevaa rakennuskantaa. (Holmijoki 2013)

Tilastokeskuksen mukaan korjausrakentaminen on kasvanut vuosittain ja vuonna 2017 korjausrakoiden arvo oli 8,9 miljardia euroa, mikä oli 44% kaikesta rakentamisesta (Tilastokeskus 2018b). Koska tilastokeskuksen tilastoissa on huomioitu ainoastaan vähintään 5 henkilöä työllistävät rakennusyrietykset, voidaan korjausrakentamisen osuuden olettaa olevan todellisuudessa hieman suurempi, sillä korjausrakentaminen on keskittynyt uudisrakentamista enemmän pieniin ja keskisuuriin yrityksiin. Asunnon omistajien ja taloyhtiöiden korjauskustannukset olivat 6,2 miljardia euroa, josta omakoti- tai paritalojen osuus oli 2,891 miljardia, rivitalojen osuus 780 miljoonaa euroa ja kerrostalojen osuus 2,543 miljardia. Suurimmat kustannuserät olivat talotekniikka, ulkopinnat ja rakenteet sekä märkätilat. Alla olevassa kuvassa on Tilastokeskuksen tilasto asunnonomistajien ja taloyhtiöiden korjauskustannuksista vuosina 2013-2017. (Tilastokeskus 2018a)

Rakennusosa	Talotyyppi							
	Omakoti- ja paritalot	Rivitalot	Kerrostalot	Kaikki 2017	Kaikki 2016	Kaikki 2015	Kaikki 2014	Kaikki 2013
Asunnon märkätilat	418	124	246	788	918	847	625	749
Asunnon keittiö	320	83	179	582	568	585	516	602
Asunnon asuin- ja muut tilat	343	58	105	506	657	664	654	883
Ulkopinnat ja rakenteet	873	240	674	1 787	2 037	1 846	1 620	1 510
Talotekniikka	591	177	1 024	1 791	1 762	1 518	1 645	1 496
Piha-alue ja -rakennukset	347	53	140	540	486	580	509	352
Taloyhtiön sisätilat	0	44	175	219	192	226	202	154
Yhteensä	2 891	780	2 543	6 213	6 622	6 266	5 771	5 745

Kuva 1. Korjauskustannukset talotyypeittäin ja rakennusosittain vuonna 2017 (Tilastokeskus 2018a)

2.1 Rakentaminen 1970-1989

Vuosien 1970-1989 aikana rakennustuotanto oli Suomessa huipussaan. Aikakauden rakennusten kerrosalat edustavat noin 40% koko Suomen rakennuskannan kerrosalasta (Holmijoki 2013).

Asuntomessujen aloittaminen 1970 alkoi ohjaamaan vuosikymmenen rakentamista teollisten valmistajien käyttämiä talotyyppejä ja rakenneratkaisuja kohti. Arkkitehtuuriltaan pientalojen pohjat muuttuivat 1970- luvun alkupuolella monimuotoisemmiksi, esimerkiksi L- kirjaimen muotoisiksi. Luonnonvaloa pyrittiin lisäämään käyttämällä kattoikkunoita ja suuria maisemaikkunoita. Tasamaalle perustamisen lisäksi rinneratkaisut olivat suosittuja. (Lukander 2010)

Pääasiallisena runkomateriaalina käytettiin puuta, mutta ulkoverhous toteutettiin tyypillisesti punaisella tai keltaisella tiilimuurauksella. Kattojen kaltevuus pieneni aina tasakattoon saakka ja räystäsrakenteet lyhenivät merkittävästi. Vuosikymmenen loppupuolella ilmestyivät jyrkkäkattoiset, niin kutsutut ”käkikellotalot”. (Lukander 2010)

Rakentamisen suurimmat muutokset 1970- luvulla aiheutuivat vuonna 1973 puhjennut energiakriisin seurauksena. Energiakriisi ohjasi rakentamista energiatehokkaampaan suuntaan, jolloin ulkoseinien eristevahvuus kasvoi ja rakennusta tiivistettiin ulkoseinille asennetuilla muoveilla. (Lukander 2010)

2.1.1 Rakennusmääräykset

Maankäyttö- ja rakennuslakia tarkemmat rakentamista koskevat säädökset ja ohjeet on kerätty Suomen rakennusmääräyskokoelmaan. Rakennusmääräyskokoelma on perinteisesti koskenut uudisrakentamista, mutta sitä on kuitenkin sovellettu toimenpiteen laatu ja laajuus huomioiden myös korjausrakentamisessakin. Rakentamista koskevia asetuksia on uudistettu säännöllisesti vuosien varrella. Uudistusten tavoitteena on sääntelyn selkeys sekä sen soveltamisen yhtenäisyys ja ennakoitavuus. (Ympäristöministeriö 2016b)

Vuonna 1976 julkaistun Rakennusmääräyskokoelman osassa A1- Yleiset määräykset, säädetään, että rakentamismääräyskokoelman määräyksiä on noudatettava uudisrakentamisessa sekä rakennuslupaa vaativissa korjaustoimenpiteissä (Sisäasianministeriö 1975). Rakenteiden kosteusvaurioiden kannalta rakennusajan kohdan merkittävimmät määräykset löytyvät osiosta C2- veden ja kosteudeneristys. Siinä määrätään yleisellä tasolla, että rakennuksen on suojattava sisätiloja kosteuden haitallisilta vaikutuksilta ja tehtävä terveellisen sisäympäristön ylläpitäminen mahdolliseksi. Rakennekohtai-

sesti määräyksiä on tehty alapohjalle, seinärakenteille sekä katolle. Alapohjan on määrätty estämään maaperän kosteuden ja maahan valuvien pintavesien haitallinen tunkeutuminen rakenteisiin ja sisätiloihin. Ryömintätalallisten alapohjien osalla vaaditaan ryömintätilan maapohjan kuivanapito, esimerkiksi salaojittamalla. Ulkoseinät on määrätty toteuttamaan siten, ettei sade- ja sulamisvesillä tai maaperän kosteudella ole haitallisia vaikutuksia seinään tai siihen liittyviin rakenteisiin. Katon osuudelta määrätään vesikaton ja höyrynsulun tiiveydestä sekä ullakkotilan riittävästä tuuletuksesta. (Sisäasiainministeriö 1975)

2.1.2 Rakennustapa

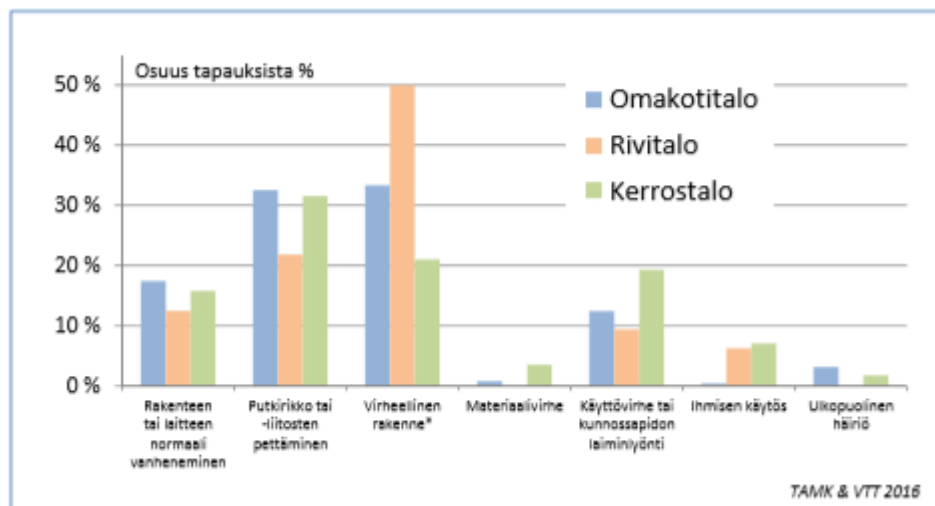
Rakennustavat olivat hyvin samankaltaiset 1970 ja 1980- luvuilla. Aikakauden rakennuksille on tyypillistä matalat perustukset sekä valesokkelirakenne. Rakennusten lattiapinta on usein maanpinnan tasolla tai sen alapuolella. Pientalojen runkomateriaalina käytettiin pääasiassa puuta tai tiilimuurausta. Aikakauden tyypillisimmät alapohjarakenteet ovat maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolatut levy- tai lankkulattiat sekä niin sanottu kaksoisvalulattia, jossa maanvaraisen betonilaatan päälle on asennettu lämmöneristys ja pintavalu. (Hometalkoot 2016b) Ainoa merkittävä eroavaisuus 1970- ja 1980- luvun pientaloissa on käytetyt kattotyypit. 1970- luvulla katot olivat pääasiassa loivia harjakattoja tai tasakattoja, kun taas 1980- luvulla kattokaltevuudet kasvoivat jyrkkäkattoisiksi ”käkikellotaloiksi”. Lisäksi 1980- luvulla kattotyypinä käytettiin paljon aumakattoa. Myös ilmanvaihto kehittyi vuosikymmenten aikana, painovoimaisen ilmanvaihdon kehittyessä koneelliseksi poistoilmanvaihdoksi ja koneelliseksi tulo- ja poistoilmanvaihdoksi 1980- luvun aikana.

Aikakauden rakennuksia yhdistää myös vääränlaisten materiaalien käyttäminen sekä työvirheet eristyksissä sekä höyrynsulkumuovin asentamisessa. Höyrynsulkumuovina on voitu käyttää pakkausmuovia tai muuten höyrynsulukuksi kelpaamatonta materiaalia ja höyrynsulussa on epätiivelyskohtia eri rakenneosien liityntöjen kohdalla. Myös höyrynsulkuun työn aikana tulleiden reikien paikkaamatta jättäminen on tyypillistä aikakauden rakennuksissa. Eristyspuutteita esiintyy erityisesti rakennusten nurkilla sekä yläpohjassa kulkevissa IV- ja viemärintuuletusputkistoissa. Tyypillisiä virheitä ovat myös tuuletuksen puutteet ulkoseinärakenteissa sekä yläpohjassa. Laudoitetuissa julkisivuissa tuulettavuus on estetty vaakakoolauksella, tiilimuuratuissa julkisivuissa tiilimuuraus on tehty tuulensuojalevytystä vasten, tiilimuurauksen alareunaan ei ole jätetty pystysaumoja avonaisiksi tai tuuletusrako on täytynyt muurauslaastilla. (Hometalkoot 2016a, Hometalkoot 2016b)

2.2 Korjaustarve

Pientalojen korjaustarve muodostuu usein rakenteiden vaurioitumisesta. Varsinaisten vauriotapahtumien lisäksi pientalojen korjaustarvetta syntyy yksinkertaisesta rakenteiden, rakennusosien ja järjestelmien ikääntymisestä. Tällaista korjaamista kutsutaan usein peruskorjaukseksi. Työn kohteena olevat 1970- ja 1980-luvulla rakennetut pientalot ovat tällä hetkellä peruskorjauksessa. Peruskorjauksen tavoitteena on korjata rakennusosat ja järjestelmät yhtä hyväksi kuin ne uutena olivat. Lisäksi peruskorjauksessa tyypillisesti pyritään uudistamaan rakennuksia vastaamaan tulevaisuuden vaatimuksia esimerkiksi varustetason ja energiatehokkuuden suhteen. Useissa tapauksissa korjaushankkeen aloittaa havaittujen vaurioiden korjaaminen, mutta vaurioiden korjaamisen yhteydessä rakennukseen tehdään mittavampaa peruskorjausta esimerkiksi taloteknisten järjestelmien uusimisella sekä energiatehokkuuden parantamisella. (Kansonen 2015, Nippala, Vainio 2016)

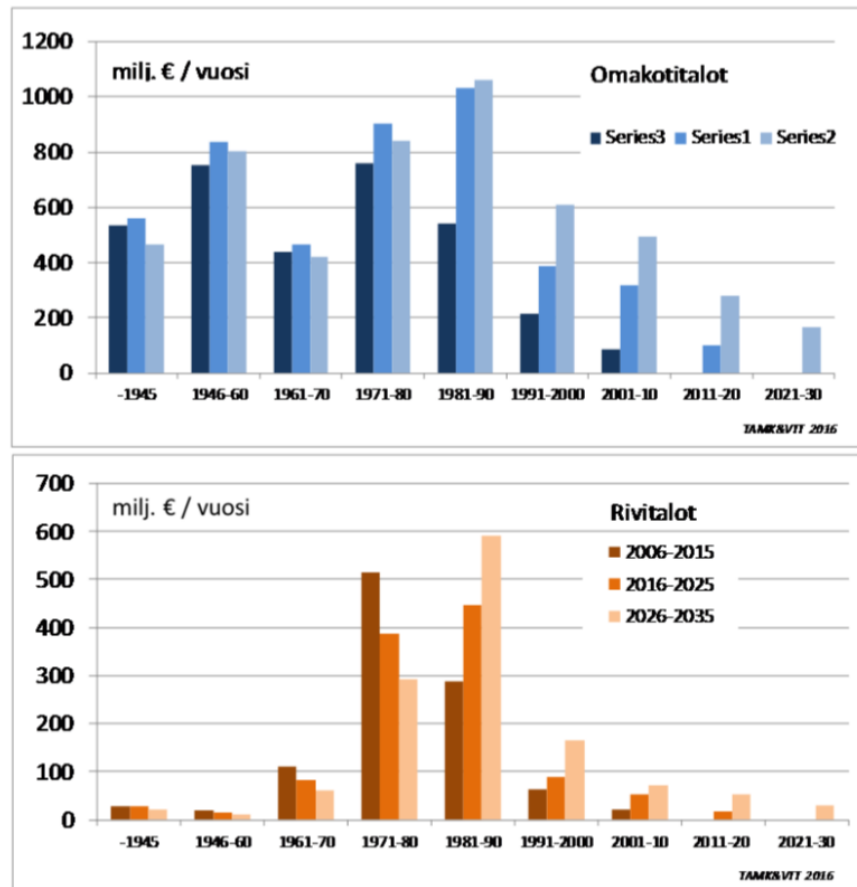
VTT:n suorittamassa tutkimuksessa on todettu, että pientalojen merkittävin kosteusvaurioiden aiheuttaja on virheelliset rakenteet. Virheelliset rakenteet on luokiteltu nykytietämyksen mukaan ja virheellisillä rakenteilla on tarkoitettu esimerkiksi puuttuvaa vedeneristystä ja alapohjan kapillaarisen vedennousun estävää maa-ainesta. Tutkimuksen mukaan virheelliset rakenteet aiheuttavat rivitaloissa noin puolet ja omakotitaloissa noin kolmanneksen kosteusvaurioista. Toiseksi merkittävimäksi kosteusvaurioiden aiheuttajaksi on todettu putkirikko tai putkiliitosten pettäminen. Putkivuodot aiheuttavat rivitaloissa reilun viidenneksen ja omakotitaloissa noin kolmanneksen kaikista kosteusvauriotapahtumista. Muita merkittäviä kosteusvaurioiden aiheuttajia olivat esimerkiksi rakenteiden ja laitteiden normaali vanheneminen sekä käyttövirheet tai kunnossapidon laiminlyönti. Alla olevassa taulukossa on esitetty kosteusvaurioiden aiheuttajien osuudet VTT:n tutkimustulosten mukaisesti. (Nippala, Vainio 2016)



Kuva 2. Vaurioituneet rakenteet ja vaurioiden syyt (Nippala, Vainio 2016)

Pientalojen suurimmat kosteusvaurioista aiheutuvat kustannukset syntyivät maapohjan kapillaarisesta kosteudesta. Kustannukset syntyivät laajamittaisista alapohjan ja seinärakenteiden alaosien korjaamisista. VTT:n tutkimuksessa oli selvitetty myös asunnon omistajien ja asukkaiden mahdollisuuksia välttää vaurioiden syntyminen. Noin puolet vauriotapauksista ja noin puolet niistä aiheutuvista kustannuksista olisi tutkimuksen mukaan pystytty välttämään ennalta ehkäisevillä toimenpiteillä, kuten putkiliitosten tarkastamisella sekä viemärien ja vesikourujen puhdistamisella. (Nippala, Vainio 2016)

VTT:n tutkimuksen mukaan asuinrakennusten korjaustarve aikavälillä 2016-2025 olisi 9,4 miljardia euroa. Korjaustarve kasvaa seuraavalla vuosikymmenellä 2026-2035 11,1 miljardiin euroon. Korjaustarpeen kasvu johtuu pitkälti 1980- luvulla rakennettujen peruskorjaamisesta, sillä 1980- luvun rakennuskanta on pientalovaltainen, jolloin vaippapinta-alaa ja teknisiä järjestelmiä on enemmän suhteessa kerrosalaan. Tutkimuksen mukaan 1970- luvulla rakennettujen omakotitalojen korjaustarve on tällä hetkellä suurimmillaan ja se tulee laskemaan 2026-2035 välisenä aikakautena. Rivitalojen osalla 1970- luvun rakennusten suurin korjaustarve on jo takanapäin, sillä peruskorjaus on jo suoritettu suureen osaan rakennuksista. 1980- luvun omakotitalojen ja rivitalojen suurin korjaustarve on kuitenkin vielä edessäpäin, sillä ennusteiden mukaan kyseisen aikakauden rakennuksiin kohdistuvat kustannukset tulevat nousemaan vielä 2026-2035 välisenä aikakautena. Tutkimuksen mukaan suurin osa korjaustarpeesta eli noin 70 prosenttia koostuu rakenteiden, rakennusosien ja järjestelmien tavanomaisesta korjauksesta, joka johtuu niiden kulumisesta, vanhenemisesta sekä vaurioitumisesta. Vajaa neljännes korjauskustannuksista koostuu vuosikorjauksista ja kunnossapidon tehtävistä. Kolmas merkittävä kustannuserä koostuu kosteusvaurioiden korjaamisesta, johon käytetään vuosittain noin 400 miljoonaa euroa. Loput korjaustarpeesta käsittää erilaiset erikoistoimenpiteet, kuten esteettömyyden parantaminen. Alla olevissa taulukoissa on esitetty eri ikäisten pientalojen korjaustarpeiden kustannuksia vuoden 2015 hintatasolla. (Nippala, Vainio 2016)



Kuva 3. Eri-ikäisten pientalojen korjaustarpeet. Hinnat on laskettu 2015 vuoden hintatason mukaan arvonlisäverollisina. (Nippala, Vainio 2016)

Kansantaloudellisesti merkittävistä korjausinvestoinneista huolimatta rakennusten korjausvaje on kasvamassa, sillä eri tutkimuslaitosten julkaisemien arvioiden mukaan korjausinvestoinnit ovat noin 85 prosenttia korjaustarpeesta. Niinpä nykytahdilla asuinrakennusten korjausvaje olisi kasvamassa 11 miljardiin euroon seuraavan kymmenen vuoden aikana. (Nippala, Vainio 2016)

2.2.1 Tekninen käyttöikä

Edellisessä osiossa todettiin suurimpien korjaustarpeiden syntyvän rakenteiden, rakennusosien ja järjestelmien ikääntymisestä. Tällaisten korjaustarpeiden arviointia varten on kehitetty käsite tekninen käyttöikä. Rakennustiedon julkaiseman ohjekortin mukaan tekninen käyttöikä tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät. Teknisen käyttöiän umpeen kulumisen jälkeen rakenne, rakennusosa, järjestelmä tai laite on korvattava uudella. Ohjekorttiin kerätyt tekniset käyttöiät perustuvat olemassa oleviin tietoihin ja kokemukseen rakenteiden sekä rakennusosien kestävydestä ja on täten yleistävä. Rakenteiden ja rakennusosien teknisen käyttöiän saavuttaminen edellyttää,

että ne on suunniteltu ja toteutettu rakennusajankohdan määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Lisäksi teknisen käyttöiän saavuttaminen edellyttää hyvää rakennustapaa ja asianmukaista kunnossapito-, huolto- ja hoitotoimenpiteitä. Mahdolliset suunnittelu- ja rakennusvirheet, puutteellinen kunnossapito ja vaikeat rasisolosuhteet puolestaan laskevat teknistä käyttöikä. (Rakennustieto 2008)

Alapuolella on keretty tyypillisten 1970- ja 1980- luvulla rakennettujen pientalojen rakenteiden, rakennusosien, järjestelmien ja laitteiden teknisiä käyttöiä. Tiedot on kerätty Rakennustiedon ohjekortista ”RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot”.

Taulukko 1. *Pientalojen rakenteiden ja rakennusosien teknisiä käyttöiä. (Rakennustieto 2008)*

RAKENNUSOSA			
	Vaikea rasitus	Normaali rasitus	Kevyt rasitus
Salaojärjestelmä	30 (kellarikerrokset ja rinnetalot)	40	50 (hiekkainen tai soraperäinen perusmaa)
Perusmuurin vedeneristys (kumibitumikermi)	30	30	30
Perusmuurin vedeneristys (kuumabitumisively)	20	20	20
ALAPOHJAT	Ryömintätilan kostea maapohja / heikko tuuletus, kostea ja kapillaarinen täyttömaa, salaojien puutteellinen toiminta		Kuiva rakennuspaikka
maanvarainen betonilaatta (alapuolella EPS, polyuretaani tms)	50	R	R
maanvarainen betonilaatta (alapuolella villa)	loppunut	loppunut	50
maanvarainen betonilaatta + puukoolaus/min.villa, laatan alla ei lämmöneristettä	20	40	60
maanvarainen betonilaatta + puukoolaus/min.villa, laatan alla eriste	30	50	70
Betonirakenteinen, ryömintätällinen, eristeenä villa tai sahanpuru	20	30	40
Betonirakenteinen, ryömintätällinen, eristeenä EPS, polyuretaani tms.	R	R	R
Puurakenteinen rossipohja	30	50	80
JULKISIVUT			
Lautaverhous	30	50	70
Tiiliverhous	50	R	R
Rappaus	30	50	70
IKKUNAT JA OVET			
Puuikkuna	30	50	70
Puu-ulko-ovet	30	40	50
VESIKATOT			
kumibitumikermikate, 1 kerros (harjakatto)	20	25	30

kumibitumikermikate, 2 kerrosta (tasakatto)	20	30	35
kumibitumikermikate, 2 kerrosta (harjakatto)	25	30	40
kumibitumikermikate, 3 kerrosta bitumikermikate	30	35	40
sinkitty ja maalattu rivipeltikate	loppunut	loppunut	loppunut
profiilipeltikate	40	60	80
tiilikate / betonitiili	30	40	50
kuitusementtikate	40	45	50
räystäskourut ja syöksytorvet	25	30	35
	25-40	25-40	25-40
KUIVAT TILAT			
muovilaatta / vinyylilaatta	20	30	40
muovimatto	20	30	40
linoleum	20	30	40
tekstiilimatto	10	20	30
keraminen laatta	50	50	50
lautaparketti	10	25	40
mosaiikkiparketti	20	40	60
lautalattia	20	40	60
lattialaminaatti	10	15	25
sisäkatot	30	30	30
MÄRKÄTILAT			
muovimatto	15	20	25
laatta + kosteussulkusively	loppunut	15	20
laatta + bitumivedeneriste	20	30	40
laatta + massamainen vedeneriste	20	30	40
sisäkatot	15	20	25
seinälaatta + kosteussulkusively + levyrakenne	10	15	20
seinälaatta + kosteussulkusively + kiviainesrakenne	12	18	24
seinälaatta + massamainen vedeneriste	20	30	40
muovitaipetti	8	12	15
muovipinnoitettu pelti	20	30	40
pesuhuoneen panelointi	8	12	20
saunan panelointi	10	20	30
TALOTEKNIikka			
HST-levylämmönsiirtimet		20	
kupariputkilämmönsiirtimet		20	
		10	
kumitiivisteelliset levylämmönsiirtimet			
teräsputkilämmönsiirtimet		20-30	
öljysäiliöt, muovia, sisätiloissa		50	
öljysäiliöt, muovia, maassa		40	
öljysäiliöt, terästä, sisätiloissa tai ulkona		40	
öljysäiliöt, terästä, maassa		20	
öljypolttimet		10-15	
kattilat		30-40	
maalämpöpumput		25-30	
ilmalämpöpumput		10-15	
lämmönjako, kupariputket, ei kosketuksissa kiviainesten kanssa		50	
lämmönjako, kupariputket, kosketuksissa kiviainesten kanssa		40	
lämmönjako PEX-putket		50	
lattialämmitysputket		50	
lämmönjaon varusteet		15-30	
ilmalämmityskoneet		20-25	
VESI JA VIEMÄRI			
venttiilit		15-40	
vesijohdot		40-50	
betoniviemärit	loppunut	loppunut	loppunut
valurautaviemärit		50	50
muoviviemärit (as.1965-1975)		40	40
muoviviemärit (as.1975...)		50	50
ILMASTOINTI			
puhaltimet	10-15	20-25	30-40
lämmitys- ja jäähdytyspatterit	10-15	20-25	30-40
LTO-laitteet	10-15	20-25	30-40

Yllä olevasta listasta voidaan havaita, että rakenteiden ja rakennusosien keskimääräinen tekninen käyttöikä on normaaleissa olosuhteissa pääosin alle 40 vuotta. Teknisten käyttöikäen saavuttaminen vielä vaatii, että rakenteet on toteutettu voimassa olleiden määräysten ja ohjeiden mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Erilaiset työvirheet ja huolimattomuudet vaikuttavat tekniseen käyttöikään laskevasti. Kun 1970- ja 1980- luvulla rakennetut pientalot ovat noin 30-50 vuotta vanhoja, voidaan niiden todeta vaativan uusintaa monin paikoin jo teknisen käyttöikänsä päättymisenkin vuoksi.

2.2.2 Riskirakenne

Riskirakenteeksi kutsutaan rakenteita, jotka on toteutettu rakennusajankohdan rakennusmääräysten ja säädösten mukaisesti, mutta rakenteiden vaurioitumisherkkyys on havaittu myöhemmin suoritetuissa tutkimuksissa. Riskirakenne termillä halutaan korostaa, että rakenteella on normaalia korkeampi vaurioitumisriski. Riskirakenteen olemassaolo ei suoraan tarkoita rakenteen vaurioita, mutta ohjeiden mukaan riskirakenteen havaitsemisen jälkeen se tulisi tutkia. Riskirakenteiden kuntotutkimusta ei voida suorittaa rakenteita rikkomattomin menetelmin, vaan riskirakenteen tarkastaminen vaatii aina rakenneavauksia. (FISE 2016d, Raksystems 2019, Rakennustieto 2007)

Rakennushistoriassamme on useita riskirakenteita ja rakennusajankohdan määräykset täyttävänä osa riskirakenteista on ollut laajasti käytössä ja näiden hyvin tyypillisiä rakennuskannassamme. Useimmiten riskirakenteisiin kohdistuva riski liittyy rakenteen tuuletumattomuuteen tai ulkopuolisen kosteuden kulkeutumisesta rakenteeseen. Tunnetuimpia ja yleisimpiä riskirakenteita 1970-1980- luvun rakennuskannassa ovat valesokkeli, tasakatto sekä maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolatut lattiat. (Rakennustieto 2007)

2.3 Tyypillisimmät vauriot ja korjaustarpeen muodostuminen

Tässä osiossa keskitytään kohdeaikakauden pientalojen vaurioiden ja rakenteiden sekä rakennusosien ikääntymisestä aiheutuviin korjaustarpeisiin. Vaurioissa tai korjaustarpeissa ei huomioida erillisten vahinkotapahtumien, kuten vesi-, palo- tai myrskyvahinkojen vaikutusta, vaan vaurioiden arviointi perustuu kyseisen aikakauden rakennustapaan. Työssä ei myöskään huomioida kantavien rakenteiden tai tukirakenteiden alimitoituksesta aiheutuvia korjaustarpeita. Kantavuuteen liittyvät korjaustarpeet huomioidaan ainoastaan, mikäli rakennuksen suunniteltu kantavuus on heikentynyt vaurioitumisen seurauksena.

Rakenteiden ja rakennusosien vaurioitumisen taustalla on usein rakenteeseen kulkeutunut liiallinen kosteus. Kun rakenteeseen kulkeutuva kosteus ylittää rakenteen kosteudensietokyvyn, eikä kosteus poistu tuuletuksen tai muun kosteudenpoistomenetelmän vaikutuksesta, syntyy rakenteeseen kosteusvaurio. Kosteusvaurioiden yleisimpiä syitä ovat suunnitteluvirheet, rakennusvirheet, teknisen käyttöiän ylittyminen, puutteellinen huolto- ja kunnossapito sekä lämpö- ja vesieristevauriot. Asuinrakennusten kosteusvauriot ovat hyvin yleisiä, sillä Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen mukaan kosteusvaurioiden korjaus- tai lisätutkimustarvetta on lähes joka toisessa asuinrakennuksessa. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2018) Koska Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen arviossa on huomioitu myös uudet asunnot, voidaan kosteusvaurioiden määrän olettaa olevan 1970-1980- luvuilla rakennetuissa taloissa jopa suurempi.

Tyypillisesti vauriot havaitaan ja kuntotutkimukset aloitetaan 1970-1980- luvulla rakennetuissa pientaloissa, kun rakennuksen asukkaat alkavat oireilemaan tai rakennuksessa havaitaan homeista tai maakellarimaista hajua. Asukkaiden oireilu voi johtua useasta eri sisäilmastoon vaikuttavasta tekijästä, eikä oireilu täten johdu aina rakenteiden mikrobivaurioista. Homeinen tai maakellarimainen haju puolestaan usein viittaa rakenteissa oleviin vaurioihin. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2018)

Mikrobit ovat osa normaalia elinympäristöämme ja niitä on kaikkialla, myös vaurioitumattomien rakennusten sisäilmassa ja rakenteissa. Sisäilman mikrobit ovat peräisin muun muassa ulkoilmasta, maaperästä, elintarvikkeista, ihmisistä, eläimistä ja kasveista. Vaurioitumattomien rakennusten sisäilman mikrobikanta on hyvin samankaltainen ulkoilman kanssa. Haitallinen mikrobikasvusto muodostuu rakenteen kostuessa, jolloin rakenteissa olevat itiöt ja solut lähtevät kasvamaan muodostaen mikrobikasvua. Mikrobikasvun lisäksi kosteusvaurioituneissa rakenteissa mikrobilajisto muuttuu erilaiseksi kuin ulkoilman lajisto. Tutkimuksissa on todettu, että kosteusvaurioituneissa rakenteissa esiintyy tiettyjä mikrobilajeja, joita ei vaurioitumattomissa rakennuksissa havaita. Tällaisia kosteusvaurioille tyypillisiä mikrobeja kutsutaan kosteusvaurioindikaattorimikrobeiksi. (Sisäilmayhdistys ry a, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2018)

Mikrobikasvu edellyttää kosteutta lämpöä ja ravinteita. Asuinrakennusten lämpötila on riittävä mikrobikasvulla ja ravinteita mikrobit saavat riittävästi materiaalien pinnoilta sekä huonepölystä, joten käytännössä ainoa mikrobikasvua rakennuksissa rajoittava tekijä on kosteus. Kosteusvaatimukset ovat mikrobikohtaisia. Esimerkiksi homeilla ja hiivoilla kasvun mahdollistava rakenteen huokosilman suhteellinen kosteus on lajikoh- taisesti RH65-85% välillä, kun taas aktinobakteereilla eli kansankielellä sädesienellä kosteusvaatimus on RH95% ja sinistäjä- ja lahottajasienillä yli RH95%. (Sisäilmayhdis-

tys ry 2008d, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2018) Mikrobikasvun kosteusvaatimukset tulee huomioida kuntotutkimuksissa ja korjaustarpeen määrittämisessä. Silmämääräisesti tehdyissä korjaustarvemäärittäyksissä voidaan epäonnistua, sillä esimerkiksi lahovaurioiden puuttuminen ei tarkoita, etteikö rakenteessa olisi terveyshaittaa aiheuttavaa mikrobikasvua.

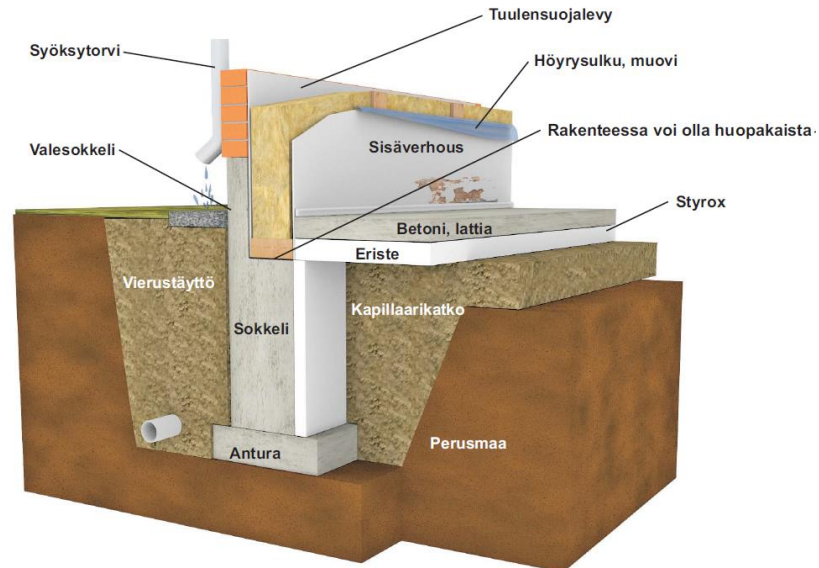
Mikrobien aiheuttamaan terveyshaittaan vaikuttaa vaurioiden sijainti. Rakennuksen sisäpinoilla, sisäpuolisissa rakenteissa, lämmöneristeissä sekä sisäilmaan yhteydessä olevat mikrobivauriot luokitellaan terveydensuojelulain mukaan terveyshaitaksi. Terveyshaitan arviointiin vaikuttaa lisäksi mikrobien määrä ja lajisto. (Sisäilmayhdistys ry a, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2018)

Mikrobivaurioiden lisäksi kosteusvauriot aiheuttavat myös muita korjaustarvetta vaativia ongelmia, kuten kemiallisia epäpuhtauksia sekä kantavuuden heikkenemistä. Kantavuuden heikkeneminen kohdistuu lähinnä puurakenteisiin ja niiden lahoamiseen. Kun rakenteessa oleva kosteus on riittävän korkea, rakenteeseen saattaa alkaa kasvamaan lahottajasieniä, jotka käyttävät puun selluloosaa ravintonaan ja aiheuttavat puun hajoamista. Puun hajoaminen heikentää rakenteen kantavuutta ja kantavien rakenteiden laaja-alaiset lahovauriot muodostavatkin rakennuksen sortumisriskin. Kemiallisten epäpuhtauksien syntyminen johtuu kosteuden aiheuttamasta materiaalin hajoamisreaktiosta. Kemiallisia yhdisteitä on, kuten mikrobeita, normaalisti vaurioitumattomissakin rakennuksissa. Kosteusvauriot saattavat kuitenkin nostaa yhdisteiden määrän normaalia suuremmaksi, jolloin se käsitetään liiallisen mikrobikasvun mukaisesti terveyshaitaksi. (Sisäilmayhdistys ry 2008c, Sisäilmayhdistys ry 2008a)

2.3.1 Valesokkeli

Valesokkeliksi kutsutaan perustusrakennetta, jossa ulkoseinien alajuoksut ja lattiapinta sijaitsevat rakennusta ympäröivän maanpinnan tasolla tai jopa sen alapuolella. Valesokkelirakenteessa kantava seinälinja lähtee lattiapinnan alapuolelta sokkelin päältä. Ulkoseinän ulkoverhous lähtee kantavan seinälinjan yläpuolelta. Sokkelin ja ulkoverhouksen välistä osaa kutsutaan nimellä valesokkeli tai piilosokkeli. Rakenteella pyrittiin rakennusten esteettömyyteen ja helppokulkuisuuteen sekä lattianrajojen kylmäsiltojen poistamiseen. Valesokkelirakennetta on käytetty pientalorakentamisessa 1960-1990-luvuilla, jolloin se on myös noudattanut sen aikaisia ohjeita ja määräyksiä. Valesokkeli on hyvin tyypillinen erityisesti 1970-1980-luvuilla rakennetuissa pientaloissa. (FISE 2016d, Eilers Jukka 2019) Valesokkeli on yleensä helposti tunnistettavissa etenkin ra-

kennuksen oviaukoilla. Valesokkelirakenteessa ulkopuolella näkyvä sokkelin osuus jatkuu oven alapinnan yläpuolelle (Kosteus- ja hometalkoot 2012). Alla olevassa kuvassa on valesokkelirakennetta havainnollistava 3D-kuva.



Kuva 4. Esimerkkikuva valesokkelirakenteesta. (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

Rakennustiedon julkaiseman kuntotarkastuksen suoritusohjeen KH 90-00394 mukaan valesokkelirakenne luokitellaan riskirakenteeksi (Rakennustieto 2007). Sitä ei myöskään pidetä hyvän rakentamistavan mukaisena ratkaisuna, sillä Ympäristöministeriön rakennuksen kosteusteknistä toimivuutta käsittelevän asetuksen (782/2017) mukaan kosteus ei saa siirtyä perusmuurista tai alapohjan betonilaatasta alasidepuuhun tai yläpuolisiin seinä- ja lattiarakenteisiin. Valesokkelirakenteen riski muodostuu ulko- ja sisäilman, pintavesien sekä maaperän kosteuden kulkeutumisesta rakenteen sisään. (FISE 2016d)

Rakennuksen vierustalle kertyvät sade- ja sulamisvedet kastelevat tyypillisesti betonirakenteista tai harkkomuurattua valesokkelia. Pitkäaikaisen rasituksen seurauksena kosteus siirtyy valesokkelin läpi taustalla oleviin seinärakenteisiin. Kosteusrasitusta lisää myös valesokkeliin mahdollisesti jääneet valumuottitapitukset, joiden lahoamisen myötä sade- ja sulamisvesillä on esteetön pääsy rakenteen sisään. Pintavesien aiheuttamaa kosteusrasitusta voidaan vähentää laskemalla ja muotoilemalla maanpinta kallistamaan rakennuksesta pois päin, toimivilla salaoja- ja sadevesijärjestelmillä, sokkelin vedeneristyksellä, sokkelin viereisellä salaojituskerroksella sekä huolehtimalla lumet pois rakennuksen vierustalta. (FISE 2016d)

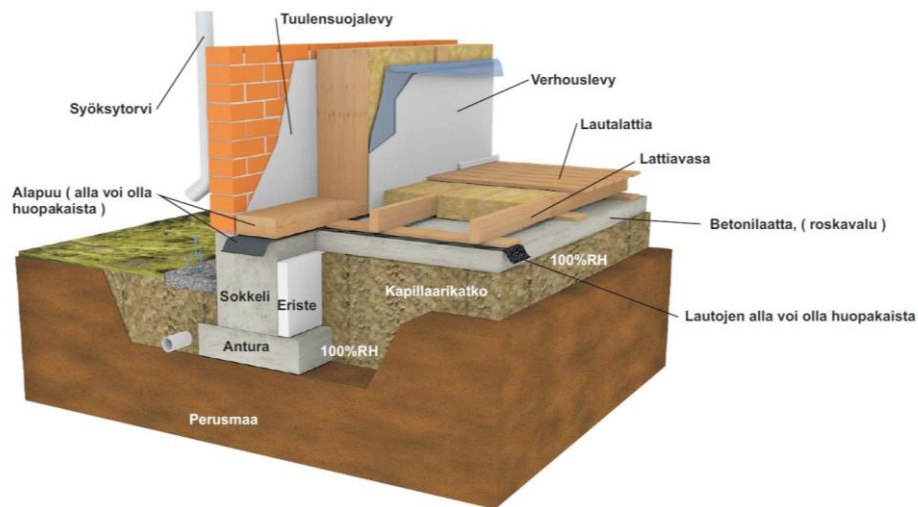
Maapohjasta rakenteeseen nouseva kosteus johtuu puolestaan liian hienojakoisen täyttöaineksen käyttämistä rakennuksen alustassa sekä sokkelin vierustalla. Liian hienojakoisella täyttömateriaalilla ei ole vaadittavaa kapillaarinousua estävää ominaisuutta ja maapohjassa oleva kosteus nousee kapillaarisesti sekä diffuusion avulla alapohja- ja perustusrakenteisiin. Vaurioitumisriskiä lisää myös alajuoksun ja sokkelin välistä useissa rakennuksissa puuttuva kosteuseristys. Kosteuseristyksen puuttumisen vuoksi sokkelin kosteus siirtyy sitä vasten olevan seinän puurakenteisiin. (FISE 2016d, Eilers Jukka 2019, Kosteus- ja hometalkoot 2012)

Kolmas merkittävä valesokkelin kosteusrasitus on sisäilmassa olevan kosteuden tiivistyminen rakenteessa. Valesokkelit ovat tyypillisesti ulkopuolelta eristämättömiä rakenteita, joten niiden seinää vasten oleva sisäpinta pysyy talvikauden aikana kylmänä. Täten sisäilmasta ilmavuotojen kautta rakenteeseen kulkeutuva sisäilman kosteus tiivistyy valesokkelin sisäpintaan. Kosteus- ja hometalkoiden yhteydessä valesokkelille tehdyissä lämpö- ja kosteusteknisissä tarkasteluissa on todettu, että sisäilman kosteus tiivistyy valesokkelin sisäpintaan, vaikka sisäpuolinen höyrynsulkumuovi olisi asennettu tiiviiksi. Kosteuden tiivistymistä rakenteeseen lisäävät höyrynsulun epätiivius, eristysvirheiden aiheuttamat kylmäsilat sekä rakennuksen ylipaineisuus. (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

Valesokkelirakenne on tuulettumaton, joten rakenteella ei ole kastumisen jälkeen kuivumismahdollisuutta ja täten rakenteeseen kulkeutuva kosteus aiheuttaa ajan kuluessa kosteusvaurioita. Tyypillisiä valesokkelirakenteen vaurioita ovat esimerkiksi ulkoseinän alaosien mikrobi- ja lahovauriot, pintamateriaalien irtoaminen ja värimuutokset sekä materiaalien kemiallisen hajoamisen mukana haihtuvat yhdisteet. Vauriot vaikuttavat esteettisten haittojen lisäksi heikentävästi rakennuksen kantavuuteen, tilojen terveellisyteen ja viihtyvyyteen sekä rakenteen lämmöneristyskykyyn. (FISE 2016d)

2.3.2 Puurakenteinen lattia maanvaraisen betonilaatan päällä

Maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolattu lattia on tyypillinen alapohjarakenne 1970-1980-luvuilla rakennetuissa pientaloissa. Betonilaatan alapuolella ei tuona rakennusaikana aina käytetty lämmöneristettä, vaan betonilaatta on valettu suoraan alustäytön päälle, joka kyseisenä aikakautena oli tyypillisesti hienojakoista hiekkaa. Betonilaatan päällä lämmöneristeenä käytettiin sahanpurua ja mineraalivillaa. Betonilaatan pinta vedeneristettiin bitumikerroksella. Bitumikerros on kuitenkin usein heikkokuntoinen, sillä se siveltiin tyypillisesti puhdistamattoman betonilaatan päälle, jolloin bitumikerroksesta tuli katkeava (Kääriäinen, Rantamäki et al. 1998). Alla olevassa kuvassa on betonilaatan päälle puukoolatun lattian 3D-kuva.



Kuva 5. Esimerkki maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolatusta lattiasta. (Kosteus- ja homealkoot 2012)

Rakennustiedon ohjekortin KH 90-00394 mukaan betonilaatan päälle koolatut puurakenteiset lattiat luokitellaan riskirakenteeksi. Rakenteen vaurioitumisriski muodostuu betonilaatan alapuolisen lämmöneristyksen puuttumisesta sekä betonilaatan alapuolisen täyttöhiekan hienojakoisuudesta (Kääriäinen, Rantamäki et al. 1998).

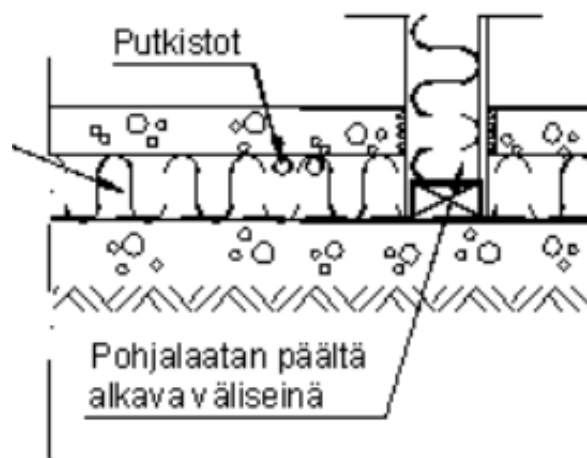
Betonilaatan alapuolella oleva hienojakoinen täyttöhiekka nostaa maapohjan kosteutta kapillaarisesti betonilaattaan, joka pysyy tämän seurauksena aina kosteana. Betonilaatan kosteus siirtyy betonilaatan päällä oleviin lattiarakenteisiin, eristeisiin sekä betonilaatan päälle rakennusvaiheessa jääneisiin rakennusjätteisiin ja aiheuttaa niihin kosteus- ja mikrobivaurioita. Pohjalaatan pinnalla olevalla bitumikerroksella on pyritty estämään tämä kosteuden nousu, mutta bitumikerros on tyypillisesti rikkonainen, eikä täten estä kosteuden siirtymistä betonilaatasta lattiarakenteisiin.

Betonilaatan alapuolisen lämmöneristyksen puuttumisen vuoksi betonilaatta pysyy jatkuvasti viileänä, mikä aiheuttaa sisäilman kosteuden tiivistymistä betonilaatan pintaan. Tiivistymistä ei useinkaan tapahdu vedeksi saakka, mutta alapohjan eristetilan suhteellinen kosteus nousee mikrobikasvulle riittävän korkeaksi. Alapuolisen lämmöneristyksen puuttuminen on myöskin lisännyt maapohjasta kapillaarisesti nousevan kosteuden määrää, sillä betonilaatan alapuolella käytetyillä eristeillä, kuten EPS- eriste, on erittäin korkea kosteudenläpäisykerroin. (Kääriäinen, Rantamäki et al. 1998, Kosteus- ja homealkoot 2012)

Maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolattujen lattioiden suurimpana ongelmana on lattiarakenteiden ja eristeiden mikrobivauriot, jotka vaikuttavat negatiivisesti tilojen terveellisyteen ja viihtyvyyteen.

2.3.3 Kaksoisvalulattia

Toinen 1970-1980- lukujen tyypillinen alapohjarakenne on niin sanottu kaksoisvalulattia, jossa maanvaraisen betonilaatan yläpuolella on laitettu lämmöneriste ja lämmöneristeen päälle valettu uusi betonilaatta. Lämmöneristeenä betonilaattojen välissä on käytetty eps-eristettä sekä mineraalivillaa. Rakenne luokitellaan Rakennustiedon KH 90-00394 mukaan riskirakenteeksi, jos eristeenä on käytetty mineraalivillaa tai betonilaattojen väliin on sijoitettu vesi- tai lämpöjohtoja. Toisaalta alapohjarakenne on aina kosteusteknisesti riskialtis jos lämmöneriste sijaitsee maanvaraisen betonilaatan yläpuolella (Sisäilmäyhdistys ry b). Alla olevassa kuvassa on kaksoisvalulattian leikkauskuva.



Kuva 6. Esimerkki kaksoisvalulattiasta. (Sisäilmäyhdistys ry b)

Rakenteen riskit muodostuvat samoista kosteusrasituksista kuin maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolatuissa lattioissa. Alalaatan alapuolelta puuttuva lämmöneristys ja hienojakoinen täyttöhiekka mahdollistavat maapohjan kosteuden kapillaarisen nousun betonilaattaan. Myös sisäilman kosteuden tiivistyminen alalaatan pintaan ilmavuotojen seurauksena on mahdollista. Kun alalaatta pysyy jatkuvasti kosteana, on sitä vasten olevilla eristeillä, seinärakenteilla ja alalaatan päälle jääneillä rakennusjätteillä, kuten sahausmoskilla, merkittävä riski vaurioitua. Mineraalivilla on huomattavasti eps-eristettä vaurioherkempi, mutta vauriot eps-eristeidenkin yhteydessä ovat mahdollisia alalaattojen väliin jääneen pölyn ja rakennusmoskan seurauksena. (Sisäilmäyhdistys ry b)

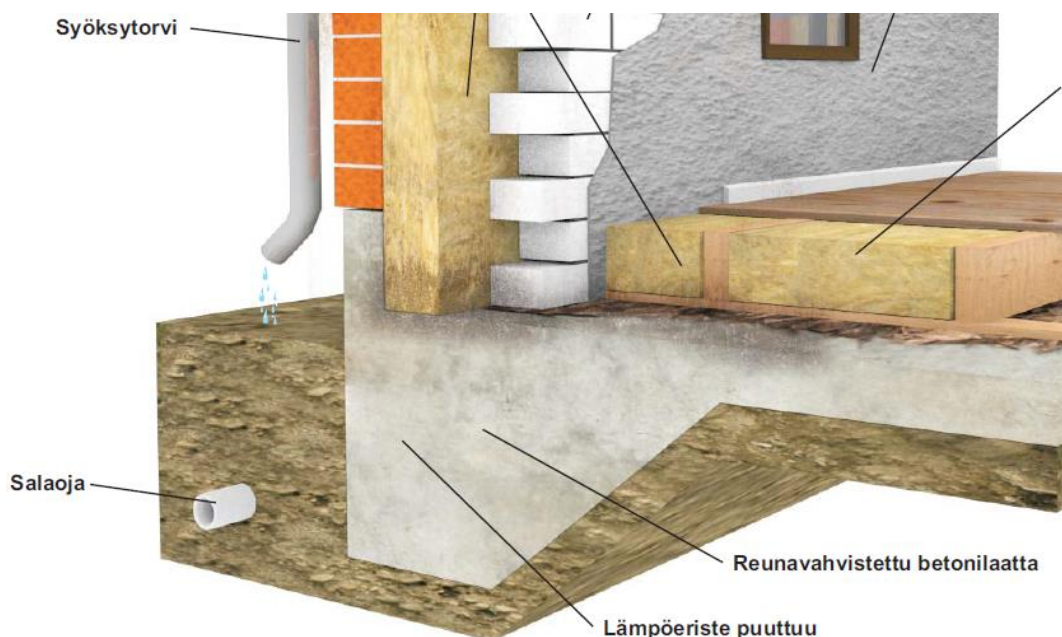
Toinen kaksoisvalulattian riski liittyy laattojen välissä kulkeviin vesi- ja lämpöjohtoihin. Laattojen välissä kulkevien putkien kuntoa on mahdoton seurata ilman rakenneavauksia ja mahdollisen putkivuodon sattuessa, vuoto on vaikea havaita. Laattojen välissä

sattuneet putkivuodot saattavatkin levitä pitkäaikaisesti laajalle alueelle, jolloin alapohjan mikrobivauriot ja alapohjassa olevien puurakenteiden lahovauriot ovat todennäköisiä. (Sisäilmäyhdistys ry b)

2.3.4 Reunavahvistettu laatta

Reunavahvistettu betonilaatta on rakennusaikakauden kolmas tyypillinen alapohjarakenne. Rakennetta käytettiin jo 1970- luvulla, mutta sen käyttö yleistyi 1980- luvulla. Rakenne toimii sekä alapohjarakenteena että rakennuksen perustuksena. Rakenteessa maanvaraisessa betonilaatassa on reunavahvikkeet kantavien ulkoseinien alapuolella. Reunavahvistettua betonilaattaa on käytetty alapohjarakenteena sellaisenaan, mutta 1970-1980- luvuilla reunavahvistetun betonilaatan päälle on usein tehty kaksoisvalulattiat tai puukoolatut lattiat.

Reunavahvistettuun betonilaataan vaikuttaa samat kosteusrasitukset kuin muihinkin maanvaraisiin rakenteisiin. Tyypillisimmät kosteusrasitukset aiheutuvat pintavesistä ja maapohjan kosteudesta. Kosteusrasitus kasvaa jos rakennuksen ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät eivät ole toimivat. Lisäksi tarkasteltavana rakennusajankohtana tehdyissä reunavahvistetuissa betonilaatoissa laatta on usein alapuolelta lämmöneristämätön, eikä betonilaatassa ole myöskään ulkopuolista lämmöneristystä tai sokkelihalkaisua. Lämmöneristyksen puuttumisen seurauksena reunavahvistetun betonilaatan reuna-alueille muodostuu kylmäsilta, joka muodostaa riskin kosteuden tiivistymiselle. Betonilaataan kohdistuvat kosteusrasitukset aiheuttavat kosteusvaurioitumisriskiä betonilaatan päälle rakennettuihin ulkoseinä- ja lattiarakenteisiin. Alla olevassa kuvassa on esitetty reunavahvistetun betonilaatan rakenne 3D-kuvana.

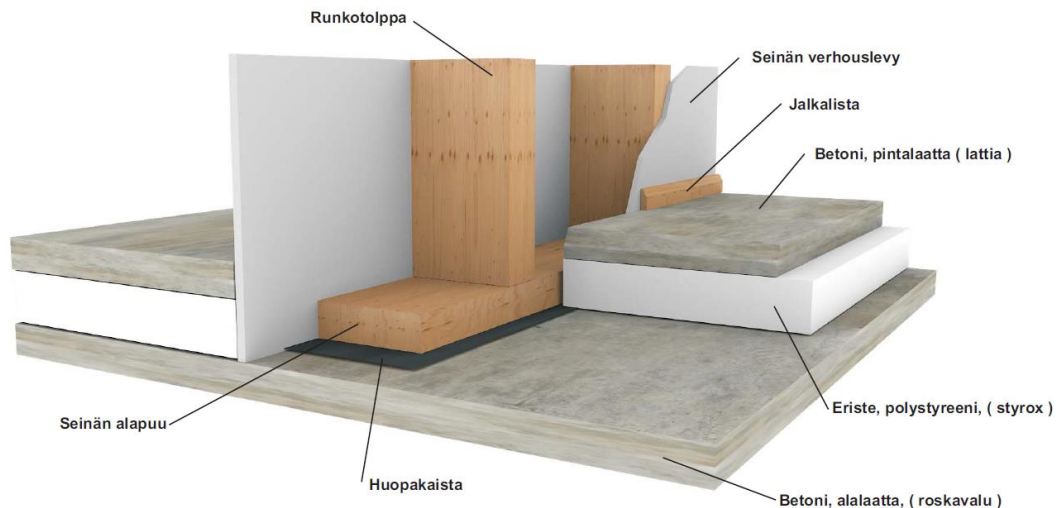


Kuva 7. Esimerkki reunavahvistetusta betonilaatasta. (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

2.3.5 Väliseinärakenteet eristämättömän alalaatan päällä

Rakennuksissa, joissa alapohjarakenteena on käytetty kaksoisvalulattiaa tai betonilaatan päälle puukoolattuja lattioita, on väliseinärakenteet usein rakennettu alalaatan päälle. Alalaatta pysyy jatkuvasti kosteana osioissa 2.3.2 ja 2.3.3 esitettyjen kosteusrasitusten seurauksena ja alalaattaa vasten olevilla seinärakenteilla on täten kosteusvaurioitumisriski. Alalaatalle rakennetut seinärakenteet luokitellaankin Rakennustiedon KH 90-00394 mukaan riskirakenteeksi. Pientalojen väliseinärakenteet 1970-1980-luvulla toteutettiin pääasiassa puurakenteisilla levyseinillä ja tiilimuuratuilla seinillä. Betoniväliseiniä esiintyy harvemmin, lähinnä rivitalojen huoneistojen välisissä seinissä.

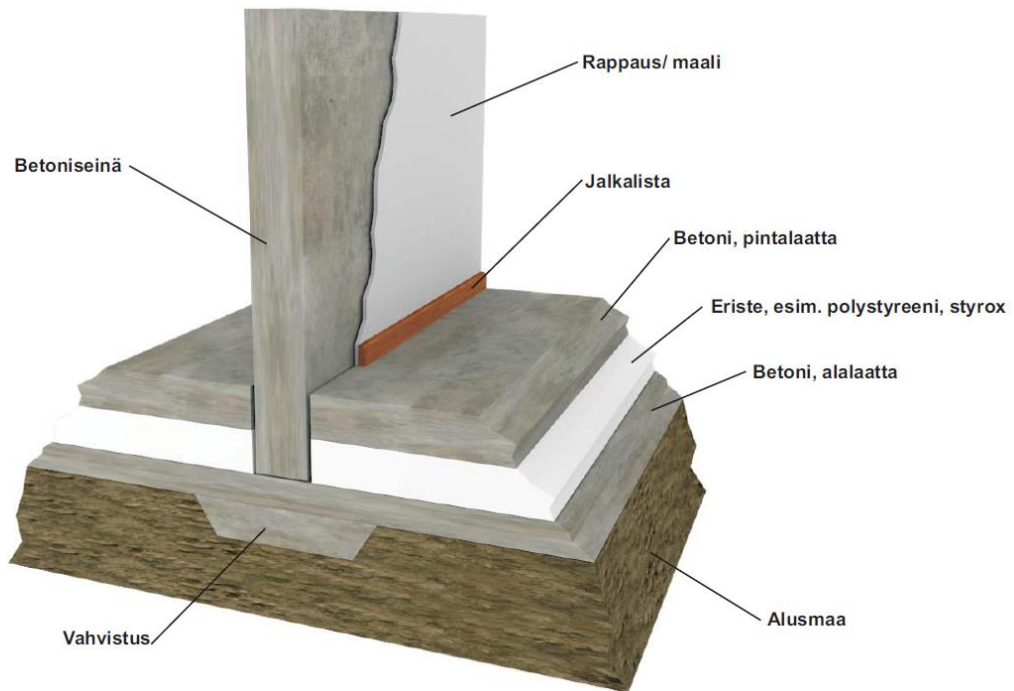
Puurakenteisissa levyseinissä tyypillisimmät vauriot ovat seinärakenteiden alaosien laho- ja mikrobivauriot, seinäeristeiden mikrobivauriot sekä seinälevytysten alaosien mikrobivauriot. Vauriot sijoittuvat tyypillisesti lattiapinnan alapuolisiin osiin. Jos seinän alajuoksun alapuolelle on asennettu esimerkkikuvassa esitetty huopakaista, hidastaa se vaurioiden syntymistä tai parhaimmassa tapauksessa huopakaista saattaa jopa estää niiden syntymisen (Kosteus- ja hometalkoot 2012). Alla olevassa kuvassa on edellä mainittu väliseinärakenne esitetty 3D-kuvana.



Kuva 8. Esimerkki alalaatalle rakennetusta väliseinästä. (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

Tiili- ja betonirakenteisissa väliseinissä vauriot havaitaan yleensä pinnoitevaurioista. Kivirakenteinen seinä nostaa kosteutta kapillaarisesti ylöspäin ja jalkalistan yläpuolella näkyvä maalipinnan hilseily tai tapettien tummuminen ovat tyypillisiä viitteitä seinän

kastumisesta. Jalkalistan tausta on tyypillisesti värjäätynyt ja mikrobivaurioitunut, samoin kuin betonipinta ja seinän pinnoitteet. Edellä mainitun betonirakenteisen väliseinän rakenne on esitetty alapuolella 3D-kuvana.



Kuva 9. Esimerkki alalaatalle rakennetusta kivirakenteisesta seinästä. (Kosteus- ja home-talkoot 2012)

2.3.6 Seinärakenteiden tuuletus

Ulkoseinien julkisivuverhouksen taustatuuletus on useissa 1970-1980-luvuilla rakennetuissa pientaloissa puutteellinen. Julkisivuverhous kastuu aina viistosateiden aikana ja verhoukseen saattaa kerääntyä kosteutta myös heikosti ohjattujen sadevesien vuoksi tai verhoukseen epätiivisiin höyrynsulun kautta kulkeutuneen huoneilman tiivistymisestä. Verhouksen taustalla olevan pystysuuntaisen tuuletusvälin on tarkoitus kuivattaa seinärakennetta lämpötilaerojen muodostaman paine-eron aiheuttamalla ilmavirtauksella. Jos julkisivuverhous on asennettu vasten seinärakennetta tai tuuletus on muutoin estynyt, ei rakenne pääse kuivumaan sille suunnitellulla tavalla ja kosteus siirtyy verhouksesta sisäänpäin ulkoseinärakenteisiin aiheuttaen niissä kosteus- ja mikrobivaurioita. (Latva-Käyrä Tarja 2018) Vaurioriskin vuoksi heikosti tuulettuvat puurakenteiset seinät luokitellaan KH 90-00394 mukaan riskirakenteeksi.

Tiilimuuratuissa julkisivuissa tulisi tiiliverhouksen taustalla olla vähintään 30mm tuuletusväli ja alimmaisen tiilimuurauksen joka kolmas sauma tulisi olla avonainen, jotta ulkoilma kulkisi luonnollisten painesuhteiden avulla verhouksen taustalla alhaalta ylös-

päin kuivattaen tiiliverhousta. 1970-1980 luvuilla rakennetuissa pientaloissa ei kuitenkaan usein ole tiilimuurauksen taustalle jätetty riittävää tuuletustilaa tai tuuletustila on täytynyt laastipurseista muurauksen yhteydessä. Tällöin tuuletus ei verhouksen taustalla toimi suunnitellusti ja ulkoseinärakenteisiin on riski muodostua kosteus- ja mikrobivaurioita.

Lautaverhoilluissa ulkoseinissä riski muodostuu samoista asioista kuin tiiliverhoilluissa rakenteissa. Lautaverhous on joissakin rakennuksissa kiinnitetty tuulensuojalevytystä vasten ja silloin lautaverhouksen kosteus siirtyy tuulensuojalevytykseen. Toinen tyypillinen tuuletusta estävä ratkaisu on pysty-laudoitetuissa rakennuksissa, joissa tuulensuojalevytyksen päälle on asennettu vaakasuuntainen koolaus, johon julkisivulaudoitus on kiinnitetty (Latva-Käyrä Tarja 2018). Tiilimuuratun seinän taustatuuletuksen puuttuminen ja siitä aiheutuvia ongelmia on esitetty alapuolella olevassa 3D-kuvassa.



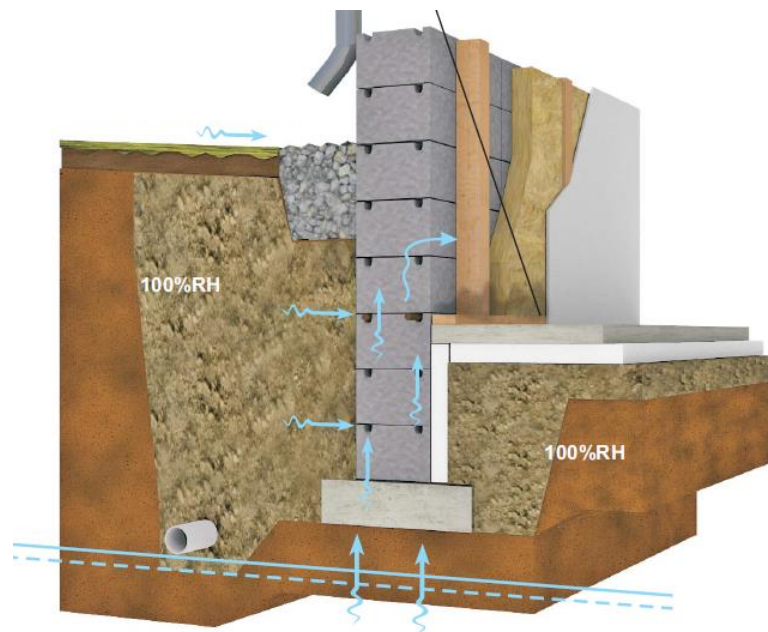
Kuva 10. Esimerkki puutteellisesta tiilimuurauksen taustatuuletuksesta. (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

2.3.7 Kellarin maanvastaiset seinät

Kellaria käytettiin 1970-1980-luvuilla runsaasti asuineliöiden lisäämiseksi. Kellarin maanvastaisiin seiniin liittyy useita kosteusteknisiä riskejä. Tyypillisesti ongelmallisimpia kellaritiloja ovat sisäpuolelta puurakenteisella ja villaeristeisellä levyseinällä lisäeristetyt kellariseinät. Riskit muodostuvat kellarin seinien puutteellisesta vedeneristyksestä, maapohjan kosteudesta sekä huoneilman kosteuden tiivistymisestä viileisiin seinärakenteisiin. (Sisäilmayhdistys ry 2008b, Kosteus- ja hometalkoot 2012) Maanvastaiset sisäpuolelta koolatut ja verhoillut seinärakenteet luokitellaan Rakennustiedon KH 90-00394 mukaan riskirakenteeksi. Riskirakenne luokitus muodostuu myös ulkopuolisten kuivatusjärjestelmien puutteellisuudesta.

Salaojitus ja sadevesien ohjaaminen on usein puutteellista 1970-1980- luvuilla rakennetuissa pientaloissa. Lisäksi maanvastaisen seinän vierustalla ei ole käytetty asianmukaista salaojakerrosta, vaan kellarin seinän vierelle on laitettu liian hienojakoinen, kapillaarinen täyttöhiekka. Vedeneristys saattaa puuttua kokonaan tai se on puutteellinen virheellisestä asennuksesta tai vedeneristeen ikääntymisestä johtuen. Näiden virheiden vuoksi maapohjan kosteus pääsee imeytymään kellarin maanvastaiseen seinään pitäen sen jatkuvasti kosteana. Seinärakenteen kosteus aiheuttaa mikrobikasvun riskin seinän pinnoitekerrokseen. Erityisen riskialtis ratkaisu on seinän sisäpuolelle rakennettu eristetty levyseinä, jolloin seinärakenteilla, eristeillä sekä sisäpuolisella levytyksellä on merkittävä vaurioitumisriski. (Sisäilmäyhdistys ry 2008b, Kosteus- ja home-talkoot 2012)

Maapohjasta siirtyvän kosteuden lisäksi riskiä aiheuttaa sisäilman kosteus. Kellaritilat pidetään tyyppillisesti yläkerran huonetiloja viileämpänä ja huonetiloista viileämpään kellarin kulkeutuvan huoneilman suhteellinen kosteus nousee mikrobikasvulle riittävän korkealle tasolle aiheuttaen vaurioitumisriskiä rakenteiden pinnoille (Sisäilmäyhdistys ry 2008b). Maanvastaisten seinien rakenne ja rakenteen ongelmat on kuvattu alapuolella olevassa 3D-kuvassa.



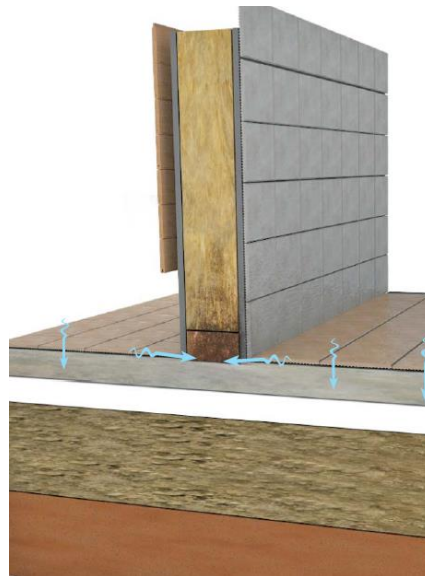
Kuva 11. Esimerkki kellarin seinästä. (Kosteus- ja home-talkoot 2012)

2.3.8 Märkätilojen seinät ja läpiviennit

Märkätilojen seinärakenteisiin kohdistuu kappaleessa 2.3.4 esitetyt rakenteelliset kosteusrasitukset, jos seinärakenteet on rakennettu lattiapinnan alapuolelle pohjalaatan

päälle. Märkätilojen osalla kosteusrasitusta kuitenkin lisää tiloissa käytetyt pesuvedet. Ensimmäiset kosteudeneristystä koskevat määräykset tulivat voimaan vasta 1976 (C2 – Veden- ja kosteudeneristys) ja määräykset olivat vielä hyvin puutteelliset, minkä vuoksi 1970-1980- luvuilla rakennetuissa pientaloissa on ainoastaan kosteussulkusively, tai kosteuseristys puuttuu kokonaan. Varsinaiset vedeneristysmääräykset tulivat voimaan vuonna 1998. (Ympäristöministeriö 2016a, Sisäasiainministeriö 1975)

Puutteellisten vedeneristysten vuoksi suihkuvedet pääsevät imeytymään seinärakenteisiin. Seinärakenteiden kosteusrasitusta lisäävät myös alajakoisten vesijohtojen putkikannakkeet, jotka ovat hyvin tyypillisiä 1970-1980- luvulla rakennetuissa pientaloissa. Suihkun vaikutusalueella olevien putkikannakkeiden läpivientien tiiveys on aina heikko ja suihkuvesillä on täten riski imeytyä seinärakenteisiin. Seinärakenteisiin imeytyvällä kosteudella on riksi aiheuttaa kosteus- ja mikrobivaurioita seinärakenteisiin, eristeisiin sekä levytykseen. Tyypillisesti ongelmallisina paikkana on lattia-seinäliittymä ja vauriot ovat pahimmillaan seinän alaosissa (Kosteus- ja hometalkoot 2012). Märkätilojen väliseinien ongelmia on kuvattu alapuolella olevassa 3D-kuvassa.



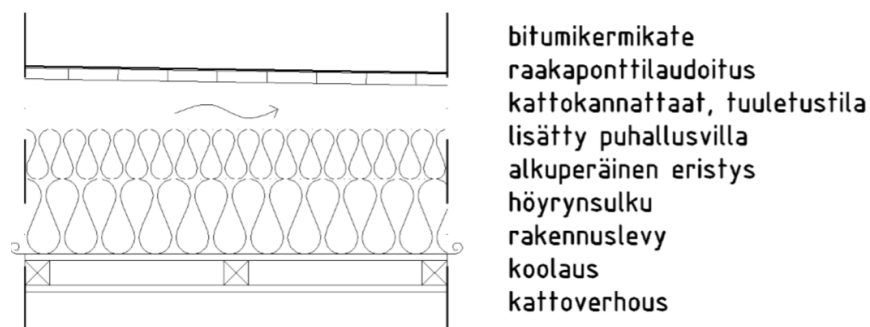
Kuva 12. Esimerkkikuva märkätilojen väliseinästä. (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

2.3.9 Tasakatto ja yläpohjan puutteellinen tuuletus

Vesikatteella ja höyryntiiviillä sisäkatoilla on tarkoitus estää kosteuden kulkeutuminen yläpohjaan. Usein vesikatteisiin kuitenkin muodostuu epätiivittä paikkoja esimerkiksi läpivientien ympärille ja sisäkattojen höyrinsuluissa on puutteita, joten yläpohjaan saattaa kerääntyä kosteutta. Yläpohjaan kerääntyvä kosteus pyritään kuivattamaan toimivalla tuuletuksella, jolloin yläpohjaan hetkellisesti kohdistunut kosteusrasitus ei aiheuta yläpohjan lämmöneristeiden kastumista tai sisäkattojen vesivuotoja. Jos yläpohjan tuuletus ei ole toimiva, on yläpohjaan kulkeutuneella kosteudella riski aiheuttaa kosteus- ja

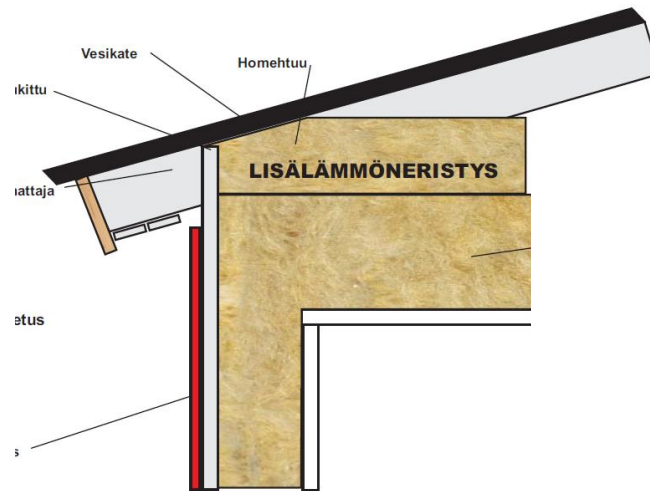
mikrobivaurioita, pahimmassa tapauksessa jopa lahovaurioita. Tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että lähes jokaisessa yläpohjan vaurioitumisessa pääsyyinä tai osasyynä on ollut yläpohjan puutteellinen tuulettavuus. (Lindroos 2015)

Etenkin 1970- luvulla pientalojen kattotyypinä käytettiin paljon tasakattoa. Tasakaton tuuletus on vaikeaa tai lähes mahdotonta toteuttaa toimivaksi, minkä lisäksi tasakatto on herkkä myös vesikatteen vuotamiselle. Tasakaton muodon vuoksi tuuletuksessa ei voida hyödyntää lämpötilaerojen aiheuttamaa paine-eroa ja ilmavirtausta. Tasakaton vesikate on riskialtis hitaan vedenpoistumisen vuoksi. Vesikatteen kuntoa heikentävät katolle muodostuvat vesilammikot ja niiden jäätyminen sekä jään ja kosteuden lämpöliikkeet. Tasakattorakenteisen yläpohjan tarkastaminen on vaikeaa tai mahdotonta, joten yläpohjan vauriot huomataan vasta vaurioiden ilmestyessä sisäkattoihin ja vauriot ovat tällöin tyypillisesti jo hyvin laaja-alaisia. Edellä mainittujen riskitekijöiden vuoksi tasakatot luokitellaankin KH 90-00394 mukaan riskirakenteeksi (Lindroos 2015). Tasakaton leikkauskuva on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 13. Esimerkki tasakatosta. (Pyylampi 2015)

Tasakattojen lisäksi tuulettavuusongelmia on myös harja- sekä pulpettikatoissa. Erityisen riskialttiita puutteelliselle tuuletukselle ovat loivat harjakatot, joissa painovoimainen tuuletus on heikkoa. Harjakattojen yläpohjan tuuletus perustuu tyypillisesti räystäältä tapahtuvaan tuuletukseen. Tuuletus on joissakin rakennuksissa estynyt kokonaan, kun ulkoseinän tuulensuoja tai yläpohjan eristeet on nostettu aluskatteeseen saakka. Yläpohjan tuuletus on estynyt useissa tapauksissa liiallisen lisäeristämisen seurauksena (Kosteus- ja homealkoot 2012). Liiallisen lisälämmöneristämisen aiheuttama tuuletuksen katkeaminen on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 14. Esimerkki tuulettumattomasta harjakatosta. (Kosteus- ja homealkoot 2012)

2.3.10 Tyypillisimmät työvirheet

Varsinaisten suunnitteluvirheiden ja riskirakenteiden lisäksi 1970-1980-luvuilla rakennetuissa taloissa ilmenee paljon korjaustarvetta rakennusajankohdalle tyypillisistä työ- ja huolimattomuusvirheistä. Tyypillisiä virheitä ovat esimerkiksi huolimattomasti asennetut eristeet, epätiivit höyrynsulut ja aluskatteen päätyminen ulkoseinälinjan yläpuolelle. Sopimattomien materiaalien ja ylijäämätuotteiden käyttö on ollut myös yleistä.

Lämmöneristyksessä ilmenee puutteita ja virheitä etenkin ulkoseinien osalla. Lämmöneristeitä on asennettu huolimattomasti niin, että runkotolppien ja villaeristeiden saumat ovat jääneet avonaisiksi. Eristystä on myös saatettu tehdä ylijäämäpaloista eli tavallisesti hukaksi laskettavaa materiaalia on käytetty, jolloin ulkoseinän eristys on tehty useista pienistä levyvillan paloista, jolloin epätiivitä saumoja on kahden runkotolpan välissä useita. Lämmöneristyksen epätiiveyshkohdat aiheuttavat kylmäsiltaa ja huoneilman tiivistymisriskin seinärakenteeseen. Kosteuden tiivistyminen seinärakenteessa muodostaa kosteus- ja mikrobivaurioitumisriskin. Lisäksi heikon lämmöneristyksen vuoksi rakennuksen lämmityskustannukset nousevat (FISE 2008). Lämmöneristämisen työvirheistä on esitetty esimerkki alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 15. Ulkoseinän lämmöneristyksessä käytetty ylijäämäpaloja ja eristeet on asennettu epätiivisti. (FISE 2018)

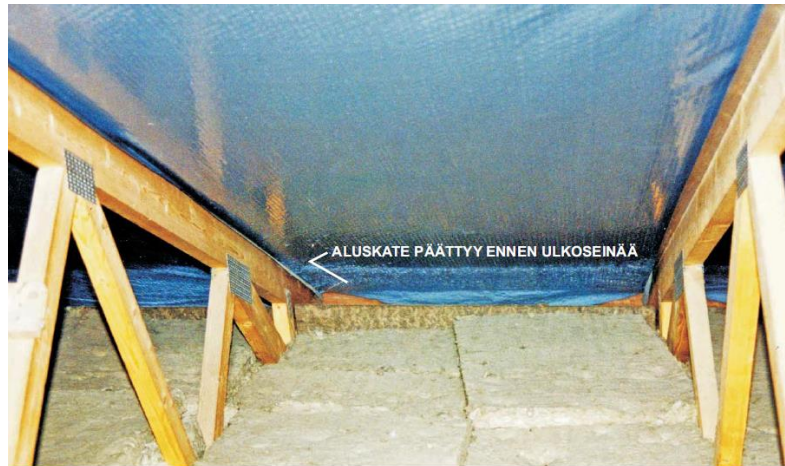
Höyrynsulun epätiivelyskohtia on erityisesti rakenteiden liitoskohdissa sekä läpivientien kohdalla. Putki- ja johtoläpivientien ympärystä on usein jäänyt tiivistämättä ja höyrynsulun yhtenäisyyteen rakenneliitosten kohdalla ei ole panostettu. Yläpohjan ja ulkoseinien höyrynsulku on ikään kuin toteutettu omina höyrynsulkukerroksinaan, eikä niitä ole limitetty toisiinsa, jolloin seinä- ja kattorakenteiden liitokseen on jäänyt epätiivelyskohtia. Höyrynsulun epätiivelyskohtien kautta huoneilman kosteus pääsee kulkeutumaan kylmiin ulkoseinä- ja kattorakenteisiin, jossa kosteus tiivistyy aiheuttaen riskin kosteus- ja mikrobivaurioitumiselle (FISE 2008, FISE 2016e, FISE 2018). Höyrynsulun asentamisen työvirheistä on annettu esimerkki alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 16. Yläpohjan höyrynsulkua ei ole liitetty tiiviisti ulkoseinään ja kattorakenteet ympäriltä vaurioituneet. (FISE 2018)

Aluskatetta ei ole käytetty kaikissa 1970-1980-luvuilla rakennetuissa pientaloissa. Jos aluskatetta ei ole asennettu, muodostaa mahdolliset vesikatevuodot sekä yläpohjan höyrynsulun epätiivelykohdat automaattisen kosteusvaurioitumisriskin. Riski on korkeampi, mikäli yläpohjan tuuletus on heikko.

Rakennuksissa, joissa aluskate on asennettu, on aluskatteessa usein kuitenkin puutteita. Aluskate on usein avonainen läpivientien, kuten hormien ympärillä, joista läpivientikaulus on jäänyt asentamatta. Lisäksi aluskate on usein jätetty räystäältä liian lyhyeksi, jolloin aluskate päättyy ennen ulkoseinälinjaa tai ulkoseinälinjan yläpuolella. Kun aluskate ei ole yhtenäinen koko katon osalla, valuvat aluskatteen päälle kerääntyvät vuotovedet yläpohjarakenteisiin aiheuttaen kosteus- ja mikrobivaurioitumisriskiä (Kosteus- ja hometalkoot 2012). Aluskatteen virheellisestä asennuksesta on annettu esimerkki alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 17. Esimerkki liian lyhyestä aluskatteesta. (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

2.3.11 Tekniikka

Rakenteiden ja rakennusosien korjaustarpeen lisäksi 1970-1980-luvuilla rakennettujen pientalojen tekniikka alkaa olemaan 30-50 vuotta vanhaa ja täten tekniikan käyttöikä alkaa uusimattomilta osin olla loppuillaan tai loppunut kappaleessa 2.2.1 esitettyjen teknisten käyttöikäen kannalta. Putkiston osalla ikääntyminen aiheuttaa vuotojen muodostumisen riskiä ja viemärin tukkeutumisen riskiä. Ilmanvaihto ei puolestaan usein vastaa nykypäivän järjestelmien energiatehokkuutta ja hyvää sisäilmaa ylläpitävää ilmanvaihtuvuutta. (Kalliola 2016, Vuoti Erno 2018)

Teknisten järjestelmien uusinta on useimmiten järkevää rakenteisiin kohdistuvien korjaustöiden yhteydessä. Teknisten järjestelmien uusinta vaatii usein rakenteiden avaamista ja uusiminen muiden korjaustöiden yhteydessä on täten taloudellisesti kannattavaa.

2.3.12 Ulkopuoli ja kuivatusjärjestelyt

Maapohja pysyy aina kosteana maanpinnalle tulevien sateiden ja pohjavedestä kapillaarisesta nousevasta kosteudesta johtuen. Rakennuksen kuivatusjärjestelyjen tarkoituksena on estää pintavesien ja maapohjan kosteuden haitallinen siirtyminen rakenteisiin. Kuivatusjärjestelyjä ovat rakennuksen alapuolinen ja sokkeliä vasten oleva salaojakerros, salaojitus, sadevesijärjestelmä sekä maanpinnan muotoilut. Kuivatusjärjestelyjen avulla alapohja- ja seinärakenteilla sekä perustuksilla on mahdollisuus toimia suunnittelun mukaisesti. Aiemmissä kappaleissa kerrottujen alapohjan ja seinärakenteiden mikrobivaurioiden välttämisen lisäksi tonttialueen kuivatusjärjestelyillä pyritään välttämään perustusten routavauriot ja rakennuksen kantavuuden heikkeneminen. (Rakennustieto 2010, Tolppa 2007)

Kuivatusjärjestelmien tekninen käyttöikä on loppuillaan tai loppunut 1970-1980- luvuilla rakennetuissa pientaloissa, eivätkä järjestelmät enää täten toimi suunnitellulla tavalla. Lisäksi erilaiset puutteet 1970-1980- luvun kuivatusjärjestelmissä ovat tyypillisiä. Salaojitusta ei ole asennettu tai salaojille ei ole laitettu tarkistuskaivoja, joten salaojien seuraaminen ja huoltaminen on ollut mahdotonta. Lisäksi salaojituskerrosta ei ole toteutettu oikein, vaan rakennuksen alapuolella ja vierustalla on käytetty liian hienojakoista täyttömateriaalia, joka nostaa kapillaarisesti maapohjan kosteutta ja ylläpitää kosteuden korkealla. Sadevedet on useissa rakennuksissa jäänyt ohjaamatta ja sadevedet laskevat syöksytoria pitkin rakennuksen vierustalle. Lisäksi sokkelin ulkopuolinen vedeneriste on rikkonainen tai sitä ei ole. Maanpinnan kallistuksissa on myös puutteita useissa rakennuksissa. Pahimmassa tapauksessa rakennusta ympäröivä maanpinta kallistaa rakennusta kohti keräten pintavesiä rakennuksen vierustalle. (FISE 2016c, FISE 2016b, FISE 2016a)

3. KORJAUSTAVAT

Korjaustarpeen määrittäminen muodostuu kuntoarvioiden sekä tarpeenmukaisten kuntotutkimusten perusteella. Tutkimusten avulla selvitetään rakennuksen korjaustarve, jolloin vältytään yli- tai alikorjaamiselta. Korjaustarpeen selvittämisen jälkeen korjaussuunnittelu aloitetaan korjaustavan määrittämisellä. Korjaustavan määrittäminen aloitetaan teknisesti soveliaiden ratkaisujen selvittämisellä. Lopullisen korjaustavan valintaan vaikuttavat kohdekohtaiset seikat, kuten korjaamiselle asetettavat aikataululliset, taloudelliset ja käyttöikään liittyvät tavoitteet. Yleensä soveltuvia korjausvaihtoehtoja on useita ja korjaussuunnittelun aikana esitetään vaihtoehtoisia korjaustoimenpiteitä, jotka eroavat toisistaan esimerkiksi kustannuksiltaan ja käyttöiältään. Korjaustarpeen ollessa suuri verrattuna kiinteistön arvoon, saattaa yksi vaihtoehto olla myös vanhan rakennuksen purkaminen ja uudisrakentaminen. (Toorikka Arto 2018, Hometalkoot 2016a, Haukijärvi Matti 2005)

Korjaustapoja vertaillaessa, tulee käyttöiän ja kertaluontoisen korjausinvestoinnin lisäksi huomioida vaihtoehtojen elinkaarikustannukset. Elinkaaritarkastelua tulisikin pitää lähtökohtana oikean korjaustavan valinnassa, sillä elinkaaritarkastelussa huomioidaan rakennukseen kohdistuvat kustannukset kokonaisuudessaan ja täten kiinteistönomistaja pystyy valitsemaan kokonaistaloudellisesti edullisimman korjausvaihtoehdon. (Toorikka Arto 2018)

3.1 Valesokkelikorjaus

Valesokkelikorjaus on laaja korjaustoimenpide ja korjaus vaatii täten aina erillisen, kohdekohtaisen korjaussuunnitelman. Rakenteen mikrobivauriot ovat tyypillisesti laaja-alaiset ja korjausta joudutaan suorittamaan kantavien rakenteiden osalla, minkä vuoksi valesokkelikorjaus vaatii rakennusvalvonnan luvan korjaamisen toteuttamiseen. (Abell 2016)

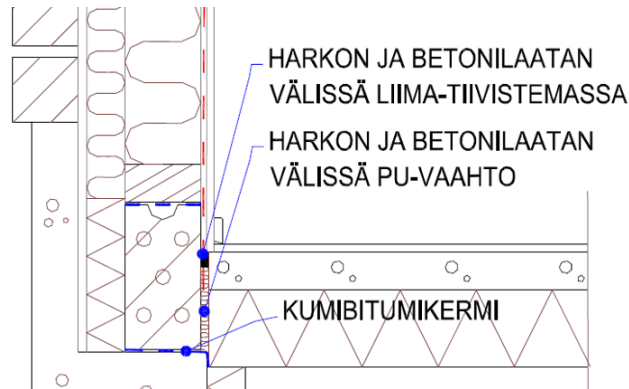
Valesokkelikorjaus tulee aloittaa korjaamalla ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät, jolloin seinärakenteeseen kohdistuva kosteusrasitus saadaan minimoitua. Rakennusta ympäröivää maanpintaa tulee laskea niin, että maanpinnan ja lattiapinnan välinen korkeusero olisi vähintään 300 millimetriä. Maanpintaa tulee muotoilla rakennuksesta pois päin kallistavaksi vähintään kolmen metrin matkalta kaltevuudella 1:20. Salaojien ja sadevesijärjestelmän toimivuus tulee varmistaa ja ne tulee tarpeen mukaan uusiksi. Sokkeli tu-

lee suojata maakosketukselta esimerkiksi perusmuurilevyllä. Täyttötöissä salaojaputkien ympärille ja sokkelin vierelle tulee asentaa salaojituskerros esimerkiksi salaojasepelillä. (FISE 2016d)

Seinärakenteen korjaus aloitetaan purkamalla kaikki vaurioituneet seinärakenteet. Seinälevytykset ja eristeet poistetaan vaurioiden laajuudesta riippuen vain alaosaan tai vaihtoehtoisesti koko korkeudeltaan (FISE 2016d). Ennen korjaamisen aloitusta suoritetuissa kuntotutkimuksissa on tullut selvittää alapohjarakenteen korjaustarve. Jos alapohjarakenteessa on vaurioita tai muuta korjaustarvetta, on alapohjan purkutyöt suositeltavaa tehdä ennen seinien purkutöitä, sillä lattioiden purkamisen jälkeen seinien alaosat ovat työstettävyydeltään helpompia. Kuntotutkimuksissa on täytynyt myös huomioida, ovatko ulkoseinien alaosien vauriot levinneet myös alapohjan osalle, eikä täten keskitalon osalle tehdyillä tutkimuksilla välttämättä saada alapohjan korjaustarvetta kokonaisuudessaan selville. Usein valesokkelikorjauksessa lattiarakennetta avataankin ulkoseinien vierustalta seinien korjauksen ja lattia-seinäliittymän tiivistämisen helpottamiseksi sekä seinärakenteista levinneiden mikrobivaurioiden poistamiseksi.

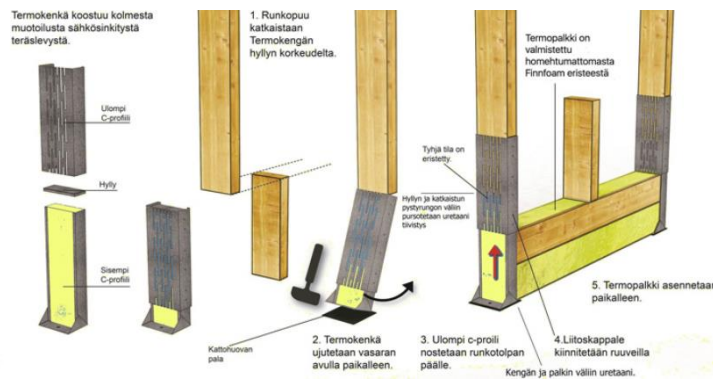
Levytysten ja eristeiden poistamisen jälkeen tulee ulkoseinien vaurioituneet puurakenteet poistaa ja seinä nostaa lattiapinnan tasolle. Seinärakenteiden nostamisessa on muutamia erilaisia toteutustapoja. Tyypillisimmät korjaustavat ovat kuitenkin harkkonosto sekä termopalkki-korjausmenetelmä. Harkkonostossa kantava pystyrunko tuetaan rakenteista riippuen kohdekohtaisesti. Tuennan jälkeen runkotolpat ja tuulensuojalevytykset katkaistaan suunnitellulta korkeudelta. Valesokkeliin porataan vinossa alaspäin tuuletusreikiä sokkelin läpi perusmuurilevyn yläpuolelle. Sokkeliin porattavien reikien on tarkoitus toimia rakenteen vedenpoisto- ja tuuletusreikinä. Alajuoksun, runkotolppien alaosien sekä tuulensuojalevytyksen alaosan poistamisen jälkeen vauriopaikan ympäröivät rakenteet, kuten säästettävät runkotolpat ja sokkeli puhdistetaan huolellisesti hiomalla tai harjaamalla. Puhdistuksen jälkeen säästettävät rakenteet desinfioidaan varmistukseksi, ettei rakenteisiin jää mikrobikasvustoa. Tämän jälkeen runkotolppien alapuolelle muurataan sopivan levyinen leca-harkko. Ennen harkon muurausta tulee harkon ja valesokkelin väliin laittaa eps- tai uretaanieristelevy, joka jätetään valesokkelista irti vähintään 20mm riittävän tuuletuksen mahdollistamiseksi. Harkon päälle asennetaan kumibitumikermi tai muu kosteussulku harkon ja uuden alajuoksun väliin. Harkon päälle kiinnitetään uusi alajuoksu, jonka päälle runkotolpat sovitetaan tiukasti. Runkotolppien mahdolliset jatkokset tuetaan esimerkiksi vanerivahvikkeilla. Seinärungon korjaamisen jälkeen harkon ja betonilaatan välinen sauma tiivistetään PU-vaahdotuksella ja eristeet sekä höyrynsulku asennetaan tiiviisti paikoilleen ennen seinän levytystä ja pinnoitusta. Jos lattiarakenne on avattu ulkoseinän viereltä, tulee höyrynsulku tuoda

betonilaatan ja alapohjan lämmöneristeiden väliin lattia-seinäliittymän tiivistämiseksi (Eilers Jukka 2019, Moilanen 2011, Oikarinen 2019). Valesokkelikorjauksen toteutuksesta harkkonostolla on annettu esimerkki alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 18. Esimerkki valesokkelin korjaamisesta harkkonostolla. (FISE 2016d)

Valesokkelin toisena korjausvaihtoehtona on Lamox Oy:n valesokkelikorjauksiin patentoima Termotuoteperheen- ratkaisut. Termotuotteella korjattaessa työvaiheet ovat harkkonoston kanssa samankaltaiset harkkomuuraukseen saakka, mutta harkkomuurauksen sijaan runkotolppien katkaisun jälkeen runkotolppien alapuolelle asennetaan termokengiksi kutsutut teräsjalat. Teräsjalat kiinnitetään sokkeliin ja runkotolppien väliin asennetaan saman tuoteperheen termopalkki- niminen Finnfoamin WPS-eristelevy. Termopalkissa on kiinnitettyä vanerilevy, joka helpottaa jalkalistojen kiinnitystä. Termotuotteella korjattaessa materiaalikustannukset ovat harkkonostoa korkeammat, mutta markkinoijan mukaan asennustyöaika lyhenee jopa 60 prosenttia, jolloin korjauksen kokonaiskustannukset olisivat vähintään 15-20 prosenttia harkkonostoa edullisempia. Termotuotteen vahvuutena on myös harkkomuurausta parempi lämmöneristävyys (Eilers Jukka 2019, Finnfoam). Termotuotteen työohje on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 19. Valesokkelikorjaus Termotuotteella. (Finfoam)

Valesokkelikorjauksessa tulee huomioida työntekijöiden ja ympäristön suojaus Ratu 82-0239, Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku, mukaan. Purkutyömenetelmänä käytetään pääasiassa osastointimenetelmää, sillä osastointimenetelmää edellytetään, jos näkyvää homekasvustoa on yli 0,5 neliömetrin alalla tai rakenteet ovat kosteusvaurioituneet pitkäaikaisen kosteusrasituksen seurauksena. Valesokkeliongelmassa nämä molemmat kriteerit tyypillisesti täyttyvät. Osastointimenetelmässä korjaustyökohde osastoidaan ja alipaineistetaan mikro- tai hienosuodattimilla varustetuilla alipaineistajilla. Alipaineistuksen lisäksi purkutöiden aikana tulee käyttää tehokkaita kohdepoistoja epäpuhtauksien hallitsemiseksi. Lisäksi tulee huomioida työntekijöiden henkilökohtaiset suojaimet haitta-aineiden ja muiden epäpuhtauksien tyypistä riippuen. (Eilers Jukka 2019, Rakennustieto 2000)

3.2 Puukoolattujen lattioiden korjaaminen

Puukoolattujen lattioiden vauriot johtuvat tyypillisesti rakenteellisista virheistä tai puuteista ja tämän vuoksi korjaustarve käsittää useimmiten koko rakenneosan. Mikrobivaurioituneen rakenteen laajuuden vuoksi toimenpide vaatii rakennusvalvonnan lupaa (Abell 2016). Työt tulee aloittaa valesokkelikorjauksen tapaan osastoinnilla ja suojauksilla Ratu 82-0239 mukaisesti (Rakennustieto 2000).

Lattiarakenteen purkaminen aloitetaan pintamateriaalien, lattialevytyksen tai -laudoituksen, eristeiden ja koolausten poistamisella. Kun lattiarakenne on purettu maanvaraiselle pohjalaatalle saakka, tulee korjaustapa valita pohjalaatan vaurioiden ja alapuolisen täyttömateriaalin sekä korjaamiselle asetettujen käyttöikä- ja kustannustavoitteiden perusteella. Jos maanvarainen betonilaatta on alapuolelta eristämätön ja alapuolinen hiekkatäyttö on hienojakoista, jonka kapillaarisen kosteuden nousemisen vuoksi betonilaatta pysyy jatkuvasti kosteana, on turvallisin ja riskittömin korjaustapa purkaa betonilaatta. Betonilaatan purkamisen jälkeen täyttömateriaalia poistetaan niin paljon, että tulevan lattiarakenteen alapuolelle saadaan toimiva kapillaarikatkerros tehtyä esimerkiksi salaojasepelillä. Kapillaarikatkerroksen päälle asennetaan alapohjan lämmöneristeet ja päälle valetaan betonilaatta yksilaattarakenteena. (Moilanen 2011, Sisäilmayhdistys ry b)

Usein lattiarakenteiden jälkeen betonilaattaa ei kuitenkaan pureta taloudellisista syistä. Tässä tapauksessa vaihtoehtoisena korjaustapana on betonilaatan huolellinen puhdistus harjaamalla, hiomalla sekä desinfioimalla ja järjestämällä betonilaatan päälle tuuletuskerros. Tuuletuskerros voidaan järjestää esimerkiksi valmiiden erikoislevyjen avulla

tai kevytsoralla. Tuuletuskerrokseen asennetaan tuuletusputkisto, jonka avulla tuuletuskerros pidetään huonetilaan nähden alipaineisena ja maanvaraiseen betonilaattaan nouseva kosteus tuuletetaan pois. Tuuletuskerroksen päälle asennetaan alapohjan lämmöneristeet ja valetaan uusi betonilaatta. Tätä korjaustapaa käytettäessä on kuitenkin huomioitava tuuletuskerrokseen kulkeutuvien epäpuhtauksien riski ja huolehdittava lattia-seinäliittymien tiiveydestä. (Sisäilmayhdistys ry b, Moilanen 2011)

3.3 Kaksoisvalulattioiden korjaaminen

Kaksoisvalulattioiden vauriot muodostuvat pääosin pohjalaatalta lähtevien väliseinien sekä pohjalaatan päälle rakennusvaiheessa jääneen rakennusmoskan vaurioista. Toisaalta pitkäaikainen putkivuoto tai runsas maapohjasta tai pintavesistä kulkeutunut kosteus saattaa aiheuttaa vaurioita myös eristeisiin. Erityisen riskialttiita ovat kaksoisvalulattiat, joissa eristeenä on käytetty villaa. (Sisäilmayhdistys ry b)

Kaksoisvalulattiat eivät vaadi koko rakenteen purkamista yhtä usein kuin puulattiat, vaan kaksoisvalulattioiden korjaamiseksi riittää useissa tapauksissa lattiarakenteen uusiminen seinärakenteiden vierustoilta. Jos alapohjassa on kuitenkin vaurioita laajemmalla alueella runsaasta kosteudesta tai villaeristeestä johtuen, tulee alapohjan korjaaminen suorittaa, kuten puukoolattujen lattioiden osalla edellisessä kappaleessa. (Sisäilmayhdistys ry b)

3.4 Reunavahvistettu

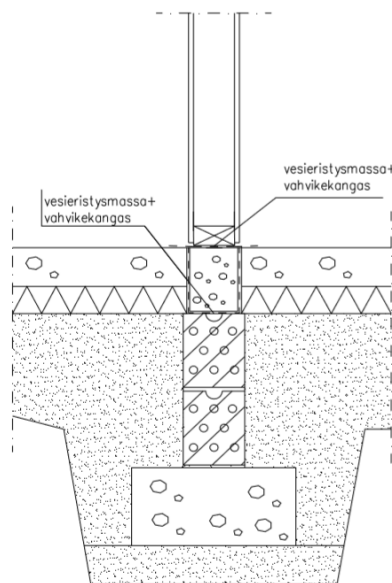
Reunavahvistetun betonilaatan oikea korjaustapa määrittyy betonilaatan päälle rakennettujen alapohjarakenteiden perusteella. Tyypillisesti reunavahvistetun betonilaatan päällä on puukoolatut lattiat tai kaksoisvalulattiat ja rakenteen korjaaminen tulee tehdä kuten kohdissa 3.2 ja 3.3 on esitetty. Reunavahvistetun betonilaatan korjaamisessa tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota rakennuksen kantavuuden säilymiseen.

Laatta toimii rakennuksen kantavana rakenteena, eikä sitä voida kokonaisuudessa purkaa esimerkiksi alapohjan kapillaarikatkon järjestämiseksi. Jos reunavahvistetun betonilaatan purkaminen on välttämätöntä, tulee sen reuna-alueet jättää ennalleen ja uusi betonilaatta tulee kiinnittää kantaviin reunavahvikkeisiin ja uusi betonilaatta tulee rauhoittaa kantavaksi rakenteeksi.

Jos reunavahvistetussa betonilaatassa ei ole lämmöneristettyä sokkelihalkaisua, eikä sitä ole esimerkiksi ulkopuolelta lämmöneristetty, tulee korjaussuunnittelussa huomioida kylmäsillan poistaminen. Kylmäsilta on helpoiten poistettavissa betonilaatan ulkopuolisella lämmöneristyksellä.

3.5 Pohjalaatalta lähtevien väliseinien korjaaminen

Lattiapinnan alapuolelta pohjalaatalta tai sokkelin päältä lähtevien puurakenteisten seinien korjaaminen suoritetaan samankaltaisesti kuin valesokkelikorjaus. Väliseinien vaurioituneet rakenteet poistetaan ja uusi väliseinärakenne nostetaan lattiapinnan tasolle harkkonostolla tai teräsaloilla. Ennen uuden väliseinän rakentamista on kuitenkin puhdistettava väliseinää ympäröivät rakenteet ja varmistettava, ettei vauriot ole levinneet alapohjarakenteisiin. Jos alapohja on vaurioitunut seinän vierustalla, tulee lattiarakennetta avata ja uusia vaurioituneilta osin. Kantavaa väliseinää korjatessa on myös huomioitava työn aikainen tuenta (Moilanen 2011). Kantavan väliseinän korjaamisesta on esitetty esimerkki alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 20. Esimerkki kantavan väliseinän korjaamisesta. (Moilanen 2011)

3.6 Tuulettumattoman ulkoseinän korjaaminen

Tiiliverhotun ulkoseinän taustatuuletuksen parantaminen tulisi tehdä seinien muiden korjaustyön aikana. Jos tuuletusrako on täyttynyt laastipurseista, tulee ne poistaa, kun seinärakenne on avattu. Lisäksi tulee varmistaa, että alimmaisen tiilimuurausrivin pysytysaumoja on jätetty avoimiksi niin, että ulkoilma pääsee kulkemaan verhouksen taustalle. Jos saumat ovat umpinaiset, tulee ne avata esimerkiksi poraamalla. Jos seinärunko ja tuulensuojalevy on tiilimuurausta vasten, tulee tuuletuksen järjestäminen suunnitella tapauskohtaisesti. (Moilanen 2011)

Lautaverhoillun julkisivun taustatuuletuksen korjaaminen on helpointa suorittaa ulkopuolelta. Tuuletus saadaan toimivaksi poistamalla vanhat julkisivulaudoitukset, koolaukset sekä laudoitukset ja uusimalla julkisivurakenteet tuulensuojalevytyksen ulkopuolelle nykypäivän vaatimusten mukaisesti.

3.7 Maanvastaisen seinän korjaus

Maanvastaisten seinien vedeneristyksen korjaaminen aloitetaan rakennuksen vierustäytön kaivamisella anturan alapintaan saakka. Kaivannon jälkeen anturan yläpintaan tehdään kallistusvalu jos sitä ei alkuperäisessä ratkaisussa ole toteutettu. Perusmuurin ulkopinnan pohjatyöt tehdään perusmuurin materiaalista ja kunnosta riippuen esimerkiksi slammaamalla. (FISE 2016b)

Perusmuurin vedeneristyksessä käytetään yleisesti kahta toteutustapaa. Perusmuuri ja antura vedeneristetään ulkopuolelta bitumikermillä tai perusmuurilevyllä. Bitumikermin käyttö perustuu perusmuurin ulkopuoliseen vedeneristykseen ja rakennuksen alapuolelta nousevan kosteuden suunnitellaan kuivavan perusmuurin sisäpuolelle. Perusmuurilevyn käytössä rakennuksen alapuolelta nouseva kosteus pääsee kulkeutumaan perusmuurilevyn sisäpintaan ja tiivistymisen jälkeen valumaan salaojiin. (FISE 2016b)

3.8 Märkätilojen korjaaminen

Märkätilojen korjaamisessa tulee kaikki vaurioituneet materiaalit ja rakenteet poistaa ja uusia. Kevyet väliseinät on suositeltavaa uusia kiviaineiseksi, mikäli se korjauksen tavoitteiden ja rakennusteknisten ratkaisujen puolesta on mahdollista. Jos väliseiniä ei kuitenkaan pystytä uusimaan kivrakenteisiksi, tulisi uusissa seinälevytyksissä käyttää kosteudelle kestävämpiä materiaaleja, kuten kuitusementtilevyä. Ennen levytystä joudutaan usein runkotolppia tihentämään, sillä märkätiloissa runkojako saa maksimissaan olla 400 millimetriä. (Sisäilmayhdistys ry c)

Pesutilojen saneerauksessa olisi suositeltavaa uusia vanhat lattiakaivot, viemäriputket ja vesijohdot. Runkotöiden jälkeen märkätiloihin asennetaan vedeneristys Ympäristöministeriön asetuksen 782/2017 mukaisesti. (Sisäilmayhdistys ry c, Ympäristöministeriö 2017)

3.9 Yläpohja- ja kattorakenteiden korjaaminen

Yläpohjaan kohdistettavat korjaukset ovat hyvin kohdekohtaisia, eikä yksittäistä yleistä korjaustapaa ole olemassa. Korjaustapa valitaan todettujen virheiden sekä vaurioiden

laajuuden ja vakavuuden perusteella. Korjaustapaan vaikuttaa huomattavasti myös hankkeen taloudelliset- ja käyttöikätaavoitteet. (Sisäilmayhdistys ry d)

Useimmiten yläpohjan vauriot johtuvat vesikatevuodoista, sisäkaton epätiiviestä höyrynsulusta ja yläpohjan heikosta tuuletuksesta. Vesikaton vuoto voidaan korjata paikkakorjauksella tai vaihtoehtoisesti uusimalla koko vesikate. Paikkakorjauksen ja uusimisen valinta tehdään katemateriaalista, katteen iästä ja vuotokohtien määrästä riippuvista asioista. Sisäkaton höyrynsulun yksittäisiä epätiivelyskohtia voidaan korjata paikallisesti sekä sisäkaton että yläpohjan puolelta. Jos höyrynsulun yleinen tiiveys on heikko, tulee höyrynsulku korjata kokonaisuudessaan, mikä vaatii sisäkattojen purkamisen ja uusimisen yhtenäisen höyrynsulun saavuttamiseksi. Yläpohjan tuuletusta parannetaan räystäslautojen harventamisella, räystästä vasten olevan eristekerroksen madaltamisella, tuuletusaukkojen lisäämisellä sekä erilaisten alipaine- ja harjatuuletusventtiilien asentamisella. Jos yläpohjarakenne on toteutettu siten, ettei toimivaa tuuletusta saada järjestettyä pienemmillä korjauksilla, saatetaan kattorakenteet uusia kokonaisuudessaan. Kattorakenteiden kokonaisvaltaista uusimista on tehty erityisesti tasakatoille, jotka korjauksen yhteydessä on uusittu harja- tai pulpettikatoiksi. (Sisäilmayhdistys ry d, Talvitie 2016, Vesilahti 2013)

3.10 Tekniikan uusiminen

Lämpö-, vesi-, ilmanvaihto- ja sähkötekniikan uusiminen vaatii lähes poikkeuksetta rakenteiden avaamista ja sen vuoksi tekniikan uusiminen tulee usein kysymykseen laajempien peruskorjauksien yhteydessä, sillä järjestelmien uusinta on muiden korjaustöiden yhteydessä taloudellisesti järkevää. Peruskorjauksissa olevan rakennuksen tekniikka on tyypillisesti lähes kauttaaltaan teknisen käyttöikänsä päässä, mikä tarkoittaa järjestelmien uusintatarvetta.

Rakennusten tekniikka on kehittynyt 1970-1980- luvuilta huomattavasti ja tämän vuoksi järjestelmien uusimisen yhteydessä niitä päivitetään nykyaikaisemmiksi, millä haetaan energiataloudellisuutta, viihtyisyyttä sekä pitkää käyttöikää. Eri järjestelmille asetetaan erilaisia vaatimuksia ja tavoitteita. Vesi- ja viemärlaitteilta toivotaan pitkää käyttöikää ja mahdollisten vuotojen näkyville tulemistä. Lämmityslaitteilla ja ilmastoinnilla haetaan asumismukavuutta ja energiatehokkuutta. Oikean ilmanvaihto- tai lämmitysjärjestelmän valinnassa tarkastellaan teknisesti järkevästi toteutettavista vaihtoehdoista hankintakustannusta, vuosittaisia kustannuksia, huolto- ja korjauskustannuksia sekä järjestelmän helppokäyttöisyyttä. Energiatehokkailla ratkaisulla saatetaan säästää huomattava määrä lämmityskustannuksissa ja säästöä voidaan käyttää peruskorjauksen rahoittamisessa. (Keränen 2019, Havulehto 2010)

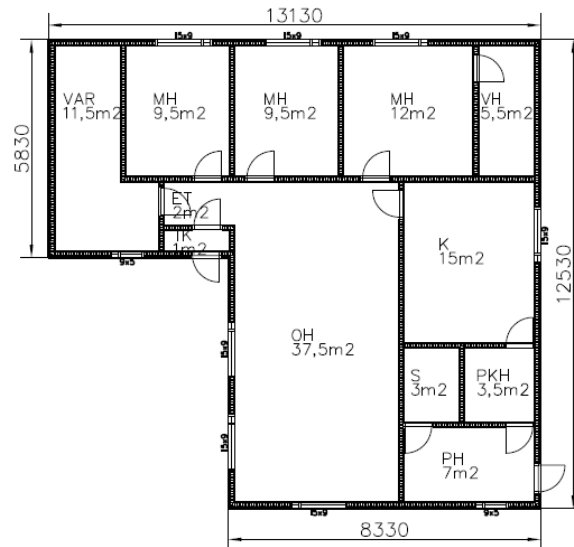
3.11 Ulkopuoliset korjaukset

1970-1980- lukujen pientalojen matalan perustustason vuoksi maanpintaa joudutaan usein leikkaamaan niin, että maanpinta saadaan vähintään 300 millimetriä lattiapinnan alapuolelle. Kaivuutöiden yhteydessä useimmiten uusitaan salaoja- ja sadevesijärjestelmät, rakennuksen vierusta täytetään salaojakerroksella ja maanpintaa muotoillaan kallistamaan rakennuksesta ulospäin. Myös routaeristeet ja sokkelin vedeneristeet uusitaan kaivuutöiden yhteydessä.

4. RAKENNUSAJANKOHDAN PIENTALOJEN MALLITYYPIT

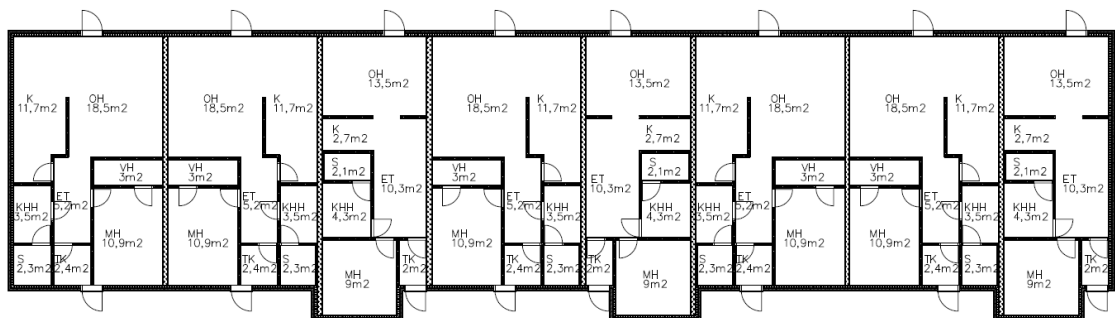
Rakennusten korjaus- ja elinkaarikustannuslaskelmien yksinkertaistamiseksi 1970-1980- luvun rakennuksista muodostetaan erilaisilla rakenneratkaisuilla toteutettuja omakotitalojen ja rivitalojen mallityyppejä. Omakotitalojen ja rivitalojen välisten kustannusten vertailemiseksi mallityypeissä käytetään samoja rakenneratkaisuja omakotitalojen ja rivitalojen osalla. Omakotitalojen ja rivitalojen yhtenäisiä rakennemallityyppejä on yhteensä kolme kappaletta. Lisäksi omakotitalosta tehdään erikseen neljäs mallityyppi, jonka rakenteina käytetään yleisesti omakotitalorakentamisessa käytössä olleita ratkaisuja, jotka eivät kuitenkaan rivitalorakentamiseen ole soveltuneet. Omakotitalon ja rivitalon koko pidetään kaikissa laskelmissa samana eri korjaustarpeiden kustannusvertailun mahdollistamiseksi. Rakenneratkaisujen valinnassa on käytetty Ympäristöministeriön Kosteus- ja hometalkoot- ohjelman yhteydessä tehtyjä 1970-1980- luvun mallitaloja. Korjaustarpeen arviointi perustuu Rakennustiedon julkaisemiin teknisiin käyttöikiin ja riskirakenteisiin, FISE:n julkaisemiin virhekortteihin, Kosteus- ja hometalkoiden riskirakennekortteihin sekä aikakauden pientalojen kuntotutkimuksista ja korjauksista tehtyihin opinnäytetöihin. Rakennusten pohjakuvat, rakennekuvat ja korjaussuunnitelmat on piirretty Kyndata Oy:n CADS House- ohjelmistolla, joka on arkkitehti- ja rakennesuunnitteluun kehitetty tietomallinnus- ja piirustustyökalu.

Omakotitalon huoneistoala ja pohjaratkaisu on valittu Seinäjoen alueella 13.8.2019 myynnissä olevien, 1970-1989 välillä rakennettujen, omakotitalojen pinta-alojen mediaanirakennuksesta. Omakotitalojen laskelmissa käytettävä mallityyppi on yksikerroksinen ja sen huoneistoala on 124 neliometriä. Laskelmissa huomioidaan, että rakennuksen kaikki rakennusosat ja tekniikka olisi alkuperäistä. Omakotitalon pohjakuva on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 21. Omakotitalojen laskelmissa käytettävä pohjakuva.

Rivitalon huoneistoalana ja pohjaratkaisuna käytetään työn tilanneen yrityksen aiempaa tutkimuskohdetta. Rivitalojen mallityyppi on yksikerroksinen ja siinä on yhteensä kahdeksan huoneistoa. Mallityypissä viisi huoneistoa on huoneistoalaltaan 57,5 neliometriä ja kolme huoneistoa huoneistoalaltaan 43,9 neliometriä. Rivitalon pohjakuva on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 22. Rivitalojen laskelmissa käytettävä pohjakuva.

Mallityyppien rakenne- ja rakennusosaominaisuuksien määrittämisen jälkeen rakennuksen kokonaiskorjaustarve arvioidaan rakenteiden riskiluokituksen sekä teknisten käyttöikien perusteella. Korjaustarve on kohdekohtainen seikka ja korjaustarve saattaa vaihdella samalla tavalla rakennettujenkin rakennusten välillä merkittävästi. Tässä työssä korjaustarvetta kuitenkin arvioidaan siten, että tunnetut riskirakenteet poistetaan ja rakennusosia uusitaan ohjeistusten mukaisesti peruskorjauksen yhteydessä. Korjaustarpeen arvioimisen jälkeen rakennuksiin tehdään korjaussuunnitelma. Korjaussuunnitelmat ovat tehty FISE:n virhekorttien, Sisäilmayhdistyksen korjausratkaisujen sekä työn tekijän oman kokemuksen perusteella kosteusteknisesti turvallisilla rakenne-

ratkaisuilla. Todellisuudessa esimerkkeinä käytettyjä rakennuksia korjataan usein huomattavastikin kevyemmin, mutta tässä työssä halutaan arvioida ainoastaan perusteellisten ja turvallisten korjausratkaisujen vaikutusta, millä korjausrakentamiseen liittyvää riskiä saadaan minimoitua.

4.1 Mallitalo 1

4.1.1 Tekniset tiedot ja korjaustarve

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennus sijaitsee rakennusajankohdalleen tyypillisesti tasamaalla ja rakennuksen korkeusasema on yleisesti heikko rakennusta ympäröivään maanpintaan nähden. Rakennuksen lattiapinta on suunnilleen rakennusta ympäröivän maanpinnan tasalla. Rakennuksessa ei ole toimivia kuivatusjärjestelmiä. Salaojitusta ei ole tai sen toiminta on heikko ja kattovedet on johdettu imeytymään perustusten vierelle. Rakennusta ympäröivä nurmimaa jatkuu sokkeliin saakka, eikä sokkeliä vasten ole erillistä kapillaarikerrosta.

Rakennuksen heikon korkeusaseman ja puutteellisten ulkopuolisten kuivatusjärjestelmien vuoksi pintavedet ja maapohjan kosteus aiheuttavat lisääntyntä kosteusrasitusta perustuksille sekä ulkoseinä- ja alapohjarakenteille. Peruskorjauksessa tulee huomioida ulkopuolisten rakennusosien korjaaminen siten, että ulkopuolinen kosteusrasitus säilyy rakenteiden ja materiaalien kosteudensietokyvyn rajoissa.

Perustus- ja ulkoseinärakenteet

Rakennuksen perustuksena on betonirakenteinen antura- ja sokkeliperustus valesokkelirakenteella. Sokkeliä ei ole vedeneristetty. Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia levyseinäjä ja ne lähtevät sokkelin päältä lattiapinnan alapuolelta. Ulkoseinien lämmöneristeenä on mineraalivilla. Runkotolppien ja lämmöneristekerroksen ulkopuolella on bituliittituulensuojalevy. Ulkoseinien sisälevytyksen taustalla oleva muovikalvo on rikkonainen, eikä sen saumoja ole tiivistetty. Ulkoseinien julkisivuverhouksena on pystylomalauditus, jonka taustalla ei ole toimivaa tuuletusta.

Rakennuksen ulkoseinät luokitellaan riskirakenteiksi alhaisen korkeusaseman, valesokkelirakenteen, rakenteen epätiivelyskohtien sekä julkisivun taustatuuletuksen puutteellisuuden vuoksi. Tyypillisesti tämän rakennustavan ulkoseinien alaosien puurakenteissa ja eristeissä on merkittäviä vaurioita. Ulkoseinien epätiivelyskohtien ja julkisivun taustatuuletuksen puuttumisen vuoksi vaurioita saattaa kuitenkin olla myös ylempänä seinä-

rakenteissa. Peruskorjauksessa tuleekin huomioida ulkoseinien perusteellinen korjaustarve siten, että kaikki muodostuneet vauriot saadaan poistettua ja riski vaurioiden uusiutumiselle minimoitua.

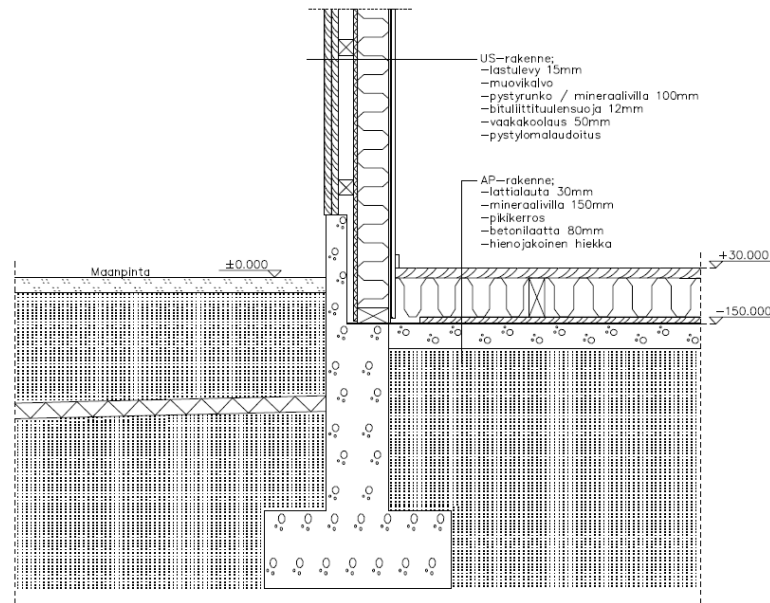
Alapohjarakenteet

Rakennuksen asuintilojen alapohjarakenteena on maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolatut laualattiat. Kosteiden tilojen osalla alapohjarakenteena on kaksoisvalulattiat. Alapohjan lämmöneristeenä on puurakenteisten lattioiden osalla mineraalivilla ja kaksoisvalulattioiden osalla eps-eriste. Lämmöneristeet sijaitsevat maanvaraisen betonilaatan yläpuolella, eikä betonilaatan alapuolella ole lämmöneristeitä. Betonilaatan alapuolella ei ole kapillaarikatkoa, vaan betonilaatta on valettu hienojakoisen hiekkätäytön päälle.

Maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolatut lattiat luokitellaan riskirakenteeksi. Alapohjan riskiluokitus aiheutuu pääosin maapohjasta betonilaattaan kapillaarisesti nousevasta kosteudesta, mutta myös sisäilman kosteuden tiivistyminen betonilaatan pintaan muodostuu alapohjarakenteelle kosteusrasitusta. Alapohjan alhaisen korkeusaseman, ulkopuolisten kuivatusjärjestelmien puutteiden ja betonilaatan alapuolisen kapillaarikatkokerroksen puuttumisen vuoksi maapohjan kosteudella on merkittävä riski nousta betonilaattaan. Kun betonilaatta pysyy maapohjan kosteuden vaikutuksesta jatkuvasti kosteana, muodostuu betonilaattaan vasten oleviin puurakenteisiin ja lämmöneristeisiin korkea vaurioitumisriski. Alapohjan kosteusrasitusta lisää myös betonilaatan alapuolisen lämmöneristetyksen puuttuminen, jolloin betonilaatta pysyy jatkuvasti huomattavasti huonetilaa viileämpänä ja alapohjaan kulkeutuvan sisäilman suhteellinen kosteus nousee vaurioiden muodostumisen kannalta kriittiselle tasolle. Peruskorjauksessa tulee huomioida puukoolattujen lattioiden korjaustarve vähintään betonilaatan yläpuolisilta osilta. Vauriot ovat kuitenkin usein kerenneet jo muodostumaan myös maanvaraiseen betonilaattaan, jolloin peruskorjauksen onnistumismahdollisuuden parantamiseksi olisi suositeltavaa uusien alapohjarakenteiden kokonaisuudessaan, jolloin maanvaraisen betonilaatan alapuolelle olisi mahdollisuus asentaa asianmukaiset kapillaarikatko- ja lämmöneristekerrokset.

Kosteiden tilojen kaksoisvalulattioiden materiaalien kosteudensietokyky on huomattavasti puukoolattujen lattioiden materiaaleja parempi. Kosteusvaurioiden mahdollisuus on kuitenkin huomioitava myös kaksoisvalulattioiden osalla, mikäli maapohjasta kapillaarisesti nouseva kosteus on runsasta. Lisäksi kaksoisvalulattioiden osalla saattaa maanvaraisen betonilaatan päällä olla rakennusajankohdalle tyypillisesti rakennusvai-

heessa jäänyttä orgaanista materiaalia, mikä heikentää rakenteen kosteudensietokykyä merkittävästi. Alapohjan korjauslaajuutta harkitessa tulee tarkastella rakenteen korjaamista kokonaisuutena ja kaksoisvalulattioiden osuuden ollessa pieni, on rakenteen korjaaminen peruskorjauksen yhteydessä suositeltavaa suorittaa asuintilojen lattioiden mukaisessa laajuudessa. Tällöin mahdollistetaan myös lattiakaivojen ja viemäreiden uusiminen kosteiden tilojen osalle. Mallitalon 1 perustusleikkaus on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.

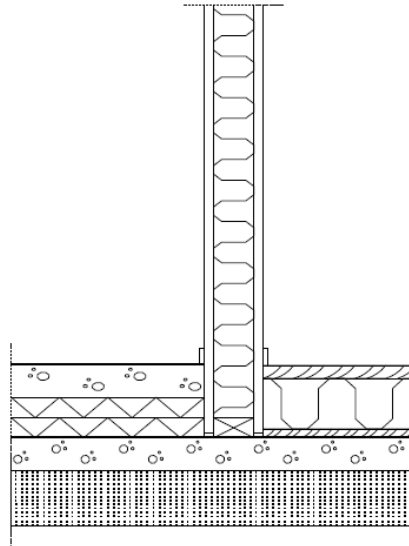


Kuva 23. Mallitalon 1 perustusleikkaus.

Väliseinärakenteet

Rakennuksen väliseinät ovat puurakenteisia levyseiniä. Väliseinät lähtevät maanvaraisen betonilaatan päältä lattiapinnan alapuolelta. Rivitalossa huoneistojen väliset seinät ovat tuplarunkoisia, mutta muuten ne on toteutettu, kuten muutkin väliseinärakenteet.

Rakennuksen väliseinät luokitellaan riskirakenteiksi alhaisen korkeusaseman vuoksi. Väliseinien alaosiin kohdistuu kosteusrasitusta maapohjasta betonilaattaan kapillaarisesti nousevasta kosteudesta sekä sisäilman kosteuden tiivistymisestä betonilaatan yläpintaan. Kosteusrasitukset ovat siis samat kuin alapohjarakenteen osalla. Tyypillisesti puurakenteisten väliseinien alaosissa on vaurioita lattiapinnan alapuolisilla osilla. Peruskorjauksessa tuleekin huomioida väliseinien korjaaminen vähintään lattiapinnan alapuolisilta osilta. Usein peruskorjauksessa halutaan kuitenkin nykyaikaistaa rakennuksen pohjaratkaisua, jolloin väliseiniä puretaan ja uusitaan laajemmassa laajuudessa. Tässä työssä keskitytään kuitenkin ainoastaan rakennuksen rakennustekniseen kuntoon, eikä tilamuutoksia huomioida peruskorjauksen kustannuksissa. Mallitalon 1 väliseinärakenteen leikkauskuva on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 24. Mallitalon 1 väliseinärakenne.

Kattorakenteet

Rakennuksessa on tasakatto kumibitumikermikatteella. Vesikatteessa on useita halkeamia ja kate on paikoitellen irronnut alustastaan. Rakennuksen sisäkattolevytyksen taustalla oleva muovikalvo on rikkonainen, eikä sen saumoja ole tiivistetty.

Tasakatto luokitellaan riskirakenteeksi. Rakenteen kosteusvaurioriskiä lisää vesikatteen hitaan vedenpoiston aiheuttama vuotoriski sekä tasakatoille tyypillinen yläpohjan heikko tuuletus. Yläpohjan kosteusrasitusta lisää myös sisäkaton epätiivius, jolloin sisäilman kosteus pääsee kulkeutumaan yläpohjaan tiivistyen kylmiin kattorakenteisiin. Riskirakenteen ja yläpohjassa mahdollisesti olevien vaurioiden poistamiseksi peruskorjauksessa on suositeltavaa huomioida koko kattorakenteen uusiminen. Korjaamisen yhteydessä kattorakenne on suositeltavaa uusida kosteusteknisesti turvallisemmalla harjakatolla.

Tekniikka

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto. Lämmitysjärjestelmänä on vesikeskuslämmitys ja lämmönlähteenä öljy. Lämmönjakotapana on vesikiertoinen patterijärjestelmä, jonka lämpöputket kulkevat alapohjan eristetilassa. Lämmitysjärjestelmä on alkuperäinen. Viemäriputket ovat alkuperäisiä valurautaputkia ja ne sijaitsevat pääosin alapohjan eristetilassa. Käyttövesijohdot ovat maalattuja kupariputkia ja ne sijaitsevat rakenteissa, pääosin alapohjarakenteessa.

Peruskorjauksessa tehtävien rakenteiden uusimisen yhteydessä tekniikan uusiminen on huomattavasti helpompaa ja kustannustehokkaampaa, joten peruskorjauksessa olisi suositeltavaa uusida tekniikka siltä osin kun tekniikan tekninen käyttöikä on loppuillaan tai

loppunut. Tässä työssä tekniikan huomioidaan olevan alkuperäistä, jolloin kaikki rakennuksen sisäpuolinen tekniikka uusitaan.

4.1.2 Korjaussuunnitelma

Mallitalon 1 riskirakenteiden vuoksi rakenteissa on tyypillisesti laaja-alaisia vaurioita ja tämän vuoksi peruskorjaus tulee suorittaa laajamittaisesti. Rakennuksessa on riskirakenteita alapohja-, seinä- ja kattorakenteissa. Peruskorjauksessa tulisi vaurioiden korjaamisen lisäksi korvata virheelliset ja riskialttiit rakenteet kosteusteknisesti turvallisimmilla ratkaisuilla. Mallitalon 1 turvallinen korjausratkaisu vaatii täten rakenteiden laajamittaista uusimista ja korjaamisessa säästettäviä rakenteita ovat ainoastaan rakennuksen perustukset ja ulkoseinien runkotolpat niiden alaosa lukuun ottamatta. Joissakin tapauksissa myös perustukset ja runkotolppien yläosatkin vaativat ainakin paikkakohtaista korjaamista. Korjaussuunnitelmat ja leikkauskuvat on esitetty tämän työn liitteissä.

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennuksen ympäröivää maanpintaa tulee laskea siten, että lattiapinnan ja ympäröivän maanpinnan korkeuseroksi saadaan vähintään 300 millimetriä. Lisäksi rakennusta ympäröivä maanpinta tulee muotoilla rakennuksesta pois päin kallistavaksi 5:100 vähintään kolmen metrin matkalla rakennuksen ulkoseiniltä mitattuna. Maanpinnan muotoilu tulee suunnitella aina tonttikohtaisesti.

Rakennuksen sokkelin vierelle tulee tehdä kaivannot anturan alapinnan alapuolelle saakka. Kaivantoon asennetaan uudet salaoja- ja sadevesijärjestelmät. Ennen kaivannon täyttämistä sokkeliä vasten asennetaan vedeneristys esimerkiksi perusmuurilevyllä. Kaivanto täytetään siten, että sokkelin vierustäyttö on salaojasepeliä vähintään 200 millimetrin leveydellä. Täyttötöiden yhteydessä tulee tehdä routaeristykset.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseiniltä poistetaan levytys, muovikalvo sekä eristeet koko rakennuksen osalla. Lisäksi ulkopuolelta poistetaan pystylomalaudoitus ja tuulensuojalevytys, jolloin ulkoseinille jäävät ainoastaan kantavat runkorakenteet.

Ulkoseinien korjaaminen aloitetaan seinien alaosien korjaamisella termokenkämenetelmällä. Menetelmässä ulkoseinien runkotolpat katkaistaan lattiapinnan tasolta ja runkotolppien alapuolelle asennetaan kuormansiirtorakenteeksi teräsrakenteiset termokengät. Ulkoseinien runkotolpat ovat rakennuksen kantava rakenne, joten työ tulee suorittaa vaiheittain siten, ettei rakennuksen kantavuus vaarannu. Termokenkien väliin asennetaan termopalkki, joka on saman tuotesarjan uretaanieristelevy. Termopalkin ja

valesokkelin väliin tulee jättää tuuletusrako. Seinärakenteiden korjaamisessa tulee huolehtia sokkelirakenteen huolellisesta puhdistamisesta ja desinfioinnista mikrobivaurioiden poistamisen varmistamiseksi. Desinfiointikäsitteily suoritetaan myös runkotolppien yläosille, joissa saattaa olla paikallisia mikrobivaurioita. Ulkoseinien alaosien korjauksen jälkeen seinät eristetään ja seinille asennetaan höyrynsulkumuovi ennen seinien levytystä. Höyrynsulkumuovi tulee asentaa siten, että sen yläreuna saadaan tiivistettyä sisäkaton höyrynsulkuun ja höyrynsulun alareuna saadaan tiivistettyä alapohjan eriste-kerrosten väliin estäen maapohjan ja sisäilman välisen ilmayhteyden.

Ulkoseinien ulkopuolinen korjaaminen aloitetaan rungon ulkopuolelle tehtävällä lisäerityksellä. Lisäeritys voidaan tehdä ainoastaan valesokkelin yläpuolisille osille. Tuulensuojavillan ulkopuolelle tehdään ristiinkoolaus, johon julkisivulaudoitus kiinnitetään. Ristiinkoolauksessa tulee huolehtia, että julkisivulaudoituksen taustalla on yhtenäinen ja pystysuuntainen tuuletusrako.

Alapohjarakenteet

Alapohjarakenteet puretaan koko rakennuksen osalla maapohjalle saakka ja maanvaraisen betonilaatan alapuolista hiekkatäyttöä poistetaan noin 400 millimetriä kapillaarikatkon asentamisen mahdollistamiseksi. Alapohjarakenne uusitaan maanvaraisella betonilaatalla, mikä on nykypäivänä tyypillisin pientalorakentamisessa käytetty alapohjarakenne. Rakenne on kustannustehokkuudeltaan järkevä ja yhtenäisen betonilaatan etuna on alapohjan läpivientien ja saumojen minimointi, mikä pienentää riskiä alapohjan ja sisäilman välisen ilmayhteyden muodostumiselle. Betonilaatan alapuolelle asennetaan kapillaarikatko sepelikerroksella ja lämmöneristyskerros eps-eristeellä. Ennen betonilaatan valamista tulee huolehtia lattiarajojen tiiveydestä kääntämällä ulkoseinien höyrynsulkumuovi betonilaatan alapuolisten eps-eristeiden väliin.

Väliseinärakenteet

Väliseinät on rakennettu maanvaraisen betonilaatan päälle ja ennen maanvaraisen betonilaatan purkamista tulee rakennuksen kaikki väliseinät poistaa. Kantaville väliseinille tulee purkutöiden ajaksi järjestää rakenteen väliaikainen tuenta. Rivitalon huoneistojen välisten seinien alapuolelle tulee tehdä erilliset perustukset.

Väliseinät rakennetaan puurakenteisina kipsilevyseininä maanvaraisen betonilaatan päälle. Väliseinien alajuoksun ja betonilaatan väliin tulee asentaa kosteussulku. Väliseinien purkaminen mahdollistaa tilamuutokset ja rakennuksen pohjaratkaisun nykyaikaisamisen. Kustannuslaskennassa on kuitenkin huomioitu väliseinien toteuttaminen alkuperäisille paikoilleen.

Kattorakenteet

Vanha tasakattorakenne puretaan kokonaisuudessaan ja kattotyyppi muutetaan harjakatoksi. Rakenteen uusimisen yhteydessä sisäkattoihin saadaan yhtenäinen ja tiivis höyrynsulku. Rakennuksen energiatehokkuutta voidaan lisäksi parantaa lisäämällä yläpohjan eristystä aiempaan eristykseen verrattuna. Harjakaton rakentamisessa tulee huolehtia yläpohjan riittävästä tuuletuksesta.

Tekniikka

Rakennuksen sisäpuoliset vesijohdot ja viemäriputket uusitaan kokonaisuudessaan. Rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi ja hyvän sisäilman saavuttamiseksi rakennuksen ilmanvaihto uusitaan koneelliseksi tulo-poistoilmanvaihdoksi lämmöntalteenotolla. Lisäksi lämmitysjärjestelmä vaihdetaan maalämmöksi ja lämmönjakotapana käytetään vesikiertoista lattialämmitystä.

4.2 Mallitalo 2

4.2.1 Tekniset tiedot ja korjaustarve

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennuksen ulkopuoliset rakennusosat ovat kuten mallitalossa 1. Rakennus sijaitsee tasamaalla ja sen korkeusasema on heikko. Lisäksi rakennuksen kuivatusjärjestelmät ovat puutteelliset. Peruskorjauksessa ulkopuoliset rakennusosat tulee uusita kokonaisuudessaan, kuten mallitalon 1 osalla.

Perustus- ja ulkoseinärakenteet

Rakennuksen perustuksena on betonirakenteinen antura- ja sokkeliperustus valesokkelirakenteella. Sokkelia ei ole vedeneristetty tai ulkopuolinen vedeneriste on heikkokuntoinen. Rakennuksen ulkoseinät ovat tiilirakenteiset ja ne on rakennettu sokkelin päälle, lattiapinnan alapuolelle. Sisäpuolisen kantavan tiilimuurauksen ja julkisivumuurausten välissä on lämmöneristeenä mineraalivilla. Ulkoseinäeristeet ovat vasten julkisivuverhousta, eikä julkisivun taustalla ole tuuletusta.

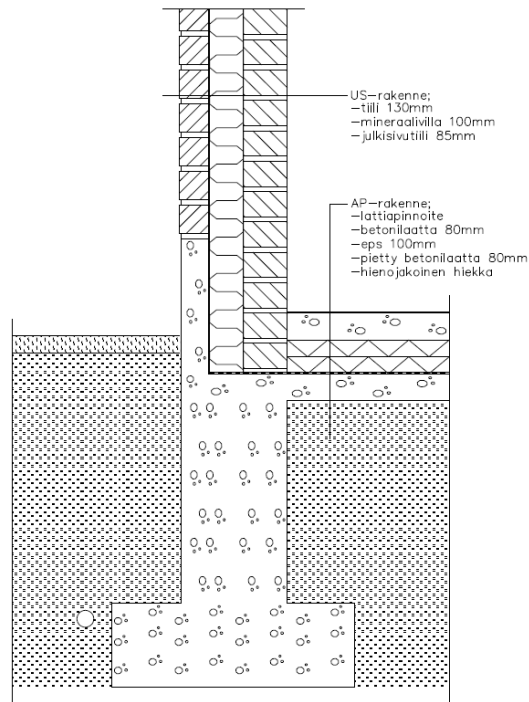
Ulkoseinärakenne luokitellaan riskirakenteeksi julkisivun taustatuuletuksen puuttumisen vuoksi. Tuuletusraon puuttumisen seurauksena viistosateilla julkisivumuurausten kertyvä kosteus siirtyy ulkoseinän lämmöneristeisiin muodostaen niihin kosteusvaurioitumisriskiä. Ulkoseinän alaosien kosteusrasitusta lisää myös seinärakenteen alhainen korkeusasema. Maapohjan kosteudella on riski nousta tiiliseinässä kapillaarisesti ylöspäin. Jos maapohjasta nousevan kosteuden määrä on runsasta, on tiiliseinien alaosien maalipinnan hilseily ja jalkalistojen vaurioituminen tyypillistä. Peruskorjauksessa tulee

varautua uusimaan vähintään ulkoseinien alaosien eristeet ja korjaamaan rakenne kosteusteknisesti turvallisemmaksi.

Alapohjarakenteet

Rakennuksen alapohjarakenteena on kaksoisvalulattiat eps-eristeellä. Maanvaraisen betonilaatan alapuolella ei ole kapillaarikatkoa tai lämmöneristettä, vaan betonilaatta on valettu hienojakoisen hiekkatäytön päälle. Maanvarainen betonilaatta on yläpinnastaan pietty.

Maanvaraisen betonilaatan alapuolisen kapillaarikatkon puuttumisen, alapohjan alhaisen korkeusaseman ja ulkopuolisten kuivatusjärjestelmien puutteellisuuden vuoksi maanvaraiseen betonilaattaa kohdistuu kosteusrasitusta maapohjan kosteudesta. Rakennusajankohdalle tyypillisesti ja jo teknisen käyttöiän päättymisenkin vuoksi betonilaatan pikeys ei ole tiivis ja maapohjan kosteus nousee alapohjan eristetilaan saakka. Alapohjan eps-lämmöneristeiden kosteudensietokyky on suhteellisen korkea, eikä eristeisiin muodostu merkittäviä vaurioita, mikäli maapohjan kosteuden nousu ei ole runsasta. Alapohjan kosteudensietokyky on huomattavasti alhaisempi, jos maanvaraisen betonilaatan päälle on jäänyt rakennusvaiheessa orgaanista materiaalia. Kaikkien seinärakenteiden ollessa tiilirakenteisia, ei alapohjaan kuitenkaan ole todennäköisesti jäänyt ainakaan suuria määriä esimerkiksi sahanpurua tai muuta kosteudelle herkkää materiaaleja. Jos peruskorjausta varten tehdyissä kuntotutkimuksissa alapohjassa ei ole todettu korjausta vaativia vaurioita, tulee alapohjan korjaaminen suunnitella seinärakenteiden kuivana pitämisen ehdoilla. Mallitalon 2 perustusleikkaus on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.

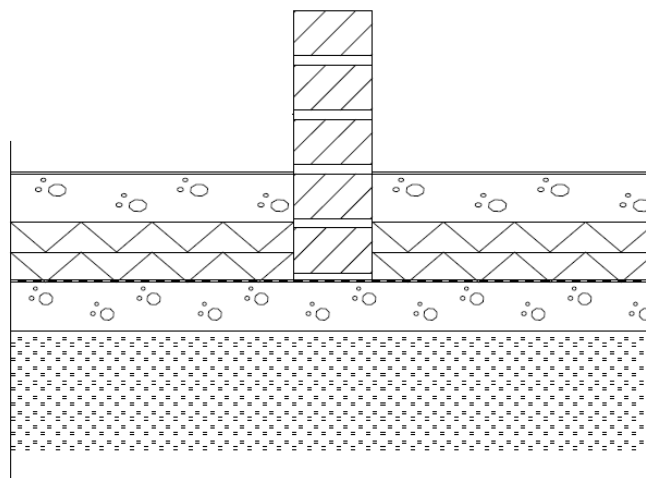


Kuva 25. Mallitalon 2 perustusleikkaus.

Väliseinärakenteet

Rakennuksen väliseinät ovat tiilirakenteisia ja ne on rakennettu maanvaraisen betonilaatan päälle. Rivitalon huoneistojen välisillä seinillä tiilimuuraus on kaksinkertainen.

Väliseinärakenteiden riskinä on maanvaraisesta betonilaatasta kapillaarisesti tiilimuuraukseen nouseva kosteus. Tiilimuuraukseen nouseva kosteus saattaa aiheuttaa pinnoitteiden ja jalkalistojen vaurioitumista lattiapinnan rajassa. Peruskorjaus tulee suunnitella siten, ettei kosteus enää jatkossa pääsisi nousemaan seinärakenteessa. Mallitalon 2 väliseinärakenne on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 26. Mallitalon 2 väliseinärakenne.

Kattorakenteet

Rakennuksen kattorakenteena on puurakenteinen harjakatto tiilikatteella. Vesikatteen alapuolella ei ole aluskatetta. Sisäkattojen taustalla on ilmansulkuna muovikalvo.

Tiilikatteen saumat eivät ole vesitiiviit ja vesikatteen alapuolisen aluskatteen puuttumisen vuoksi kate on todennäköisesti rankkasateilla vuotanut aiheuttaen yläpohjaan kosteusrasitusta. Peruskorjauksessa tulee huomioida teknisen käyttöiän päässä olevan vesikatteen uusiminen ja aluskatteen asentaminen. Kattoremontin yhteydessä on suositeltavaa uusida myös yläpohjaeristeet mahdollisten vaurioiden poistamiseksi. Eristeiden uusimisen yhteydessä myös sisäkattojen ilmansulun tiiveys on mahdollista tarkastaa ja sitä voidaan yläpuolelta myös korjata, jolloin rakennuksen sisäkatoille ei tarvitsisi tehdä korjaustoimenpiteitä.

Tekniikka

Rakennuksen ilmanvaihtona on koneellinen poisto. Rakennuksen korvausilma tulee ikkunoiden rakoveintiileiden kautta. Rakennuksen lämmityksenä on vesikeskuslämmitys ja lämmönjakotapana ilmalämmitys. Lämmitysjärjestelmän lämmönlähteenä käytetään öljyä. Viemäriputket ovat muoviputkea ja ne kulkevat alapohjarakenteessa. Käyttövesiputket ovat kupariputkea ja ne kulkevat pääosin alapohjarakenteessa.

Rakennuksen tekniikka on alkuperäistä ja tekniikan tekninen käyttöikä on täten yleisesti loppuillaan tai loppunut. Koneellisessa poistoilmanvaihdossa ikkunoiden rakoveintiileiden kautta kulkeutuva korvausilma ei tyypillisesti ole riittävä, jolloin rakennuksen ilmanvaihtuvuus on heikkoa ja rakennus saattaa alipaineistua liikaa, mikä lisää riskiä rakenteiden läpi kulkeutuvalla korvausilmalla ja sisäilmaan kulkeutuvilla epäpuhtauksilla. Ilmalämmityksen riskeinä ovat puolestaan lämmityskanavistoon kerääntyvien epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan. Peruskorjauksessa tulee huolehtia ilmanvaihdon ja lämmitysjärjestelmän korjaamisesta siten, ettei niillä aiheuteta sisäilman laadun heikentymisen riskiä. Lisäksi tekniikan uusimisessa on suositeltavaa miettiä energiatehokkaampia ratkaisuja.

4.2.2 Korjaussuunnitelma

Mallitalo 2 sisältää jotain riskirakenteita ja rakennuksen useiden rakennusosien tekninen käyttöikä on päättymässä tai päättynyt. Korjauksia ja rakennusosien uusintaa tulee tehdä alapohja-, seinä- ja yläpohjarakenteiden sekä tekniikan osalla. Vaurioiden korjaamisen lisäksi peruskorjauksessa tulee poistaa rakennuksen riskialttiit rakenneratkaisut ja korvata ne kosteusteknisesti turvallisimmilla ratkaisuilla. Korjaussuunnitelmat ja leikkauskuvat on esitetty tämän työn liitteissä.

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennuksen ulkopuoliset rakennusosat ja kuivatusjärjestelmät uusitaan kuten mallitalon 1 osalla.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinien vaurioituneiden eristeiden poistamiseksi ja julkisivun taustatuuletuksen järjestämiseksi julkisivumuuraus puretaan ja ulkoseinäeristeet poistetaan. Eristetilän huolellisen puhdistamisen ja lattiarajan lämmöneristävyyden parantamiseksi valesokkeli-osuus katkaistaan ja puretaan sokkelin yläpinnan tasolta. Ulkoseinille asennetaan uretaanieristelevyt rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi. Eristelevyjen ulkopuolelle tehdään tuuletusrako ristiinkoolauksella, johon kiinnitetään myös julkisivulaudoitus. Jos rakennuksen julkisivu halutaan säilyttää tiilimuurauksena, voidaan julkisivuna käyttää vaihtoehtoisesti esimerkiksi markkinoilla olevia tiiliverhouslevyjä.

Alapohjarakenteet

Mikäli alapohjarakenteessa ei ole korjausta vaativia vaurioita, mutta ongelmana on alapohjan kautta tiilirakenteisiin seiniin nouseva kosteus, voidaan alapohjan korjaaminen toteuttaa kolmella yleisesti käytössä olevalla korjausmenetelmällä. Kevyimmässä vaihtoehdossa pintabetonilaattaa avataan ainoastaan seinärakenteiden viereltä ja seinärakenteet injektoidaan kosteuden kapillaarisen nousemisen estämiseksi. Lisäksi seinärakenteiden ja alapohjarakenteen sauma tiivistetään alapohjan ja sisäilman välisen ilmayhteyden estämiseksi. Korjaustavan riskinä on kuitenkin alapohjassa mahdollisesti jo olemassa olevien sekä tulevaisuudessa muodostuvien vaurioiden aiheuttamat ongelmat. Lisäksi injektoinnin epävarmuustekijät muodostavat riskin ongelmien uusiutumiselle.

Toisessa vaihtoehdossa alapohjarakenteen pintabetonilaatta ja eristeet poistetaan koko rakennuksen osalta. Purkutöiden jälkeen pohjabetonilaatta puhdistetaan huolellisesti. Tämän jälkeen pohjabetonilaatan päälle tehdään tuuletuskerros esimerkiksi kevytsoralla. Tuuletuskerrokseen asennetaan tuuletusputkisto esimerkiksi salaojaput-

kella. Tuuletusputkistosta viedään tuuletusputki vesikatolle, mikä pitää alapohjan eriste-tilan jatkuvasti alipaineisena sisäilmaan nähden. Tuuletuskerroksen päälle asennetaan lämmöneristeet esimerkiksi eps-eristeellä ja uusi pintabetonilaatta valetaan eristeiden päälle. Tuuletuskerroksen tarkoitus on tuulettaa maapohjasta nouseva kosteus pois alapohjan eristetilasta. Lisäksi tuuletuskerroksen alipaineistuminen pienentää alapohjan epäpuhtauksien sisäilmaan kulkeutumisen riskiä.

Kolmantena vaihtoehtona on alapohjarakenteen perusteellinen uusiminen, kuten mallitalon 1 korjaussuunnitelmassa on esitetty. Alapohjarakenne puretaan maapohjalle saakka ja maapohjaa poistetaan noin 400 millimetriä kapillaarikatkokerroksen mahdollistamiseksi. Kapillaarikatkokerroksen päälle tehtäisiin lämmöneristyskerrokset ja maanvarainen betonilaatta. Korjaustapa on kolmesta vaihtoehdosta turvallisin, mutta sen kustannukset ovat myös suurimmat.

Eri korjausvaihtoehtojen vertailemisen vuoksi mallitalon 2 korjaussuunnitelma tehdään korjausvaihtoehto 2 mukaisesti. Maanvarainen betonilaatta jätetään uusimatta ja sen päälle rakennetaan alapohjan tuuletuskerros.

Väliseinärakenteet

Väliseinille ei tarvitse tehdä rakenteellisia muutoksia. Pohjabetonilaatan päälle tehtävä tuuletuskerros pitää alapohjan kosteutta aiempaa matalammalla tasolla, eikä kosteus täten enää pääse nousemaan tiilirakenteisiin väliseiniin. Väliseinien osalla tulee kuitenkin huolehtia lattiarajojen tiiveydestä. Lattiarajat voidaan tiivistää esimerkiksi lattiaraajaan asennettavalla tiivistysnauhalla. Myös aiemmin muodostuneet pinnoitevauriot tulee korjata.

Kattorakenteet

Vesikatto korjataan purkamalla vanha vesikate ja poistamalla vanhat yläpohjaeristeet. Yläpohjaeristeiden poistamisen jälkeen sisäkaton taustalla olevan ilmansulun tiiveys tarkastetaan ja ilmansululle tehdään tarvittavat korjaukset. Aluskatteen ja uuden vesikatteen asentamisen jälkeen yläpohjaan puhalletaan uudet eristeet. Eristevahvuutta kasvatetaan energiatehokkuuden parantamiseksi.

Tekniikka

Rakennuksen sisäpuoliset vesijohdot ja viemäriputket uusitaan kokonaisuudessaan. Energiatehokkuuden parantamiseksi peruskorjauksen yhteydessä olisi ilmanvaihto suositeltavaa uusiksi koneelliseksi tulo- poistoilmanvaihdoksi lämmöntalteenotolla. Rakennuksen sisäilmaa saadaan kuitenkin parannettua korvausilmaventtiilien lisäämisel-

läkin. Tässä kustannuslaskelmassa on kuitenkin huomioitu rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen ja ilmanvaihto uusitaan koneelliseksi ilmastoinniksi. Lisäksi lämmitysjärjestelmä vaihdetaan maalämmöksi ja lämmönjakotapana käytetään vesikiertoista lattialämmitystä.

4.3 Mallitalo 3

4.3.1 Tekniset tiedot ja korjaustarve

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennuksen ulkopuoliset rakennusosat ovat kuten mallitaloissa 1 ja 2. Rakennus sijaitsee tasamaalla ja sen korkeusasema on heikko. Rakennuksen ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät ovat myös puutteelliset. Peruskorjauksessa tulee huomioida ulkopuolisten rakennusosien ja kuivatusjärjestelmien uusiminen.

Perustus- ja ulkoseinärakenteet

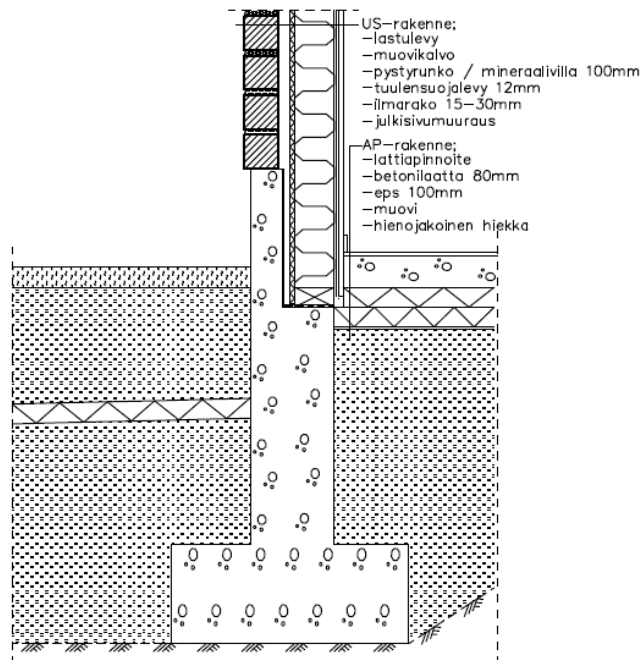
Rakennuksen perustuksena on betonirakenteinen antura- ja sokkeliperustus valesokkelirakenteella. Sokkelia ei ole vedeneristetty tai ulkopuolinen vedeneriste on heikkokuntoinen. Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia levyseiniä ja ne on rakennettu sokkelin päälle lattiapinnan alapuolelle. Ulkoseinien lämmöneristeenä on mineraalivilla. Runkotolppien ulkopuolella on bituliittituulensuojalevy. Ulkoseinien sisälevytysten taustalla on ilmansulkumuovi, jonka tiiveys on kuitenkin heikko. Rakennuksen julkisivuna on tiiliverhous, jonka taustalla on tuuletusrako, mutta tiiliverhouksessa ei ole taustatuuletuksen mahdollistavia tuuletusrakoja.

Ulkoseinärakenne luokitellaan riskirakenteeksi alhaisen korkeusaseman, valesokkelirakenteen, julkisivun taustatuuletuksen puutteellisuuden sekä sisäpuolisen ilmansulun epätiiveyden vuoksi. Maapohjasta sokkelirakenteeseen kapillaarisesti nousevalla kosteudella on riski aiheuttaa vaurioita seinärakenteen alaosiin. Lisäksi tiiliverhouksen tuuletusrakojen puuttuminen vuoksi tuuletusraon ilmavirtaus ei toimi suunnitellusti, eikä rakenteeseen kertyvä kosteus pääse tuulettumaan pois. Peruskorjauksessa tulee huomioida riskirakenteen poistaminen sekä syntyneiden vaurioiden korjaaminen.

Alapohjarakenteet

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta alapuolisella eps-eristeellä. Alapohjan lämmöneristeen ja hiekkatäytön välissä on rakennusaikakaudelle tyyppillisesti muovikalvo.

Alapohjarakenne on kosteusteknisesti toimiva. Rakenteeseen aiheutuu kosteusrasitusta alapohjan kapillaarikatkon puuttumisesta, mikä on rakennusajankohdalle tyypillistä. Alapohjan eps-eristeet toimivat kuitenkin hyvänä kapillaarikatkona, eikä täyttöhiekan hienojakoisuus täten yleensä aiheuta koko alapohjarakenteen korjaustarvetta. Ulkoseinien alaosien vaurioilla on kuitenkin riski levitä myös alapohjarakenteisiin ulkoseinien vierustalla. Tästä syystä alapohjarakenne on suositeltavaa korjata vähintään ulkoseinien vierustalta esimerkiksi 400 millimetrin leveydeltä. Lattiarakenteen avaaminen ulkoseinien viereltä myös helpottaa ulkoseinien alaosien korjaamista sekä alapohjan ja sisäilman välisen ilmayhteyden estämisen kääntämällä uusittavan höyrynsulkumuovin uusittavien alapohjaeristeiden väliin. Mallitalon 3 perustusleikkaus on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



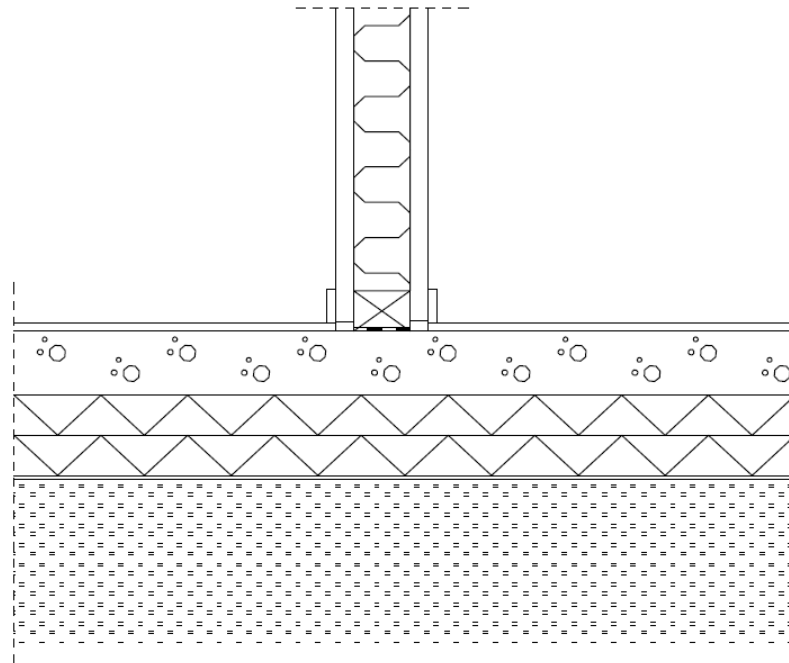
Kuva 27. Mallitalon 3 perustusleikkaus.

Väliseinärakenteet

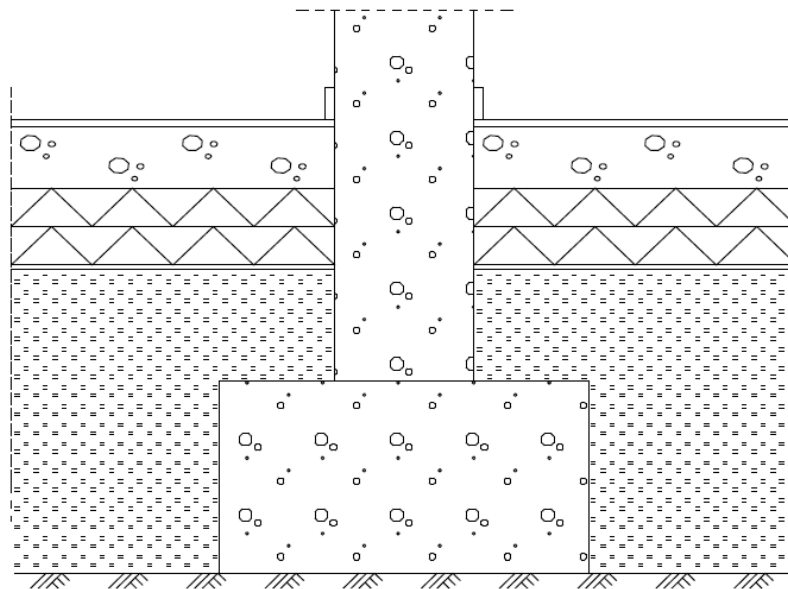
Väliseinärakenteet ovat puurakenteisia levyseiniä ja ne on rakennettu maanvaraisen betonilaatan päälle. Rakenne on kosteusteknisesti turvallinen, eikä kevyiden väliseinien osalle tarvitse peruskorjaussuunnittelussa huomioida suurempia korjaustarpeita.

Rivitalon huoneistojen väliset seinät ovat betonirakenteisia ja ne lähtevät omien anturalinjojen päältä lattiapinnan alapuolelta. Alapohjan kapillaarikatkon puuttumisen vuoksi maapohjan kosteudella on riski nousta betonirakenteiseen väliseinään. Huoneistojen välisten seinien korjaamiseksi lattiarakennetta tulee avata myös kantavien väliseinien

viereltä ja uusia väliseinien vierustan täyttömateriaali salaojatoralla. Kantavien väliseinien anturalinjan vierelle olisi suositeltavaa asentaa myös salaojitus, mikä voidaan liittää rakennuksen ympärillä kulkevaan salaojitusputkistoon. Mallitalon 3 kevyiden väliseinien sekä huoneistojen välisten seinien rakenteet on esitetty alapuolella olevissa kuvissa.



Kuva 28. Mallitalon 3 väliseinärakenne.



Kuva 29. Mallitalon 3 huoneistojen väliset seinät.

Kattorakenteet

Rakennuksen kattorakenteena on puurakenteinen loiva harjakatto profiilipeltikatteella. Vesikatteen alustassa ei ole aluskatetta.

Loivan harjakaton riskinä on yläpohjan tuulettumattomuus. Rästästuuletuksen kautta suunniteltu tuuletus on usein ainakin osittain estynyt ulkoseinillä, joissa yläpohjaeristeet ovat lähellä vesikatetta. Peruskorjauksessa tuleekin varmistua, että ilmavirtaus pääsee räystäiden kautta yläpohjan tuuletustilaan. Tuuletusvälin jäädessä pieneksi, voidaan tuuletusta lisätä harjalla asennettavilla harjatuuletusventtiileillä. Yläpohjan tuuletuksen korjaamisen lisäksi vesikate tulee uusia teknisen käyttöiän päättymisen seurauksena. Vesikatteen uusimisen yhteydessä vesikatteen alustaan tulee asentaa aluskate.

Tekniikka

Rakennuksen tekniikka on alkuperäistä. Vesijohdot kulkevat alapohjarakenteessa. Rakennuksen lämmityksenä on vesikeskuslämmitys ja lämmönlähteenä käytetään öljyä. Lämmitysjärjestelmän lämmönuovutuksena toimivat vesikiertoiset patteri. Patteriputket kulkevat pinta-asennuksena. Ilmanvaihtona on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Rakennuksen tekniikka on teknisen käyttöiän lopussa ja tekniikka tulee peruskorjauksen yhteydessä päivittää nykyaikaiseksi. Energiatehokkuuden parantamiseksi rakennuksen lämmitysjärjestelmä on suositeltavaa vaihtaa esimerkiksi maalämpöön. Lämmitysjärjestelmässä voidaan hyödyntää olemassa olevia pattereita sekä patteriputkilinjastoja. Ilmanvaihdon osalla vanhoja ilmastointikanavia voidaan hyödyntää, mutta ilmanvaihtokone on suositeltavaa uusia teknisen käyttöiän päättymisen vuoksi. Ilmanvaihtokoneen vaihdolla myös rakennuksen energiatehokkuus parantuu, kun uusitussa koneessa on lämmöntalteenotto-ominaisuus.

4.3.2 Korjaussuunnitelma

Mallitalon 3 riskirakenteita esiintyy ulkoseinien ja rivitalon huoneistojen välisillä seinillä. Lisäksi rakennuksen ulkopuoliset rakennusosat ja kuivatusjärjestelmät ovat puutteelliset. Vaurioiden ja riskirakenteiden korjaamisen lisäksi peruskorjauksessa tulee huomioida tekniikan päivittäminen. Korjaussuunnitelmat ja leikkauskuvat on esitetty tämän työn liitteissä.

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennuksen ulkopuoliset rakennusosat ja kuivatusjärjestelmät uusitaan kuten mallitalojen 1 ja 2 osalla.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinien riskirakenteen ja mahdollisten vaurioiden poistamiseksi tulee rakenteen alaosat uusia kosteusteknisesti turvallisemmaksi. Ulkoseinien sisäpuolisen höyrynsulun uusimiseksi ulkoseiniltä poistetaan seinälevytytys ja vanha muovikalvo seinien koko korkeudelta. Tämän jälkeen ulkoseinien alaosat korjataan termokenkä-menetelmällä katkaisemalla runkotolpat ja tuulenusojalevytytys lattiapinnan tasosta ja asentamalla runkotolppien alapuolelle kuormansiirtorakenteeksi teräsrakenteiset termokengät. Termokenkien väliin asennetaan uretaanieriste, termopalkki, jonka yläosa tiivistetään vanhaan tuulensuojalevytykseen. Ulkoseinien alaosien korjaamisessa tulee huolehtia sokkelin huolellisesta puhdistamisesta kaikkien vaurioiden poistamisen varmistamiseksi. Puhdistamisen yhteydessä on suositeltavaa suorittaa myös desinfiointikäsittelyjä. Ulkoseinien alaosien uusimisen jälkeen eristeet korjataan tiiviiksi ja sisäpuolisen levytyksen taustalle asennetaan höyrynsulkumuovi, joka tiivistetään yläosasta vanhaan ilmansulkuun. Höyrynsulkumuovin alaosa taitetaan uusittavien alapohjaeristeiden väliin, jolloin rakenteiden ja sisäilman välinen ilmayhteys saadaan estettyä. Ulkoseinien sisäpuolisten korjaustöiden jälkeen julkisivumuurauksen taustatuuletusta parannetaan avaamalla alimman tiilirivin joka kolmas pystysauma.

Alapohjarakenteet

Alapohjarakenteet korjataan ulkoseinien sekä rivitalon huoneistojen välisten seinien vierustalta poistamalla ja uusimilla betonilaattaa ja sen alapuolisia eristeitä noin 400mm leveydeltä.

Väliseinärakenteet

Rakennuksen puurakenteisille kevyille väliseinille ei peruskorjauksessa tehdä korjauksia. Rivitalon huoneistojen välisten seinien viereltä hiekkatäyttöä poistetaan anturan alapinnan alapuolelle saakka ja täyttömateriaali vaihdetaan salaojasoraksi. Anturan vierelle asennetaan salaojaputkisto, joka liitetään rakennuksen alapuoliseen salaojitukseen. Ennen lattiarakenteen korjaamista betonirakenteisen seinän ja lattian välinen sauma tiivistetään ilmayhteyden estämiseksi.

Kattorakenteet

Rakennuksen vanha vesikate uusitaan poistamalla vanha peltikate ja asentamalla uudet aluskatteet, tuuletusrimat sekä uusi peltikate. Yläpohjan tuulettuvuutta parannetaan vesikaton harjalle asennettavilla harjatuuletusventtiileillä. Lisäksi ulkoseinien yläpuolella tulee varmistaa, että räystästuuletuksen kautta on riittävä tuuletusrako yläpohjan tuulettutilaan.

Tekniikka

Rakennuksen sisäpuoliset vesijohdot ja viemäriputket uusitaan kokonaisuudessaan. Ilmanvaihtokone uusitaan energiatehokkaammalla koneistolla, jossa on lämmöntalteenotto-ominaisuus. Ilmanvaihdon vanhoja ilmanvaihtokanavia käytetään mahdollisimman paljon hyväksi ja tässä korjaussuunnitelmassa on huomioitu, että kanavistoon ei tarvitse tehdä suurempia muutoksia. Lämmitystapa muutetaan maalämpöön, mutta vanhat patteriputket ja patterit pidetään edelleen käytössä.

4.4 Mallitalo 4

4.4.1 Tekniset tiedot ja korjaustarve

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennuksen korkeusasema on suhteellisen hyvä, lattiapinta on noin 300 millimetriä ympäröivän maanpinnan yläpuolella. Rakennuksen kuivatusjärjestelmät ovat alkuperäiset ja niiden toiminta on puutteellista. Reunavahvistettua betonilaattaa vasten on hienojakoinen hiekkamaa.

Kuivatusjärjestelmien puutteet ja vierustäytön hienojakoisuus aiheuttavat kosteusrasitusta rakennuksen alapohja- ja ulkoseinärakenteille. Peruskorjauksessa tulee huomioida kuivatusjärjestelmien ja vierustäytön uusiminen.

Perustus- ja alapohjarakenne

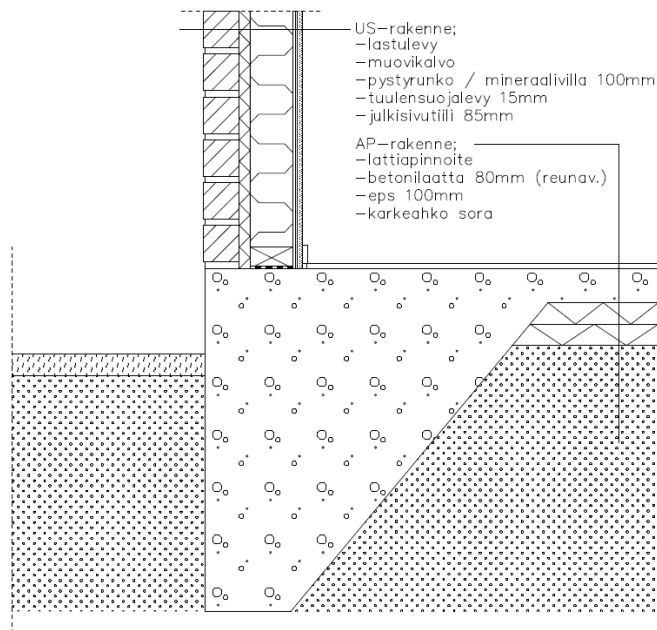
Rakennuksen perustus- ja alapohjarakenteena on maanvarainen reunavahvistettu betonilaatta alapuolisella eps-eristeellä. Reunavahvistetun betonilaatan ulkoreunoilla ei ole lämmöneristettä tai vedeneristystä.

Reunavahvistetun betonilaatan ulkoreunoilta puuttuvan vedeneristyksen ja vierustäytön hienojakoisuuden vuoksi maapohjan kosteudella on riski nousta kapillaarisesti aiheuttaen kosteusrasitusta ulkoseinien alaosille sekä lattiarakenteille ulkoseinien vierustalla. Ulkoseinien alaosiin ja viereisiin lattiarakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta lisää betonilaatan ulkopuolisen lämmöneristeen puuttuminen, minkä seurauksena betonilaatan reuna-alueet pysyvät jatkuvasti viileänä ja muodostavat riskin sisäilman kosteuden tiivistymiselle. Peruskorjauksessa tulee huomioida betonilaatan ulkopuolinen lämmön- ja vedeneristys. Lisäksi mahdollisesti ulkoseinien vierellä lattiarakenteisiin muodostuneet vauriot tulee korjata.

Ulkoseinärakenteet

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia levyseiniä ja ne on rakennettu reunavahvistetun betonilaatan päälle. Sisälevytysten taustalla on ilmansulkuna muovikalvo. Ulkoseinien julkisivuna on tiilimuuraus. Ulkoseinien eristekerroksen ulkopuolella oleva tuulensuojalevytyks on julkisivumuurausta vasten, eikä julkisivumuurauksen taustalla ole tuuletusrakoa.

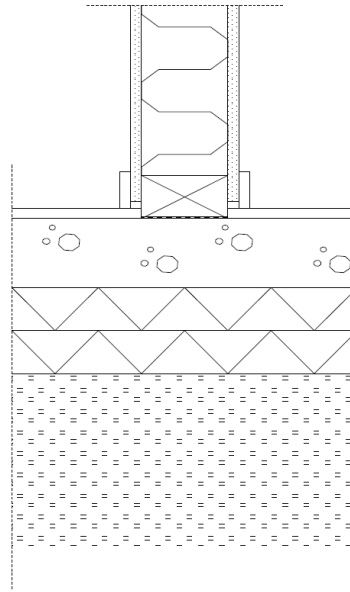
Ulkoseinärakenne luokitellaan riskirakenteeksi julkisivuverhouksen taustatuuletuksen puutteellisuudesta. Tuuletusraon puuttumisen seurauksena julkisivumuuraukseen viistosateilla kertyvällä kosteudella on riski kulkeutua ulkoseinärakenteisiin aiheuttaen kosteusrasitusta ulkoseinien puurakenteille ja eristeille. Lisäksi ulkoseinien alaosiin on kohdistunut kosteusrasitusta reunavahvistetun betonilaatan kylmäsilasta johtuen, kun sisäilman kosteus on tiivistynyt kylmän betonilaatan pintaan rakennuksen reuna-alueilla. Peruskorjaussuunnittelussa tulee huomioida seinärakenteiden vaurioiden korjaaminen sekä julkisivun taustatuuletuksen järjestäminen. Mallitalon 4 perustusleikkaus on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 30. Mallitalon 4 perustusleikkaus.

Väliseinärakenteet

Rakennuksen väliseinät ovat puurakenteisia levyseiniä ja ne on rakennettu maanvaraisen betonilaatan päälle. Väliseinärakenteet on rakennettu kosteusteknisesti turvallisesti, eivätkä väliseinät vaadi korjaustoimenpiteitä. Mallitalon 4 väliseinärakenteen leikkauskuva on esitetty alapuolella olevassa kuvassa.



Kuva 31. Mallitalon 4 väliseinärakenne.

Kattorakenteet

Rakennuksessa on puurakenteinen aumakatto palahuopakatteella. Vesikate on alkuperäinen ja teknisen käyttöikänsä lopussa. Vesikatteen alapuolella on umpilaudoitus.

Aumakattojen riskinä on yläpohjan tuulettumattomuus, kun yläpohjan pituussuuntaista tuuletusta ei voida järjestää. Peruskorjaussuunnittelussa tulee huomioida yläpohjan tuulettavuuden lisäämiseen esimerkiksi harjatuuletusventtiileillä. Lisäksi palahuopakate on suositeltavaa uusida teknisten käyttöikänsä mukaisesti.

Tekniikka

Rakennuksen tekniikka on alkuperäinen. Rakennuksessa on sähkölämmitys patterilla. Rakennuksen ilmanvaihtona on koneellinen poistoilmanvaihto. Vesi- ja viemäriputket ovat alkuperäisiä ja ne kulkevat alapohjarakenteessa.

Rakennuksen lämmitys- ja ilmanvaihtotapa on energiatehokkuudeltaan heikko. Ulko-seinien vierelle tehtävien korjausten vuoksi rakennuksen lattiapinnoitteet joudutaan uusimaan. Energiatehokkuuden parantamiseksi rakennukseen asennetaan maalämpö ja maanvarainen betonilaatta uritetaan lattialämmityspotkiston asentamiseksi. Lisäksi vesijohdot uusitaan pinta-asennuksena ja viemärit uusitaan kosteiden tilojen osalle avaamalla lattiarakennetta tarvittavilta osilta. Kattorakenteiden osalle ei tässä peruskorjaussuunnitelmassa huomioida laajempia korjaustarpeita, joten ilmanvaihtotapana säilytetään koneellinen poistoilmanvaihto. Riittävän korvausilman varmistamiseksi tuuletuskunoihin lisätään korvausilmaventtiilejä, joihin asennetaan lämmitysvastukset vedon tunteen ehkäisemiseksi.

4.4.2 Korjaussuunnitelma

Mallitalon 4 vaurioiden korjaamiseksi ja rakennuksen kosteusteknisen toiminnan parantamiseksi rakenteellisia korjauksia tehdään ulkoseinien osalla ja rakennuksen ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät uusitaan. Lisäksi yläpohjan tuulettuvuutta parannetaan. Kosteiden tilojen pintarakenteet uusitaan niiden teknisen käyttöiän päättymisen vuoksi. Rakennuksen lämmitystekniikka uusitaan energiatehokkuuden parantamiseksi. Vesi- ja viemäriputkistot uusitaan niiden teknisen käyttöiän loppumisen vuoksi. Korjaussuunnitelmat ja leikkauskuvat on esitetty tämän työn liitteissä.

Ulkopuoliset rakennusosat

Rakennuksen ympärille tehdään kaivannot reunavahvistetun betonilaatan reunavahvikkeiden alapuolelle. Reunavahvistettua betonilaattaa vasten asennetaan lämmöneristys ja perusmuurilevy. Tämän jälkeen kaivantoon uusitaan rakennuksen salaojitus- ja sadevesijärjestelmät sekä routaeristeet. Kaivanto täytetään salaojasoralla. Kaivuutöiden yhteydessä varmennetaan, että rakennusta ympäröivä maanpinta kallistaa rakennuksesta pois päin kaltevuudella 5:100 vähintään kolmen metrin matkalla.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinillä olevan kylmäsilan aiheuttamien vaurioiden korjaamiseksi ja julkisivun taustatuuletuksen järjestämiseksi tulee ulkoseinärakenne purkaa sisä- ja ulkopuolelta runkorakenteeseen saakka ja ulkoseinien kaikki eristeet on suositeltavaa poistaa. Purkutöiden jälkeen runkorakenteet tulee korjata vaurioituneilta osilta. Ulkoseinien korjaamisessa eristevahvuutta kasvatetaan, jolloin ulkoseinien lämmönvastus saadaan vastamaan nykyajan rakentamisen lämmönvastuksia. Julkisivu on edullisinta toteuttaa julkisivulaudoituksena, jonka taustalle tulee tehdä toimiva tuuletusrako. Ulkoseinien sisäpuolisen levytyksen taustalle asennetaan höyrynsulkumuovi, joka tiivistetään seinän yläosissa vanhaan ilmansulkuun. Erityistä huomiota tulee kiinnittää höyrynsulun tiivistämisessä lattianrajassa.

Alapohjarakenteet

Alapohjarakenne on ulkoseinillä olevaa kylmäsiltaa lukuun ottamatta kosteusteknisesti turvallinen, eikä alapohja vaadi erillisiä korjaustoimenpiteitä. Ulkoseinien vierellä betonilaattaan mahdollisesti muodostuneet vauriot tulee korjata. Betonilaatan pintaan mahdollisesti muodostuneet vauriot tulee poistaa esimerkiksi jyrsimällä ja korjatut osat tulee tasoittaa ennen uusien lattiapinnoitteiden asentamista. Maanvarainen betonilaatta uritetaan koko rakennuksen osalla lattialämmityspotkiston asentamiseksi.

Väliseinärakenteet

Väliseinät on rakennettu kosteusteknisesti turvallisella tavalla. Kosteiden tilojen väliseinien levytykset uusitaan yhtenäisen vedeneristyksen saavuttamiseksi. Muilta osin väliseinärakenteille ei tehdä korjauksia.

Kattorakenteet

Vanha palahuopakate poistetaan. Jos palahuopakatteen alapuolella on hyväkuntoinen huopakate, voidaan se jättää poistamatta. Tämän jälkeen vanhan huopakatteen tai aluslaudoituksen päälle asennetaan huopakate ja palahuopakate varmentamaan vesikatteen pitävyyttä. Yläpohjan tuuletusta parannetaan vesikaton harjalle asennettavilla harjatuuletusventtiileillä. Samalla varmennetaan, että yläpohjan räystästuuletus on toimiva.

Tekniikka

Rakennuksen sisäpuoliset vesijohdot ja viemäriputket uusitaan kokonaisuudessaan. Rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi rakennukseen asennetaan maalämpö ja lämmönluovutukseksi asennetaan lattialämmitysputkisto. Rakennuksen ilmanvaihtuvuutta parannetaan korvausilmaventtiileiden lisäämisellä, joihin asennetaan lämmitysvastukset vedon tunteen ehkäisemiseksi.

5. KUSTANNUSLASKELMAT

Tässä työssä käytettävät kustannuslaskelmat on tehty Rakennustiedon ylläpitämällä RT-kustannuslaskenta- ohjelmistolla. RT-Kustannuslaskenta on selainpohjainen laskentaohjelmisto, jolla voidaan määrittää rakentamiskustannuksia uudis- ja korjausrakentamisessa. Ohjelmisto linkittyy Rakennustiedon tuotetietoon ja tulee linkittymään myös Ratu- ja RT-kortistoon. Laskentaohjelmiston työ- ja materiaalimenekit on saatu Ratu- kortiston ja materiaalivalmistajien antamista tiedoista. Työmenekit edustavat todellisten kohteiden avulla määritettyä tasoa ja hyvän rakennustavan mukaisia turvallisia työmenetelmiä. Laskelmassa käytettävät työtuntihinnat on koottu Rakennusteollisuus RT ry:n viitetilastoista. Työkuluissa huomioidaan myös sosiaalikulut eli lakisääteiset sosiaaliturva-, eläke- ja vakuutusmaksut. Ohjelmiston rakennekirjasto ja hinnasto päivitetään vähintään kerran vuodessa. Laskennan aikana hinnasto on päivitetty toukokuun 2019 tasolle ja laskennassa on käytetty rakennuskustannusindeksiä 112,73, kun perusindeksi 100 on vuoden 2005 hintataso. Laskennan tulosten siirtäminen tarkasteluajan kohtaan tuleekin tehdä tilastokeskuksen julkaiseman indeksin avulla.

Laskentaohjelmassa tulee laskentaan asettaa erilaisia kertoimia huomioimaan esimerkiksi alueellisten tekijöiden ja kohteen vaikeustason vaikutusta laskelman hintatasoon. Lisäksi kertoimilla määritetään sosiaaliturvakerroin ja kateprosentti. Laskelmissa käytetyt kertoimet on esitetty alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 2. *Laskennassa käytetyt kertoimet*

Kerrointyyppi	Kerroin
Aluekerroin	1,1
Vaikeuskerroin (korjausrakentaminen)	1,1
Vaikeuskerroin (uudisrakentaminen)	1,0
Sosiaaliturvakerroin	1,73
Hankepalvelu % (kate)	15

Laskennan aluekerroimeksi valittiin 1,1, kun Rakennustiedon ohjeellinen aluekerroin kasvukeskuksille on 1,2 ja edullisen rakentamisen alueille 1. Aluekerroin valittiin Rakennustiedon ohjeellisten kertoimien välistä, sillä Seinäjoki on kehittyvä kaupunki, mutta kaupunki ei kuitenkaan kuulu Suomen suurimpiin kasvukeskuksiin. Rakennustiedon ohjeellinen arvo tavanomaisen korjauskohteen vaikeuskertoimelle on 1-1,1, joten

korjausrakentamisen vaikeuskertoimena käytetään arvoa 1,1 ja uudisrakentamisen vaikeuskertoimena arvoa 1. Korjausrakentamisen korkeammalla vaikeuskertoimella pyritään huomioimaan vauriokorjaamisen edellyttämä erityistarkkuus sekä korjausrakentamisen normaalit ennalta arvaamattomat yllätykset. Sosiaaliturvakertoimena pidetään Rakennustiedon ohjeellista arvoa 1,73. Hankepalveluprosenttina eli kateprosenttina on käytetty 15 prosenttia, minkä tarkoituksena on kuvata hankkeen todellisia kustannuksia, kun työ suoritettaisiin ulkopuolisen urakoitsijan toimesta.

Korjaushankkeiden kustannuksissa on huomioitu kappaleessa 4 yleisesti esitetyt ja työn liitteenä olevien korjaustyösuunnitelmien mukaiset korjaustoimenpiteet. Laskelmassa ei ole huomioitu irtaimiston tai kiinteiden kalusteiden mahdollista uusintatarvetta.

Uudisrakentamisen kustannuksissa on huomioitu mallitalojen koneellisen purkamisen kustannukset sekä mallitaloja vastaavan uudisrakennuksen rakennuskustannukset. Uudisrakennuksen rakennuskustannuksissa on huomioitu nykypäivän pientalorakentamisessa käytetyt tyypilliset rakenne- ja tekniikkaratkaisut. Laskennassa on kuitenkin oletettu, että vanhan rakennuksen tie- ja LVIS-liittymät voidaan hyödyntää sellaisinaan. Uudisrakennuksen rakenteet ja suunnitteluohjeet on esitetty tämän työn liitteissä.

5.1 Korjauskustannukset

Peruskorjausten kustannusarvioissa on huomioitu kaikki tilaajalle aiheutuvat kulut, mikäli korjaushanke suoritettaisiin kokonaisuudessaan ulkopuolisella urakoitsijalla. Todellisuudessa pientalojen omistajat kuitenkin haluavat usein suorittaa joitain korjaushankkeen toimenpiteitä itse mahdollisuuksien mukaan. Pientalojen omistajat saattavat esimerkiksi suorittaa joitain purkutöitä omatoimisesti. Tilaajien omalla työllä on luonnollisesti kustannustasoa laskeva vaikutus. Kaikilla ei kuitenkaan tätä mahdollisuutta ole, minkä vuoksi tässä työssä ei tilaajien omaa työpanosta ole huomioitu.

Tässä työssä esitetyt korjauskustannuslaskelmat ovat ainoastaan Rakennustiedon RT-kustannuslaskentaohjelman taustatietoihin ja indekseihin perustuvia arvioita, eivätkä kustannusarviot täten välttämättä vastaa todellisissa korjaushankkeissa toteutuneita kustannuksia. Todellisten korjaushankkeiden kustannuksiin vaikuttavat useat markkina-tilanteeseen, suunnitelmien laatuun ja tarkkuuteen sekä kilpailuttamiseen liittyvät seikat, joiden vuoksi samankaltaisten korjauskohteiden kustannustasot saattavat poiketa toisistaan huomattavastikin.

5.1.1 Mallityyppi 1

Mallityypin 1 pientalojen peruskorjaussuunnitelmassa rakennusten rakenteet, rakennusosat ja tekniikka uusitaan lähes kokonaisuudessaan nykyaikaiseksi. Vanhasta rakennuksesta säilytetään ainoastaan perustukset sekä ulkoseinien runkotolpat, niiden alaosa lukuun ottamatta. Peruskorjaushanketta voidaankin verrata suurelta osin uudisrakentamiseen ja peruskorjaushankkeen kustannukset ovat lähellä uudisrakentamisen kustannuksia. Uudisrakentamiseen verrattuna kustannussäästöä kertyykin lähinnä perustusten osalta. Lisäksi peruskorjaushankkeessa ei huomioida kalusteiden tai sähköistyksen uusimista. Toisaalta peruskorjaushankkeessa purkutöiden kustannukset ovat huomattavasti uudisrakentamisvaihtoehtoa suuremmat, kun purkutyö joudutaan suorittamaan suurimmilta osin käsityönä. Uudisrakentamisen vaihtoehtoon verrattuna korjauksen työmäärää lisäävät myös useat vauriokorjauksen hitaat työvaiheet.

Omakotitalon peruskorjauksen kustannusarvioksi saatiin 194 830 euroa, jolloin korjauksen kustannukset ovat noin 1 570 euroa neliometriä kohti. Mallityypin 1 omakotitalon peruskorjauksen kustannusarviot on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 3. Mallityypin 1 omakotitalon korjauskustannusarvio kustannuslajeittain.

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	5704	14471	20175
Lattia	8376	295	4339	13010
Seinät	19251	0	20133	39384
Katto	11254	5604	8099	24957
Tilavarusteet	845	0	2697	3542
Tekniikka	20480	0	7139	27619
Ulkopuoliset rakennusosat	4525	5225	5974	15724
Työmaatekniikka	0	7327	5383	12710
Yhteensä (ALV 0%)	64731	24155	68235	157121
Arvonlisävero 24%	15535	5797	16376	37709
Yhteensä (ALV 24%)	80266	29952	84611	194830

Rivitalon peruskorjauksen kustannusarvioksi saatiin 605 310 euroa, jolloin korjauksen kustannukset ovat noin 1 400 euroa neliometriä kohti. Mallityypin 1 rivitalon peruskorjauksen kustannusarviot on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 4. Mallityypin 1 rivitalon korjauskustannusarvio kustannuslajeittain.

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	19918	48944	68862
Lattia	30364	1032	16559	47955
Seinät	54155	0	57754	111909

Katto	39765	19802	28616	88183
Tilavarusteet	2959	0	17973	20932
Tekniikka	58260	0	23589	81849
Ulkopuoliset rakennus- osat	10186	11824	13435	35445
Työmaatekniikka	0	22250	10766	33016
Yhteensä (ALV 0%)	195689	74826	217636	488151
Arvonlisävero 24%	46965	17958	52233	117156
Yhteensä (ALV 24%)	242654	92784	269869	605307

Yllä olevista taulukoista on nähtävissä, että mallityypin 1 peruskorjausratkaisussa selkeästi suurin kustannuserä on seinärakenteiden korjaaminen. Seinärakenteiden korjaamisessa on huomioitu ulkoseinien ja väliseinien korjaaminen. Seinärakenteiden korjaaminen muodosti omakotitalon osalla noin 25 prosenttia ja rivitalon osalla noin 23 prosenttia hankkeen kokonaiskustannuksista. Seinärakenteiden korjaamisen korkea kustannustaso johtuu väliseinärakenteiden uudelleen rakentamisesta sekä ulkoseinien valesokkelikorjauksen suuresta työmäärästä ja käytettävien materiaalien korkeasta hinnasta.

Seinärakenteiden korjaamisen jälkeen suurimmat kustannuserät omakotitalon korjauksessa olivat tekniikan uusiminen sekä katon korjaaminen. Rivitalon osalla katon korjaaminen oli toiseksi suurin kustannuserä, mutta tekniikan uusiminen on suhteessa omakotitaloon verrattuna edullisempaa.

5.1.2 Mallityyppi 2

Mallityypin 2 peruskorjaussuunnitelmassa rakennusten kantaville rakenteille ei tehdä merkittäviä muutoksia, vaan korjaukset tehdään kantavien rakenteiden sisä- tai ulkopuolelta. Alapohjarakenne korjataan maanvaraisen betonilaatan yläpuolisilta osilta ja ulkoseinät kantavan tiilimuurauksen ulkopuolisilta osilta. Lisäksi rakennusten vesikate ja yläpohjaeristeet, tekniikka sekä ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät uusitaan. Vanhan rakennuksen rakenteita voidaan täten hyödyntää huomattavasti laajemmin kuin mallityypissä 1. Uudisrakentamiseen verrattuna kustannussäästöä kertyy maanvaraisen betonilaatan sekä kantavien seinä- ja kattorakenteiden säilyttämisestä. Toisaalta uudisrakentamiseen verrattuna purkutyö joudutaan suorittamaan pääosin käsin ja useat työvaiheet ovat työläämpiä, mikä nostaa peruskorjauksen kustannustasoa. Peruskorjausta ja uudisrakentamisen vaihtoehtoa vertaillaessa mallityypin 2 peruskorjausratkaisussa tulee huomioida myös alapohjan korjaustarpeen uusiutumisen riski. Peruskorjauksen onnistumisen kannalta oleellista on alapohjarakenteen tuulettuvuus ja alipaineistuminen, mikä saattaa vaatia kunnossapitotoimia muutamien vuosien välein.

Omakotitalon peruskorjauksen kustannusarvioksi saatiin noin 139 520 euroa, jolloin korjauksen kustannukset ovat noin 1 125 euroa neliometriä kohti. Mallityypin 2 omakotitalon peruskorjauksen kustannusarviot on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 5. *Mallityypin 2 omakotitalon korjauskustannusarvio kustannuslajeittain.*

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	0	14462	14462
Lattia	7188	0	4872	12060
Seinät	10659	0	5729	16388
Katto	5006	5604	3145	13755
Tilavarusteet	845	0	2697	3542
Tekniikka	20480	0	7139	27619
Ulkopuoliset rakennusosat	4525	5225	5974	15724
Työmaatekniikka	0	5738	3230	8968
Yhteensä (ALV 0%)	48703	16567	46790	112518
Arvonlisävero 24%	11689	3976	11230	27004
Yhteensä (ALV 24%)	60392	20543	58020	139522

Rivitalon peruskorjauksen kustannusarvioksi saatiin 438 070 euroa, jolloin korjauksen kustannukset ovat noin 1010 euroa neliometriä kohti. Mallityypin 2 rivitalon peruskorjauksen kustannusarviot on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 6. *Mallityypin 2 rivitalon korjauskustannusarvio kustannuslajeittain.*

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	0	49093	49093
Lattia	25759	0	17439	43198
Seinät	30564	0	20310	50874
Katto	17690	19802	11114	48606
Tilavarusteet	2886	0	17742	20628
Tekniikka	58260	0	23589	81849
Ulkopuoliset rakennusosat	10186	11824	13435	35445
Työmaatekniikka	0	17127	6460	23587
Yhteensä (ALV 0%)	145345	48753	159182	353280
Arvonlisävero 24%	34883	11701	38204	84787
Yhteensä (ALV 24%)	180228	60454	197386	438067

Mallityypin 2 pientalojen peruskorjausratkaisuissa lattia-, seinä- ja kattorakenteiden korjausten kustannustasot ovat lähellä toisiaan. Selkeästi merkittävin kustannuserä onkin pientalojen tekniikan uusiminen, joka kattaa noin 24 prosenttia omakotitalon ja 23 prosenttia rivitalon peruskorjauksen kokonaiskustannuksista. Tekniikan uusimisen kustan-

nukset ovat mallityypissä 2 samat kuin mallityypissä 1, mutta mallityypin 2 rakenteellisten korjauskustannusten laskemisen vuoksi tekniikan osuus korjauskustannuksissa nousee merkittävimmäksi.

5.1.3 Mallityyppi 3

Mallityypin 3 peruskorjaussuunnitelmassa rakenteellisia korjauksia suoritetaan ulkoseinien alaosien valesokkelikorjauksessa. Ulkoseinien alaosien korjaamisen lisäksi rakennuksen ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät, tekniikka ja vesikatto uusitaan nykyaikaisiksi. Rivitalon osalla huoneistojen välisten betoniseinien viereen tehdään kuivatusjärjestelmät kosteuden kapillaarisen nousemisen estämiseksi. Vanhasta rakennuksesta säilytetään siis kaikki kantavat rakenteet lukuun ottamatta ulkoseinien alaosia, mikä muodostaa merkittävän kustannussäästön uudisrakentamiseen verraten. Uudisrakennukseen verrattuna korjausratkaisussa tulee kuitenkin huomioida ulkoseinien lämmöneristeen vähäisyys, minkä seurauksena rakennuksen energiatehokkuus ei vastaa uudisrakennusta.

Omakotitalon peruskorjauksen kustannusarvioksi saatiin 112 020 euroa, jolloin korjauksen kustannukset ovat noin 900 euroa neliometriä kohti. Mallityypin 2 omakotitalon peruskorjauksen kustannusarviot on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 7. *Mallityypin 3 omakotitalon korjauskustannusarvio kustannuslajeittain.*

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	0	5249	5249
Lattia	4826	0	2766	7592
Seinät	10241	0	8041	18282
Katto	5006	0	3145	8151
Tilavarusteet	845	0	2697	3542
Tekniikka	19768	0	5864	25632
Ulkopuoliset rakennusosat	4525	5225	5974	15724
Työmaatekniikka	0	3477	2691	6168
Yhteensä (ALV 0%)	45211	8702	36427	90340
Arvonlisävero 24%	10851	2088	8742	21682
Yhteensä (ALV 24%)	56062	10790	45169	112022

Rivitalon peruskorjauksen kustannusarvioksi saatiin 349 650 euroa, jolloin korjauksen kustannukset ovat noin 810 euroa neliometriä kohti. Mallityypin 3 rivitalon peruskorjauksen kustannusarviot on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 8. *Mallityypin 3 rivitalon korjauskustannusarvio kustannuslajeittain.*

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
---------------	-------------	-----------	------	-------------------

Purkutyöt	0	0	18601	18601
Lattia	18234	6843	11628	36705
Seinät	29767	0	24899	54666
Katto	17690	0	11114	28804
Tilavarusteet	2959	0	17973	20933
Tekniikka	50157	0	20361	70518
Ulkopuoliset rakennus- osat	10186	11824	13435	35445
Työmaatekniikka	0	10922	5383	16305
Yhteensä (ALV 0%)	128993	29589	123394	281976
Arvonlisävero 24%	30958	7101	29615	67674
Yhteensä (ALV 24%)	159951	36690	153009	349650

Mallityypin 3 peruskorjausratkaisussa suurin kustannuserä on tekniikka, joka kattaa noin 28 prosenttia omakotitalon ja noin 26 prosenttia rivitalon korjauksen kokonaiskustannuksista. Toiseksi suurin kustannuserä on seinärakenteiden korjaaminen. Seinärakenteiden korjaamisessa on huomioitu ulkoseinien alaosien valesokkelikorjaus sekä ulkoseinien eristeiden, höyrynsulun ja levytysten uusinta. Seinärakenteiden korjaamisen osuus oli noin 20 prosenttia sekä omakotitalon että rivitalon peruskorjauksen kokonaiskustannuksista. Rivitalossa ulkoseinien osuus on pienempi, mutta seinärakenteiden kustannustasoa nostavat huoneistojen välisille seinille tehtävät korjaukset.

5.1.4 Mallityppi 4

Mallityypin 4 peruskorjaussuunnitelmassa rakenteellisia korjauksia suoritetaan ainoastaan ulkoseinille. Ulkoseinien korjaamisen lisäksi rakennuksen ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät ja vesikate sekä suuri osa tekniikasta uusitaan nykyaikaisiksi. Vanhan rakennuksen rakenteita voidaan laajasti säästää, jolloin kustannussäästöä muodostuu huomattavasti uudisrakentamiseen verrattuna. Uudisrakennukseen verrattuna korjausratkaisussa ei kuitenkaan ole huomioitu ilmanvaihdon nykyaikaistamista, jolloin energiatehokkuus on jonkin verran uudisrakennusta heikompi.

Omakotitalon peruskorjauksen kustannusarvioksi saatiin 108 170 euroa, jolloin korjauksen kustannukset ovat noin 920 euroa neliometriä kohti. Mallityypin 4 omakotitalon peruskorjauksen kustannusarviot on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 9. *Mallityypin 4 omakotitalon korjauskustannusarvio kustannuslajeittain.*

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	0	11280	11280
Lattia	4749	127	3883	8759
Seinät	8622	0	8182	16804
Katto	1671	0	628	2299
Tilavarusteet	845	0	2697	3542

Tekniikka	15233	345	5482	21060
Ulkopuoliset rakennusosat	3029	5050	6191	14270
Työmaatekniikka	0	3833	5383	9216
Yhteensä (ALV 0%)	34149	9355	43726	87230
Arvonlisävero 24%	8196	2245	10494	20935
Yhteensä (ALV 24%)	42345	11600	54220	108165

5.2 Uudisrakentamisen kustannukset

Uudisrakentamisen kustannusarvioissa on huomioitu vanhan rakennuksen koneellisesti purkamisesta ja uudisrakennuksen rakentamisesta aiheutuvat kustannukset. Uudisrakennusten rakentamiskustannuksissa on huomioitu nykyajan pientalorakentamisessa tyypillisten rakenne- ja tekniikkaratkaisujen kustannukset. Uudisrakentamisen suunnitteluohjeet ja rakennekuvat löytyvät tämän työn liitteistä. Kustannuksissa ei ole huomioitu liityntöjen tai piha-alueiden uusimista, vaan laskenta on suoritettu siten, että vanhan rakennuksen liittymät ja piha-alueet ovat käytettävissä sellaisinaan.

Uudisrakentamisen kustannuslaskelmat ovat Rakennustiedon RT-kustannuslaskentaohjelman taustatietoihin ja indekseihin perustuvia arvioita, eivätkä kustannusarviot täten välttämättä vastaa todellisissa kohteissa toteutuneita kustannuksia. Kustannusarvioissa on huomioitu, että pientalojen rakentaminen suoritettaisiin paikalla rakentamisena. Todellisissa kohteissa uudisrakentamisen kustannustaso saattaa laskea esimerkiksi elementtirakentamiseen perustuvien talopakettien avulla.

Omakotitalon uudisrakentamismuutoksen kustannusarvioksi saatiin 240 830 euroa eli noin 2060 euroa neliometriä kohti. Omakotitalon rakentamiskustannukset on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 10. *Omakotitalon rakentamiskustannukset.*

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	0	8693	8693
Pohjatyöt	0	28750	0	28750
Perustus ja ulkoseinät	19109	306	13481	32896
Väliseinät	2583	0	3180	5763
Lattia	4745	295	2023	7063
Katto	10137	2858	5395	18390
Pinnoitteet ja tilavarusteet	23333	0	9536	32869
Tekniikka	29324	0	10031	39355
Työmaatekniikka	0	20436	0	20436
Yhteensä (ALV 0%)	89231	52645	52339	194215
Arvonlisävero 24%	21415	12635	12561	46612
Yhteensä (ALV 24%)	110646	65280	64900	240827

Rivitalon uudisrakentamisvaihtoehdon kustannusarvioksi saatiin 837 670 euroa eli noin 1940 euroa neliometriä kohti. Rivitalon rakentamiskustannukset on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 11. Rivitalon rakentamiskustannukset

Kustannuslaji	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Yhteensä (ALV 0%)
Purkutyöt	0	0	30355	30355
Pohjatyöt	0	57500	0	57500
Perustus ja ulkoseinät	49211	692	33598	83501
Väliseinät	42741	0	15368	58109
Lattia	16570	1032	7066	24668
Katto	35817	10097	19062	64976
Pinnoitteet ja tilavarusteet	142199	0	44904	187103
Tekniikka	77480	0	32735	110215
Työmaatekniikka	0	59112	0	59112
Yhteensä (ALV 0%)	364018	128433	183088	675539
Arvonlisävero 24%	87364	30824	43941	162129
Yhteensä (ALV 24%)	451382	159257	227029	837668

6. MARKKINA-ARVOKYSELYT

Pientalojen peruskorjausten taloudellisten vaikutusten arvioimiseksi ja eri vaihtoehtojen vertailemiseksi pientalojen markkina-arvon muodostumisen selvittäminen on tärkeää. Aiheesta ei ole aikaisemmin tehty tarkempaa tutkimusta Seinäjoen alueella, eikä täten aikaisempaa tietoa ollut käytettävissä. Kiinteistökauppojen sekä asunto-osakekauppojen arvo on haettavissa internetistä, mutta tilastoista ei löydy tarkempaa tietoa kiinteistöjen kunnosta tai niihin suoritetuista korjaustoimista, joten toteutuneiden kauppahintojen tilastot eivät ole riittäviä tämän työn tulosten ja johtopäätösten muodostamiseksi.

Taustatiedon puutteellisuuden vuoksi omakotitalokiinteistöjen ja rivitaloasuntojen markkinahinnan muodostumista selvitettiin Seinäjoen alueella toimiville kiinteistövälittäjille suunnatulla kyselyllä. Kysely toimitettiin yhteensä yhdeksälle Seinäjoen alueella aktiivisesti toimivalle kiinteistövälittäjälle. Kaikki kyselyyn osallistuneet tekevät jatkuvasti omakotitalokiinteistöjen ja rivitaloasuntojen markkinahinta-arvioita. Kyselyyn osallistuneet kiinteistövälittäjät valittiin siten, että he toimivat eri yrityksissä. Kyselyyn osallistuneet kiinteistövälittäjät ovat;

- Ilari Oikari Kaverit LKV:sta,
- Raija Feldt Kiinteistötoimisto Kätkänahosta,
- Hannu Juutti Kotijoukkueesta,
- Petteri Miettinen OP-Kodista,
- Sinikka Kemppainen Lakeuden Laatuvälittäjistä sekä

Markkina-arvon muodostumista selvittävässä kyselylomakkeessa kiinteistövälittäjiä pyydettiin arvioimaan omakotitalorakennuksen ja rivitaloasunnon markkina-arvo kolmessa eri kuntoluokassa, joita olivat;

- alkuperäiskuntoiset,
- peruskorjatut ja
- uudisrakennukset.

Alkuperäiskuntoisten pientalojen arvioimisessa pyydettiin huomioimaan rakennus pinnoiltaan, tekniikaltaan ja rakenteiltaan alkuperäiskuntoisena. Kyselylomakkeessa rakennuksen rakennusvuodeksi oli ilmoitettu 1980. Lisäksi alkuperäiskuntoisen markkina-arvossa tuli huomioida, että ostajaehdokkaille olisi ilmoitettu rakennuksen sisältävän riskirakenteita ja peruskorjaustarvetta. Peruskorjattujen rakennusten osalta pyydettiin

arvioimisessa huomioimaan, että peruskorjauksessa rakennuksen riskirakenteet olisi korjattu, tekniikka olisi uusittu, rakennuksen pintamateriaalit olisivat pääosin uusia ja rakennuksen tilaratkaisut nykyaikaisia. Arvioinnissa oli kuitenkin huomioitava, että peruskorjauksessa ei ole rakennuksen ovia ja ikkunoita uusittu. Uudisrakennusten arvioimisessa pyydettiin huomioimaan omakotitalorakennusten ja rivitaloasuntojen markkina-arvo, kun huoneistoalana käytetään laskennassa käytettyjä arvoja.

Pientalojen kuntoluokkiin perustuvan ryhmittelyn lisäksi arviointia pyydettiin tekemään sijainnin perusteella. Sijaintiin perustuvassa ryhmittelyssä pyydettiin arviointia tekemään Seinäjoen keskustan välittömässä läheisyydessä sijaitseville rakennuksille sekä Seinäjoen reuna-alueilla sijaitseville rakennuksilla. Keskustan läheisyys määritettiin kahteen kilometriin ja reuna-alueiden sijainti noin 20 kilometrin etäisyyteen kaupungin keskustaan. Sijaintiin perustuvalla ryhmittelyllä pyrittiin keräämään tietoa korjausten vaikutuksista ja mahdollisista eroavaisuuksista eri sijainneilla.

Kyselylomakkeeseen tehtävien vastausten tarkkuudeksi valittiin 40 000 euroa, sillä kuvitteellisten rakennusten markkina-arvon tarkka arviointi on vaikeaa. Keskustan ympärillä ja kaupungin laitamilla on eritavoin arvostettuja asuinalueita, mikä vaikuttaa merkittävästi niillä sijaitsevien kiinteistöjen arvoon. Lisäksi rakennusten arkkitehtuuri-, tila- ja sisustusratkaisuilla on merkittävä vaikutus arvon muodostumiseen, eikä lähtötietoja voida asettaa riittävällä tarkkuudella tarkan arvioimisen mahdollistamiseksi. Työn tuloksissa ja johtopäätöksissä käytetään kuitenkin yhdeksän eri kiinteistövälittäjän arvioinnin keskiarvoa, jolloin arviointiin liittyvää virhemarginaalia saadaan pienennettyä työn lopputulosten kannalta riittävästi. Kyselylomake on esitetty tämän työn liitteissä.

6.1 Kyselytulokset

Kyselytulosten analysoinnissa käytetään lähtökohtaisesti vastatun hintaluokan keskiarvoa. Poikkeuksia on tehty vastauksissa, joissa kiinteistövälittäjä on vapaassa kommenttikentässä tarkentanut vastausta, esimerkiksi kertomalla oikean vastauksen olevan hintaluokan alkupäässä. Tällöin on käytetty kommenttikenttään ilmoitettuja vastauksia.

Kiinteistövälittäjien antamissa arvioissa esiintyi jonkin verran eroavaisuuksia. Arviot olivat samankaltaisia uudisrakennusten osalla, mutta eroja oli peruskorjattujen ja alkuperäisten rakennusten osalla. Etenkin arviointieroja esiintyi haja-asutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen arvioinnissa.

Kyselytulosten keskiarvojen perusteella alkuperäiskuntoisten omakotitalojen markkina-arvo Seinäjoen keskustan läheisyydessä on 132 000 euroa. Peruskorjauksen avulla rakennuksen markkina-arvo nousee 180 000 euroon. Vastaavanlaisen uudisrakennuksen markkina-arvo on puolestaan 308 000 euroa.

Haja-asutusalueen rakennusten arvo on jonkin verran keskustan läheisyyteen rakennettuja rakennuksia alhaisempi. Kyselytulosten perusteella haja-asutusalueella alkuperäiskuntoisen omakotitalon markkina-arvo on 96 000 euroa. Peruskorjattujen rakennusten markkina-arvo nousee 128 000 euroon. Vastaavanlaisen uudisrakennuksen markkina-arvo on kyselytulosten perusteella 260 000 euroa. Omakotitalojen markkina-arvoarvioiden keskiarvot on esitetty alapuolella olevassa taulukossa.

Taulukko 12. *Kyselytulosten keskiarvo omakotitalojen markkina-arvoista.*

	Keskustan läheisyys	Haja-asutusalue
Alkuperäiskuntoinen	132 000 €	96 000 €
Peruskorjattu	180 000 €	128 000 €
Uudisrakennus	308 000 €	260 000 €

Kyselytuloksissa rivitaloasunnon markkina-arvoarvioissa ei ollut suuria eroavaisuuksia vastaajien välillä. Kyselytulosten perusteella Seinäjoen keskustan läheisyydessä sijaitsevan alkuperäiskuntoisen rivitaloaluoneiston markkina-arvo on 84 000 euroa. Peruskorjaus nostaa huoneiston arvoa 100 000 euroon saakka. Uuden rivitaloaluoneiston markkina-arvo keskustan läheisyydessä on 132 000 euroa.

Haja-asutusalueella sijaitsevan alkuperäiskuntoisen rivitaloaluoneiston markkina-arvoksi saatiin 48 000 euroa. Peruskorjauksella huoneiston arvo nousee 64 000 euroon, kun vastaavanlaisen uuden huoneiston markkina-arvo on 124 000 euroa. Rivitalo-osakkeiden markkina-arvoarvioiden keskiarvot on esitetty alapuolella olevassa taulukossa.

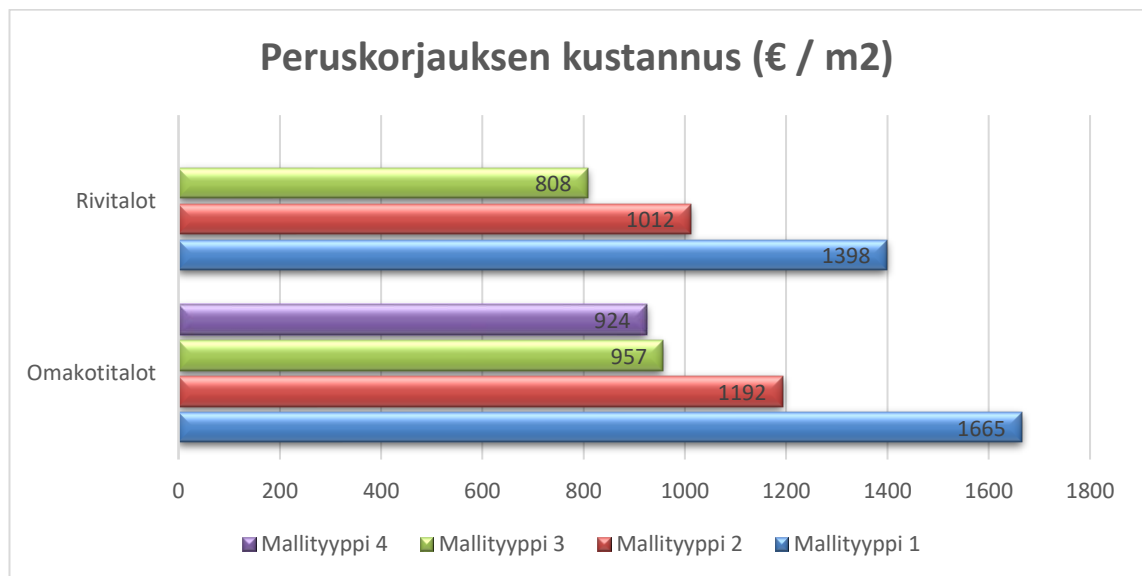
Taulukko 13. *Kyselytulosten keskiarvo rivitaloaluoneiston markkina-arvoista.*

	Keskustan läheisyys	Haja-asutusalue
Alkuperäiskuntoinen	84 000 €	48 000 €
Peruskorjattu	100 000 €	64 000 €
Uudisrakennus	132 000 €	124 000 €

7. TULOSTEN ANALYYSINTI

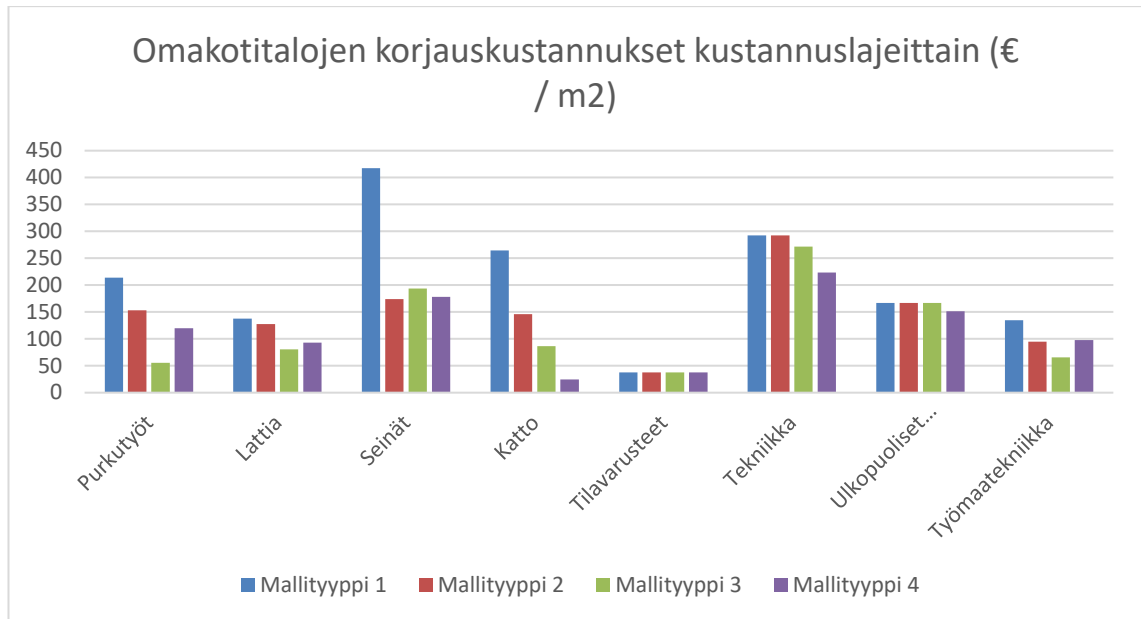
7.1 Korjauskustannukset

Peruskorjausten kustannustasoon vaikuttaa merkittävästi peruskorjattavan pientalon rakenneratkaisut ja rakenteelliset korjaustarpeet. Peruskorjauksen neliöhinta oli omakotitaloissa selkeästi rivitaloja korkeampi. Samoilla korjaustavoilla rivitalojen peruskorjauksen neliökohtainen kustannus oli keskimäärin noin 20 prosenttia alhaisempi kuin omakotitaloissa. Omakotitalojen peruskorjausten kustannustaso oli 924-1665 euroa ja rivitalojen kustannukset 804-1398 euroa neliömetriä kohden. Peruskorjauksen neliökohtaiset kustannukset on esitetty alapuolella olevassa kuvaajassa.

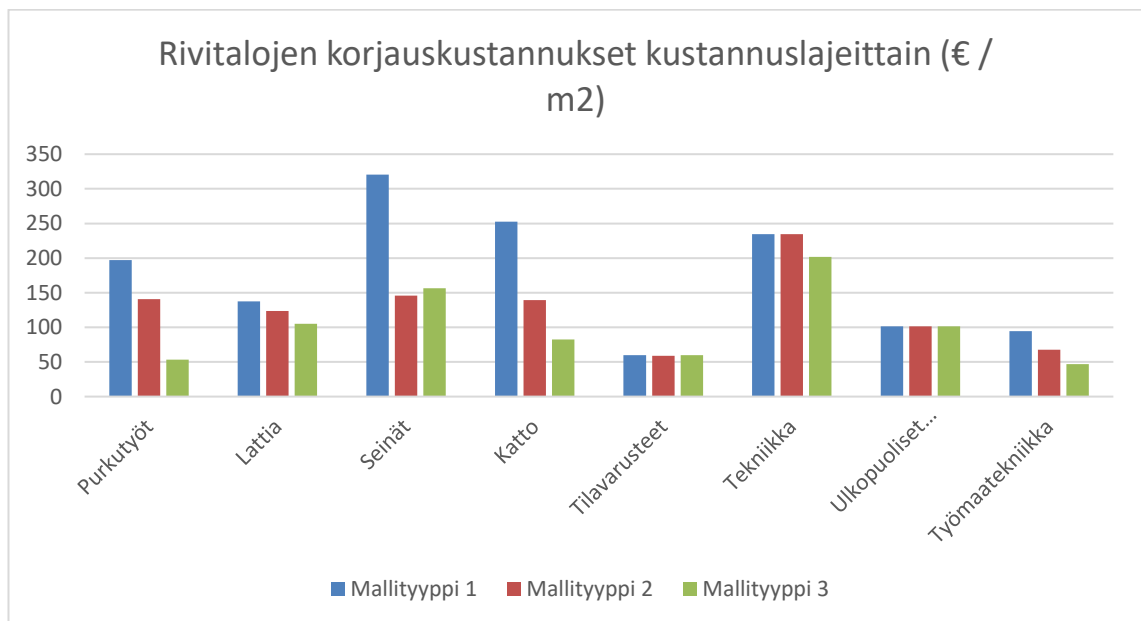


Kuva 32. Peruskorjausten neliökustannukset.

Kustannuslajeittain tehtävässä tarkastelussa nähdään, että joidenkin rakenneosien korjauskustannuksissa on suuria vaihteluja. Etenkin seinä- ja kattorakenteiden korjauskustannukset vaihtelevat suuresti alkuperäisen rakenneratkaisun ja sen korjaustarpeen mukaan. Myös purkutöiden kustannuksissa on merkittävää vaihtelua. Toisaalta lattiarakenteiden, tekniikan ja ulkopuolisten rakennusosien kustannukset ovat suhteellisen lähellä toisiaan eri korjaustavoissa. Pientalojen peruskorjausten kustannukset on esitetty kustannuslajeittain alapuolella olevissa diagrammeissa.



Kuva 33. Omakotitalojen korjauskustannukset kustannuslajeittain.



Kuva 34. Rivitalojen korjauskustannukset kustannuslajeittain.

Kustannuslajien keskiarvokustannuksia tarkastellessa huomataan, että tekniikan sekä seinärakenteiden uusimis- ja korjauskustannukset ovat merkittävimmät omakotitalojen ja rivitalojen peruskorjauksissa. Pientalojen peruskorjausten rakennusosakohtaiset keskiarvokustannukset on esitetty alapuolella olevissa diagrammeissa.



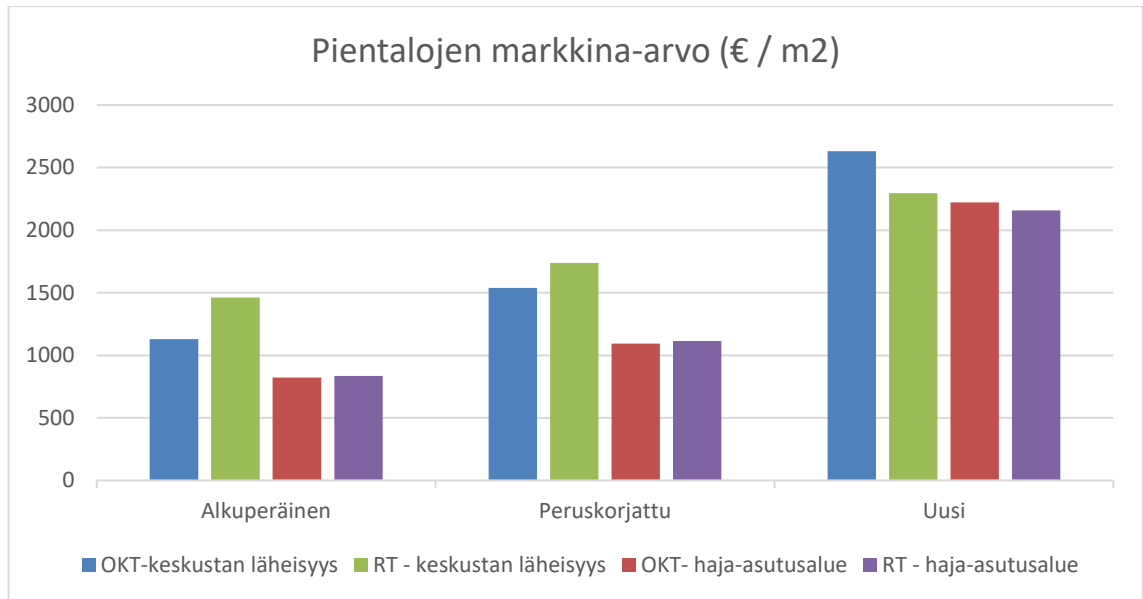
Kuva 35. Omakotitalojen rakennusosakohtaiset keskiarvokustannukset.



Kuva 36. Rivitalojen rakennusosakohtaiset keskiarvokustannukset.

7.2 Markkina-arvo

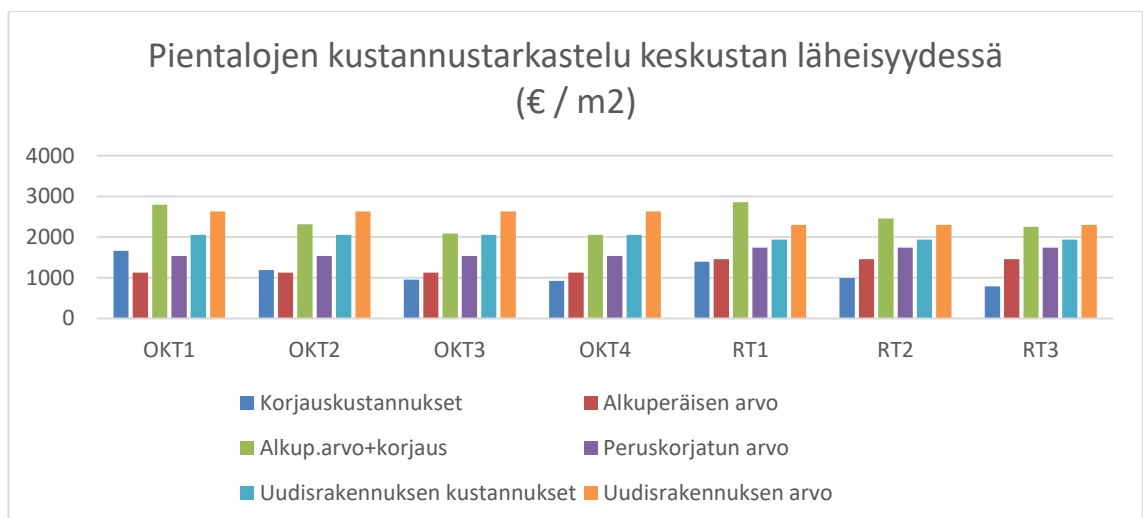
Pientalojen markkina-arvokyselyn tuloksista huomataan, että alkuperäisten ja peruskorjattujen pientalojen osalla rivitalojen neliöhinta on omakotitalojen neliöhintaa korkeampi. Uudisrakennusten osalla tilanne on toisinpäin. Tulos oli samanlainen sijainnista riippumatta. Pientalojen markkina-arvoarvioiden neliöhinnat on esitetty alapuolella olevassa diagrammissa.



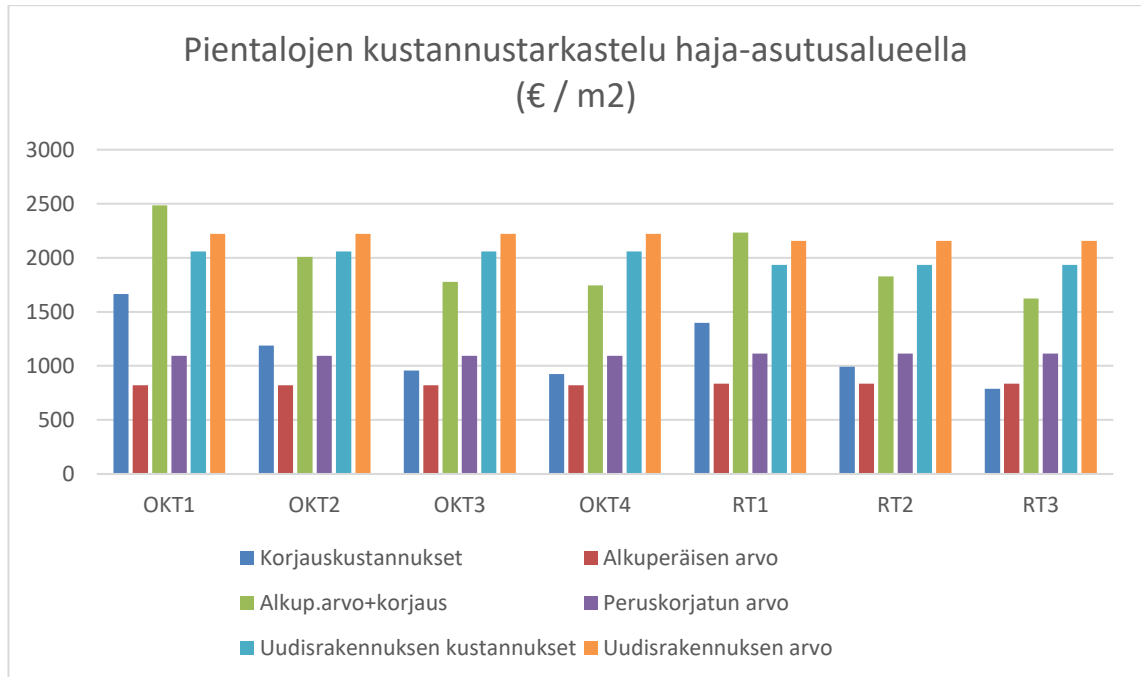
Kuva 37. Pientalojen markkina-arvot kyselytulosten perusteella.

7.3 Toimenpidevaihtoehtojen vertailu

Kun markkina-arvokyselytulosten, korjauskustannusten ja uudisrakentamisen kustannusten tuloksia vertaillaan keskenään, huomataan että peruskorjauksen vaikutus pientalon markkina-arvon nousuun ei vastaa peruskorjauksen vaatimia investointeja. Kaikkien mallityyppien peruskorjauksen kustannustaso lisättynä alkuperäisen rakennuksen markkina-arvoon on huomattavasti, jopa kaksinkertaisesti, peruskorjatun pientalon markkina-arvoa suurempi sijainnista riippumatta. Mallityypissä 1 peruskorjauksen korjauskustannukset ylittivät peruskorjatun rakennuksen markkina-arvon, mutta muiden mallityyppien osalla peruskorjatun pientalon markkina-arvo oli peruskorjauksen kustannuksia suurempi. Pientalojen vaatimien investointien ja arvonmuodostumisen vertailua on esitetty alapuolella olevissa diagrammeissa.

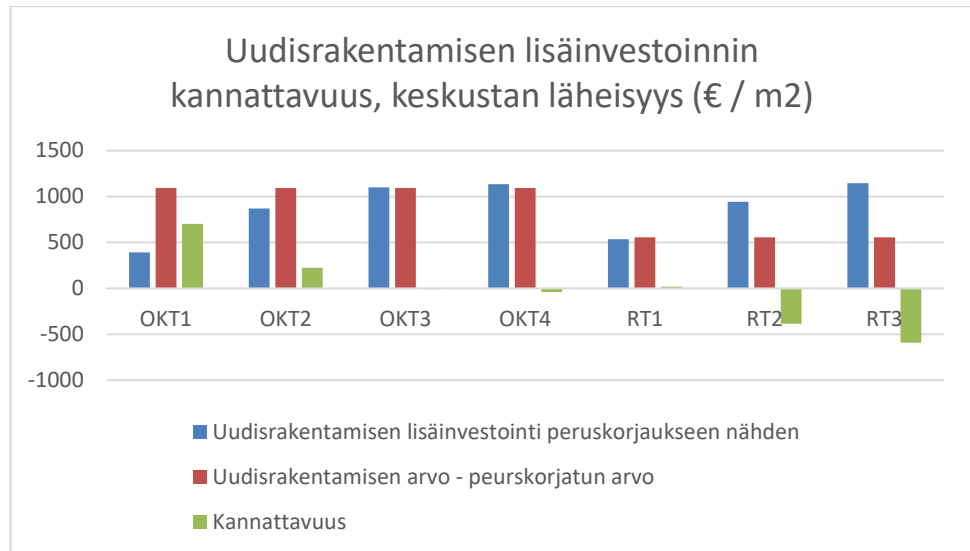


Kuva 38. Pientalojen kustannustarkastelu keskustan läheisyydessä.

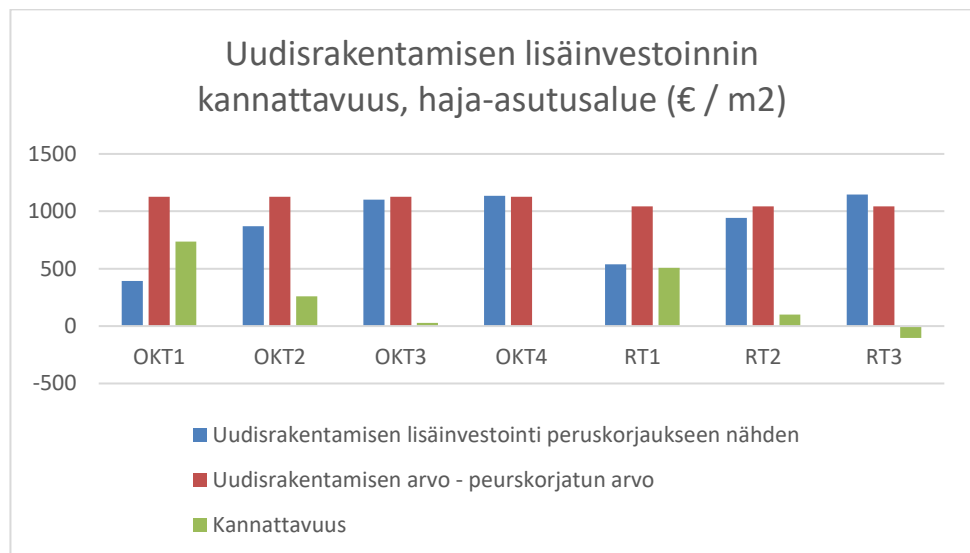


Kuva 39. Pientalojen kustannustarkastelu haja-asutusalueella.

Pientalojen purkaminen ja uudisrakentaminen peruskorjauksen sijaan vaatii jokaisessa mallityypissä lisäinvestointeja. Kun lisäinvestointien suuruutta verrataan uudisrakennuksen ja peruskorjatun rakennuksen markkina-arvon erotukseen, huomataan merkittävä ero haja-asutusalueen ja keskustan läheisyyden välillä. Keskustan läheisyydessä ainoastaan mallityypin 1 ja 2 omakotitaloissa uudisrakentamisen vaihtoehto on selkeästi kannattava ja mallityypin 2 ja 3 rivitaloissa vaihtoehto on selkeästi tappiollinen. Haja-asutusalueella uudisrakentamisen vaihtoehto on yleisesti selkeästi kannattavampi. Mallityyppien 1 ja 2 osalla uudisrakentamisen vaihtoehto on selkeästi kannattava sekä omakotitalojen että rivitalojen osalla. Uudisrakentamisen vaihtoehdon vaatiman lisäinvestoinnin suuruus ja investoinnin kannattavuus peruskorjaukseen verrattuna on esitetty alapuolella olevissa diagrammeissa.



Kuva 40. Uudisrakentamisen lisäinvestoinnin kannattavuus Keskustan läheisyydessä.



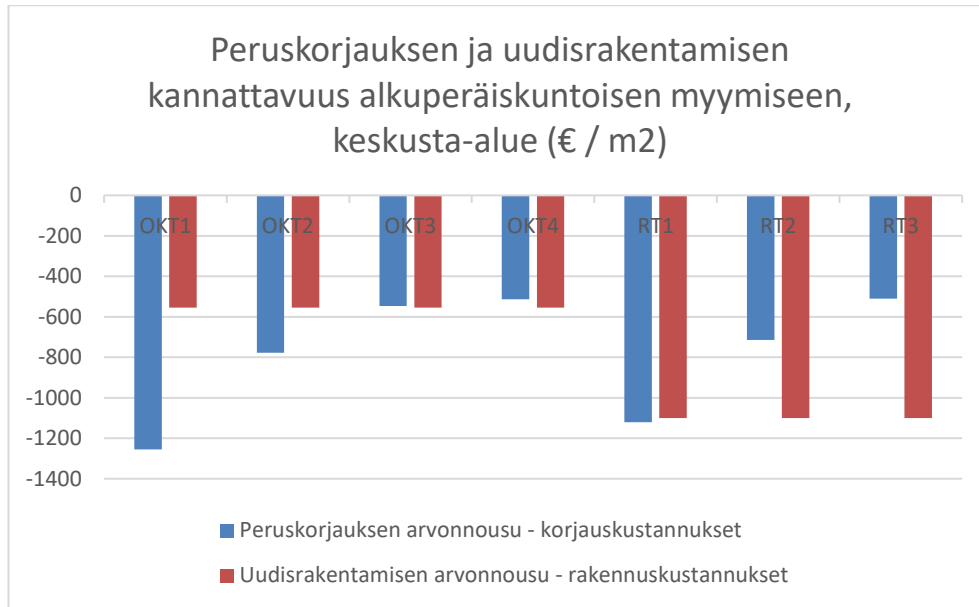
Kuva 41. Uudisrakentamisen lisäinvestoinnin kannattavuus haja-asutusalueella.

Kun vertaillaan peruskorjausikään tulevan rakennuksen eri vaihtoehtojen kustannusvaihtokuituksia, tulee huomiota kiinnittää kolmeen päävaihtoehtoon;

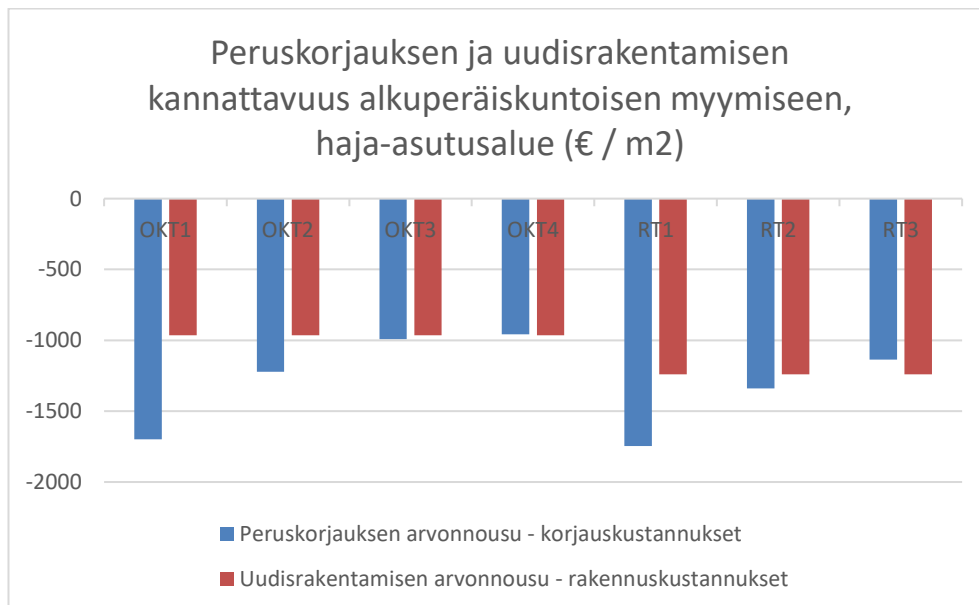
- alkuperäiskuntoisen rakennuksen myyminen
- rakennuksen peruskorjaus
- rakennuksen purkaminen ja korvaaminen uudisrakennuksella

Alla olevista diagrammeista nähdään, että peruskorjauksen tai uudisrakentamisen muodostama arvonnousu alkuperäiskuntoisen rakennuksen markkina-arvoon ei vastaa peruskorjauksen tai uudisrakentamisen kustannuksia. Mallityyppien välillä on suuriakin

eroavaisuuksia, mutta lähtökohtaisesti keskusta-alueella uudisrakentaminen on kannattavampaa omakotitalojen ja peruskorjaus rivitalojen osalla. Haja-asutusalueella uudisrakentaminen on lähtökohtaisesti kannattavampaa sekä omakotitalojen että rivitalojen osalla. Peruskorjauksen ja uudisrakentamisen kannattavuuslaskennan tulokset on esitetty alapuolella olevissa diagrammeissa.



Kuva 42. Peruskorjauksen ja uudisrakentamisen kannattavuus alkuperäiskuntoisen rakennuksen myymiseen nähden keskusta-alueella.



Kuva 43. Peruskorjauksen ja uudisrakentamisen kannattavuus alkuperäiskuntoisen rakennuksen myymiseen nähden haja-asutusalueella.

7.4 Analysoinnin yhteenveto

Edellä esitettyjen tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että peruskorjausikään tulevan rakennuksen osalla taloudellisesti kannattavin ratkaisu on rakennuksen myyminen alkuperäiskuntoisena. Taustaselvityksen perusteella määritettyjen, 1970-1980-luvuilla rakennettujen pientalojen, peruskorjaustarpeiden, Rakennustiedon kustannuslaskentaohjelmalla määritettyjen korjaus- ja uudisrakentamiskustannusten sekä kiinteistövälittäjien antamien markkina-arvoselvitysten perusteella peruskorjausiässä olevaan rakennukseen tehtävät investoinnit eivät ole taloudellisesti kannattavia. Peruskorjauksen tai vanhan rakennuksen purkamisen ja uudisrakentamisen vaatimat investoinnit ovat huomattavasti niiden aikaansaamaa arvonnousua suurempia.

Jos alkuperäiskuntoisen rakennuksen myyminen ei ole mahdollista ja peruskorjauksen sekä uudisrakentamisen taloudellisia vaikutuksia verrataan keskenään, voidaan todeta, että lähtökohtaisesti haja-asutusalueella pientalojen peruskorjaaminen ei ole taloudellisesti kannattavaa. Haja-asutusalueella uudisrakentamisen arvonnousu ylittää sen lisäinvestoinnin tarpeen. Keskustan läheisyydessä vaihtoehtojen väliset erot eivät ole yhtä selkeät kuin haja-asutusalueella. Lähtökohtaisesti keskustan läheisyydessä olevien omakotitalojen osalla uudisrakentaminen on kuitenkin taloudellisesti kannattavampaa, mutta rivitalojen osalla peruskorjaaminen osoittautui kannattavammaksi. Erot eri mallityyppien välillä ovat kuitenkin merkittäviä ja oikea vaihtoehto tulee valita aina kohdekohtaisesti. Luonnollisesti peruskorjaustarpeen kasvaessa uudisrakentamisen vaihtoehdon kannattavuus nousee.

8. POHDINTA

Merkittävä osa suomalaisesta asuinrakennuskannastamme koostuu 1970- ja 1980-luvuilla rakennetuista pientaloista. Nämä pientalot ovat viimeisten vuosien aikana tulleet peruskorjauskään. Näiden rakennusten rakennusosien ja järjestelmien tekninen käyttöikä on suurelta osin loppunut ja teknisen käyttöiän määritelmän mukaan nämä rakennusosat ja järjestelmät tulee korvata uusilla. Ikääntymisen lisäksi nykypäivän rakennusteknisen ymmärtämyksemme mukaan 1970- ja 1980-luvuilla rakennetuissa pientaloissa on useita riskialttiita rakenneratkaisuja, niin sanottuja riskirakenteita. Riskirakenteille on tyypillistä, että rakenteeseen kertyy kosteutta, joka ei pääse poistumaan rakenteesta. Pitkän ajan kuluessa tämä nostaa rakenteen kosteustason materiaalien kosteudensietokyvyn yläpuolelle ja rakenteeseen muodostuu kosteusvaurioita. Riskirakennemääritelmä ei tarkoita, että rakenne olisi vaurioitunut, mutta riskirakenteiden vaurioitumisriski on huomattavasti normaalia korkeampi. Tästä syystä peruskorjauksen yhteydessä tulisikin poistaa myös kaikki riskirakenteet, jolloin vältytään korjaustarpeen uusiutumiselta pian peruskorjauksen jälkeen. Toisaalta riskirakenteiden korjaaminen kostusteknisesti turvallisemmiksi nostaa peruskorjauksen kustannuksia huomattavasti.

Rakennusten peruskorjaustarpeen laajuus määrittyy suurelta osin käytettyjen rakenneratkaisujen perusteella. Kun peruskorjaus toteutetaan kostusteknisesti toimivilla ja pitkäaikaisilla korjaustavoilla, saattaa useita riskirakenteita sisältävän pientalon peruskorjauskustannus olla jopa yli kaksinkertainen kuin samankokoisen turvallisemmilla rakenteille rakennetun pientalon, vaikka molempien peruskorjauksessa rakennuksen kaikki tekniikka nykyaikaistetaan ja niiden energiatehokkuutta parannetaan lähes nykypäivän rakennusten tasolle.

Eri tyyppisten pientalojen peruskorjauskustannuksia vertaillen pientalojen markkina-arvoihin, huomataan peruskorjauskustannusten olevan korjattavan rakennuksen markkina-arvoa korkeampi. Tämä muodostaa ongelman investoinnin rahoittamiselle, kun korjattavan kiinteistön vakuusarvo ei riitä lainan saamiseen. Markkina-arvoselvityksen perusteella pientalojen peruskorjauksen vaatimat investoinnit nostivat rakennuksen markkina-arvoa, mutta arvonnousu oli ainoastaan noin 20-50% peruskorjauksen kustannuksista tarkastelluilla korjaustavoilla. Arvonnousun ja peruskorjauksen kustannusten suhde voi joissain tapauksissa olla huomattavasti parempikin, mutta tulosten perusteella tarkasteltujen pientalojen peruskorjaus on investointina kuitenkin selkeästi tappiollinen.

Peruskorjaukselle vaihtoehtoisena toimintamahdollisuutena tarkasteltiin vanhan pientalon purkamista ja uuden vastaavanlaisen rakennuksen rakentamista samalle rakennuspaikalle. Samalle rakennuspaikalle rakennettaessa vanhan rakennuksen LVIS-liittymät sekä piha-alueet ovat hyödynnettävissä, mikä muodostaa kustannussäästöjä tyhjälle rakennuspaikalle rakentamiseen verrattuna. Uudisrakentaminen vaatii peruskorjaukseen verrattuna kuitenkin luonnollisesti lisäinvestointia, mutta kiinteistön arvonnousu on huomattavasti korkeampi kuin peruskorjauksessa. Myös uudisrakentamisen vaihtoehto todettiin laskelmien perusteella kannattamattomaksi kaikkien mallityyppien osalla. Uudisrakentamisen kokonaistaloudelliset vaikutukset olivat kuitenkin peruskorjausta myönteisempiä omakotitalojen sekä haja-asutusalueen rivitalojen osalla. Peruskorjaus osoittautui uudisrakentamista kannattavammaksi ainoastaan keskusta-alueen rivitalojen osalla.

Yhteenvedona voidaan työssä tehtyjen korjaustarveselvitysten, kustannuslaskelmien sekä markkina-arvoselvitysten perusteella todeta alkuperäisen pientalon myyminen taloudellisesti kannattavimmaksi vaihtoehdoksi. Alkuperäiskuntoisen pientalon myyminen osoittautui kaikissa mallityypeissä selkeästi kannattavimmaksi vaihtoehdoksi. Vanhojen pientalojen arvomuodostuminen ei siis tällä hetkellä vastaa teknisen tarkastelun perusteella rakennuksessa olevien korjaustarpeiden kustannuksia ja niiden korjaamisen muodostamaa arvonnousua, vaan teknisen tarkastelun perusteella alkuperäiskuntoisten pientalojen markkina-arvo tulisi olla huomattavasti alhaisempi. Kiinteistömarkkinoihin ja pientalojen arvomuodostumiseen vaikuttavat monet erilaiset seikat. Pientalojen ostajat eivät välttämättä ostaessaan ymmärrä kaikkia rakennuksen tulevia korjaustarpeita ja niiden kustannuksia. Peruskorjauksia tehdään myös valitettavan usein liian suppeana, jolloin korjaustarpeen uusiutumisen riski on merkittävä. Suppeasti suoritettujen peruskorjaukset saattavat kuitenkin vääristää pientalojen ostajien käsitystä kosteusteknisesti turvallisesti ja rakennuksen pitkäikäisyyteen tähtäävän peruskorjauksen kustannuksista. Toisaalta tässä työssä peruskorjauksen kustannukset on laskettu siten, että ulkopuolinen urakoitsija suorittaa jokaisen työvaiheen. Jos pientalon omistaja osallistuu peruskorjaukseen suorittamalla esimerkiksi joitain työvaiheita itse, saattaa peruskorjauksen kustannukset laskea huomattavastikin. Teknisestä näkökulmasta alkuperäiskuntoisten pientalojen liialliseen arvostamiseen vaikuttaa varmasti myös ihmisten perustarve asuinpaikalle. Alkuperäisten ja heikkokuntoisten rakennusten markkina-arvo on kuitenkin selkeästi peruskorjattuja ja uudisrakennuksia alhaisempi, joten nämä rakennukset tarjoavat edullisen asumisvaihtoehdon, jos peruskorjausta ei haluta suorittaa, vaikka rakennuksessa tiedettäisiinkin olevan erilaisia korjaustarpeita ja vaurioita. Useat suomalaiset asuvat tietoisestikin laajojakin vaurioita sisältävissä pientaloissa.

Kiinteistömarkkinoiden korkea arvostus peruskorjauksiä olevia pientaloja kohtaan ja pientalojen ostajien tiedon puute rakennusten peruskorjaustarpeista luo myös erilaisia ongelmia. Useat pientalojen ostajat ostavat peruskorjauksiä olevan asunkierteistön tai rivitalo-osakkeen ymmärtämättä tulevia korjaustarpeita. Kun peruskorjaustarve ja korjauskustannukset selviävät myöhemmin, eivät ostajat ole osanneet varautua korjausinvestointeihin. Tämä saattaa aiheuttaa merkittäviä ja pitkäaikaisia taloudellisia vaikeuksia. Tällä on myös suuri vaikutus kiinteistökauppariitojen syntymiseen. Kun juuri hankitun asuinrakennuksen suuret, jopa kauppahinnan suuruiset, investointitarpeet selviävät uudelle omistajalle, pyrkii hän osoittamaan kustannuksia edelliselle omistajalle. Tämä aiheuttaa usein molemmille riitatapauksen osapuolille taloudellisia vaikeuksia ja ongelma on täten yhteiskunnallisestikin merkittävä. Kiinteistön ongelmat johtuvat useimmiten rakenteiden ikääntymisestä ja tyypillisistä riskirakenteista, joten ongelma olisi suurelta osin vältettävissä lisäämällä ihmisten tietoutta rakennusten ikääntymisestä sekä rakenteellisista ratkaisuista aiheutuvista korjaustarpeista ja niiden kustannuksista.

Työn tuloksia tulisi hyödyntää vanhempien pientalojen peruskorjaamista tai niiden ostmista suunnittelevien henkilöiden tiedottamiseen vanhojen kiinteistöjen tulevista korjaustarpeista ja korjauskustannuksista. Aiheesta tulisi muodostaa julkinen asiakirja, joka käsittelee aihetta kansankielellä siten, että myös rakennus- ja kiinteistöalan ulkopuoliset ihmiset ymmärtäisivät kokonais kuvan vanhojen kiinteistöjen korjaamisesta. Tiedon jakaminen lienee helpompaa toteuttaa kiinteistökauppojen yhteydessä, jos kiinteistövälittäjät tai kaupanvahvistajat veloitettaisiin tällaisen asiakirjan jakamiseen ennen kaupan muodostumista. Ongelmallisempaan on itsenäisesti vanhoja kiinteistöjä saneeraavien pientalonomistajien tiedottaminen. Hankkeen tulisi olla julkinen, jolloin hankkeeseen liittyvän tiedon jakaminen laajasti ympäri Suomen olisi tehokkaammin toteuttavissa.

9. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää 1970- ja 1980- luvuilla rakennettujen pientalojen peruskorjausten taloudellisuutta. Tarkastelu tehtiin Seinäjoen alueelle. Tavoitteeseen pyrittiin selvittämällä tarkasteltavana ajankohtana rakennettujen pientalojen korjaustarpeet, korjauskustannukset, uudisrakentamisen kustannukset sekä pientalojen markkina-arvon muodostuminen. Peruskorjauksen ja uudisrakentamisen kustannusten ja markkina-arvojen selvittämisen jälkeen vertailtiin kolmea eri toimenpidevaihtoehtoa keskenään. Toimenpidevaihtoehtoina käytettiin alkuperäiskuntoisen pientalon myymistä, pientalon peruskorjaamista sekä vanhan pientalon purkamista ja vastaavanlaisen uudisrakennuksen rakentamista.

Työn tutkimustuloksia voidaan pitää yleisellä tasolla luotettavana. Tutkimustulokset olivat selkeät, joten tutkimusta voidaan pitää onnistuneena. Tutkimuksen suorittamiseksi jouduttiin kuitenkin tekemään useita ja osin merkittäviäkin yleistyksiä, mikä vähentää tulosten luotettavuutta. Yleistyksiä tehtiin esimerkiksi korjaustarpeiden määrittämisen ja markkina-arvoarvioiden osalla, joten satunnaisen pientalon tilanne voi poiketa merkittävästikin tutkimustuloksista. Satunnaisen pientalon kokonaistilanteen luotettava arvioiminen vaatii aina kohdekohtaista tarkastelua, eikä tutkimustuloksia ole tarkoitus käyttää suoraan toimenpidepäätösten tekemisessä. Tutkimustulokset ovat kuitenkin käytettävissä kokonaistilanteen hahmottamisen apuna, jolloin pientalon peruskorjausta harkitseva on tietoisempi miten suuria eroavaisuuksia eri toimenpidevaihtoehtojen välillä saattaa olla. Tämän pohjalta pientalon omistaja saattaa olla valmis panostamaan kohdekohtaisten omaisuuksien selvittämiseen oikean toimenpiteen valitsemiseksi omaan kiinteistöönsä.

Tutkimustulosten perusteella vanhojen pientalojen osalla kokonaistaloudellisesti selkeästi kannattavin vaihtoehto on alkuperäiskuntoisen kiinteistön myyminen. Peruskorjauksen tai uudisrakentamisen arvonnousu oli huomattavasti investointitarvetta alhaisempi. Peruskorjausta ja uudisrakentamista verratessa, vanhan rakennuksen purkaminen ja korvaaminen uudisrakennuksella osoittautui pääosin kannattavammaksi vaihtoehdoksi. Peruskorjaaminen oli uudisrakentamista kannattavampaa ainoastaan keskusta-alueen rivitaloissa.

Tutkimuksen aihealue on laaja ja valtakunnallisesti hyvin merkittävä. Aiheen laaja-alaisuuden vuoksi tämän diplomityön laajuus ei riitä ongelman ratkaisemiseen vaadittavan

tiedon tuottamiseen, vaan aihealue vaatisi jatkotutkimuksia. Jatkotutkimuksissa tarkastelua tulisi laajentaa koko Suomen osalle. Lisäksi tutkimuksissa tulisi keskittyä tuottamaan työkaluja, joiden avulla kohdekohtaiset ominaisuudet olisi selvitettävissä tehokkaasti taloudellisesti parhaan toimenpiteen valitsemiseksi. Tutkimuksissa tulisi myös panostaa tehokkaan tiedottamisen järjestämiseen. Tutkimustulokset ovat suunnattuja vanhojen pientalojen peruskorjausta tai niiden ostamista harkitseville henkilöille ja tutkimusten merkittävyys määräytyy tiedon siirtymisestä sitä tarvitseville. Aihealueen jatkotutkimusten ja tehokkaan tiedottamisen avulla voidaan pientalojen omistajien tietoisuutta lisätä vanhojen pientalojen korjaustarpeista ja niiden kustannuksista. Tiedon lisääminen saattaa pitkällä aikavälillä parantaa kiinteistökantamme ylläpidon suunnittelua ja vähentää kiinteistökauppariitilanteita. Jatkotutkimuksilla on täten saavutettavissa kansantaloudellisestikin merkittäviä tuloksia.

LÄHTEET

- ABELL, M., 2016. *Kosteusvauriokorjausten lupamenettely*, Savonia ammattikorkeakoulu.
- EILERS JUKKA, 2019. *1970-luvun pientalon riskirakenne: valesokkeli*, Saimaan ammattikorkeakoulu.
- FINNFOAM, , Valesokkelin korjaus. Available: <https://www.finnfoam.fi/kayttokohteet/seinat/valesokkelin-korjaus>.
- FISE, 2018-last update, Yläpohjan höyrynsulun epätiiviyys. Available: <https://fise.fi/virhekortti/ylapohjan-hoyrynsulun-epatiiviyys/>.
- FISE, Dec 12, 2016a-last update, Kapillaarisen kosteuden pääsy maanvaraisiin alapohjarakenteisiin. Available: <https://fise.fi/virhekortti/kapillaarisen-kosteuden-paasy-maanvaraisiin-alapohjarakenteisiin/>.
- FISE, Dec 12, 2016b-last update, Maanvastaisen seinän puuttuva vedeneristys. Available: <https://fise.fi/virhekortti/maanvastaisen-seinan-puuttuva-vedeneristys/>.
- FISE, Dec 12, 2016c-last update, Puutteellinen salaojitus. Available: <https://fise.fi/virhekortti/puutteellinen-salaojitus/>.
- FISE, 2016d. *Valesokkelirakenne*. FISE.
- FISE, 2016e-last update, Yläpohjan höyrynsulun puutteellinen liitos ulkoseinään. Available: <https://fise.fi/virhekortti/ylapohjan-hoyrynsulun-puutteellinen-liitos-ulkoseinaan/>.
- FISE, 2008-last update, Pientalon lämmöneristeiden sekä höyrynsulkumuovin virheellinen asennus. Available: <https://fise.fi/virhekortti/pientalon-lammoneristeiden-seka-hoyrynsulkumuovin-virheellinen-asennus/>.
- HAUKIJÄRVI MATTI, 2005. *Korjaustavan valinta*. Julkisivuyhdistys ry.
- HAVULEHTO, J., 2010. *Omakotitalon lämmitysjärjestelmän uusiminen*, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
- HOLMIJOKI, O., 2013. *Korjausrakentaminen Suomessa*. Helsinki: Työterveyslaitos.
- HOMETALKOOT, 2016a. *Mallitalo - 1970- luvun omakotitalo*. Ympäristöministeriö.
- HOMETALKOOT, 2016b. *Mallitalo - 1980- luvun omakotitalo*. Ympäristöministeriö.
- HUUSKO, M., 2017. 1970- ja 1980-luvun rivitalo voi olla jopa korvauskelvoton. *Rakennuslehti*, .
- KÄÄRIÄINEN, H., RANTAMÄKI, J. and TULLA, K., 1998. *Puurakennusten kosteustekninen toimivuus*. VTT.
- KALLIOLA, L., 2016. *Kiinteistöviemäreiden kuntotutkimus*, Metropolia ammattikorkeakoulu.
- KANSONEN, H., 2015. *Kiinteistöjen arvon laskentamallin käyttötarkasteluja VAV Asunnot Oy:llä*, Metropolia Ammattikorkeakoulu.

- KERÄNEN, J., 2019. *1960- luvun omakotitalon energiaremontti*, Oulun ammattikorkeakoulu.
- KOSTEUS- JA HOMETALKOOT, 2012. *Tunnista ja tutki riskirakenne*. Ympäristöministeriö.
- LATVA-KÄYRÄ TARJA, 2018. *1970- ja -80-luvun rivitalojen riskirakenteet ja korjausvelka*, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
- LINDROOS, J., 2015. *70-luvun pientalon riskirakenteet ja mallitalon kuntotarkastus niiden havainnollistamiseksi*, Satakunnan ammattikorkeakoulu.
- LUKANDER, M., 2010. Pientalojen rakenteet 1940-1970. *Kulttuuriympäristömme.fi*, .
- MOILANEN, T., 2011. *70- luvun pientalon korjausopas*
. Kuopio: Itä-Suomen yliopisto.
- NIPPALA, E. and VAINIO, T., 2016. *Asuinrakennusten korjaustarve 2006-2035*. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT.
- OIKARINEN, T., 2019. *Valesokkelin korjaus*, Oulun ammattikorkeakoulu.
- PYYLAMPI, A., 2015. *Pientalon kattomuodon muutos*, Tampereen ammattikorkeakoulu.
- RAKENNUSTIETO, 2010. *RT 81-11000 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus*.
- RAKENNUSTIETO, 2008. *RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset*.
- RAKENNUSTIETO, 2007. *KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä - suoritusohje*.
- RAKENNUSTIETO, 2000. *Ratu 82-0239, Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku*.
- RAKSYSTEMS, Jul 3, 2019-last update, Mistä tunnistan valesokkelin eli piilosokkelin?. Available: <https://www.raksystems.fi/fi/ajankohtaista/valesokkeli>.
- SISÄASIAINMINISTERIÖ, 1975. *C2- Veden ja kosteudeneristys*.
- SISÄASIAINMINISTERIÖ, 1975. *A1- Yleiset määräykset*.
- SISÄILMAYHDISTYS RY, 2008a-last update, Katsaus mikrobeihin. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Katsaus-mikrobeihin>.
- SISÄILMAYHDISTYS RY, 2008b-last update, Kellarin seinät. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Kellarin-seinat>.
- SISÄILMAYHDISTYS RY, 2008c-last update, Kemialliset epäpuhtaudet. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisaimasto/Kemialliset-epapuhtaudet>.
- SISÄILMAYHDISTYS RY, 2008d-last update, Mikrobikasvun edellytykset
. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Mikrobikasvun-edellytykset>.
- SISÄILMAYHDISTYS RY, a-last update, Indikaattorit. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Ongelmien-tutkiminen/Mikrobitutkimukset/Indikaattorit>.

SISÄILMAYHDISTYS RY, b-last update, Maanvastainen kaksoislaatta tai puukorotettu lattia. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Maanvastainen-kaksoislaatta-tai-puukorotettu-lattia>.

SISÄILMAYHDISTYS RY, c-last update, Märkätilat. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Markatilat>.

SISÄILMAYHDISTYS RY, d-last update, Vesikatto ja yläpohja. Available: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Vesikatto-ja-ylapohja>.

TALVITIE, T., 2016. *Tasakaton korjausrakentaminen*, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.

TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS, Dec 16, 2018-last update, Miten kosteusvaurio syntyy?. Available: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoverveys/sisailma/hometalo-ja-kosteusvaurio/miten-kosteusvaurio-syntyy-miten-kosteusvaurio-syntyy->.

TILASTOKESKUS, 2018a. *Asunnon omistajat ja asunto-osakeyhtiöt korjasivat 6,2 miljardilla eurolla vuonna 2017*. Helsinki: Tilastokeskus.

TILASTOKESKUS, 2018b. *Rakennusyriyten rakennuksiin kohdistusvien korjausrakoiden arvo oli 8,9 miljardia euroa vuonna 2017*. Helsinki: Tilastokeskus.

TOLPPA, T., 2007. *Rengon kirkon piha-alueen korjaussuunnitelma*, Tampereen ammattikorkeakoulu.

TOORIKKA ARTO, 2018. *Sisäilmaongelmaisen rakennuksen korjaustapojen valinta tutkimusten ja elinkaaritarkastelujen perusteella*.

VESILAHTI, A., 2013. *1970- luvun pientalojen korjauskonseptit*, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

VUOTI ERNO, 2018. *Sisäilmatutkijan ilmanvaihto-opas*, Metropolia ammattikorkeakoulu.

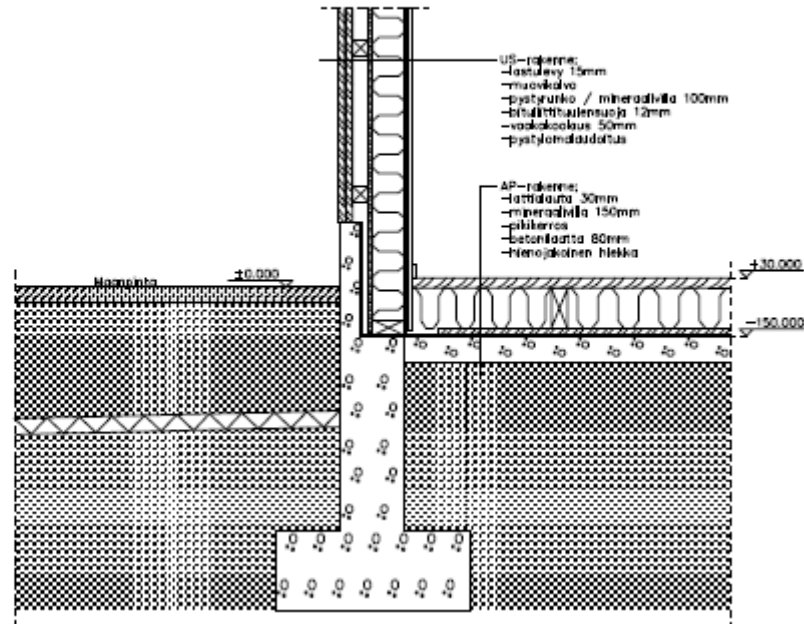
YMPÄRISTÖMINISTERIÖ, 2017. *Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta*

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ, Dec 29, 2016a-last update, Kumotut rakentamismääräykset. Available: [https://www.ymparisto.fi/FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut/Kumotut_rakentamismaarayskokoelma\(34198\)](https://www.ymparisto.fi/FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut/Kumotut_rakentamismaarayskokoelma(34198)).

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ, 2016b. *Suomen rakentamismääräyskokoelma*. Ympäristöministeriö.

LIITE A: MALLIN 1 KORJAUSSUUNNITELMAT

Vanha rakenne

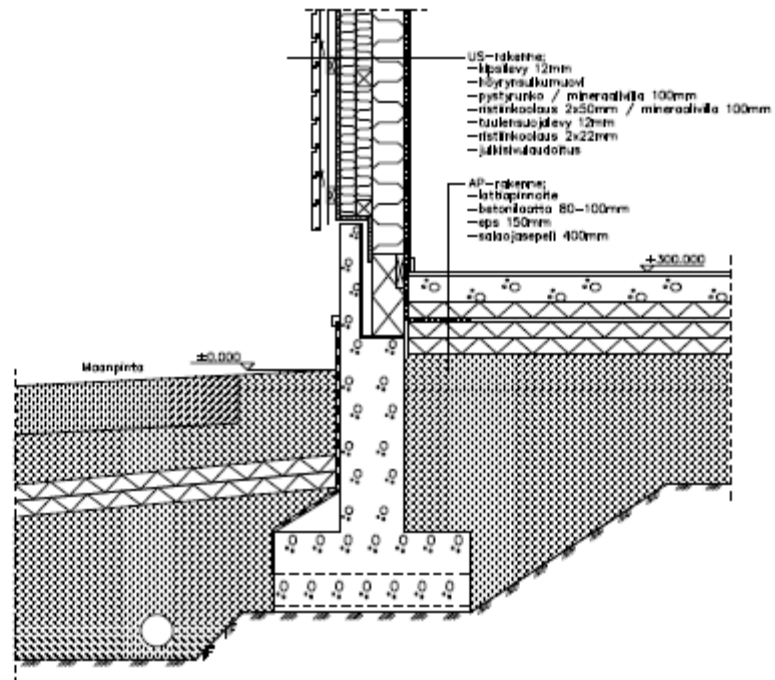


PURKUTYÖT SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- ulkoseiniltä puretaan sisä- ja ulkopuolelta pystyrunkoa lukuunottamatta
- alopohjarakenne puretaan maapohjalle saakka
- alopohjan hiekkatäyttöä poistetaan n. 400mm
- sokkelin vierustäyttöä poistetaan 1jm leveydeltä anturan alapuolelle
- maapinnan leikkaus 200mm

Kuva 44. Mallityypin 1 alkuperäinen rakenne ja purkutyöohjeet.

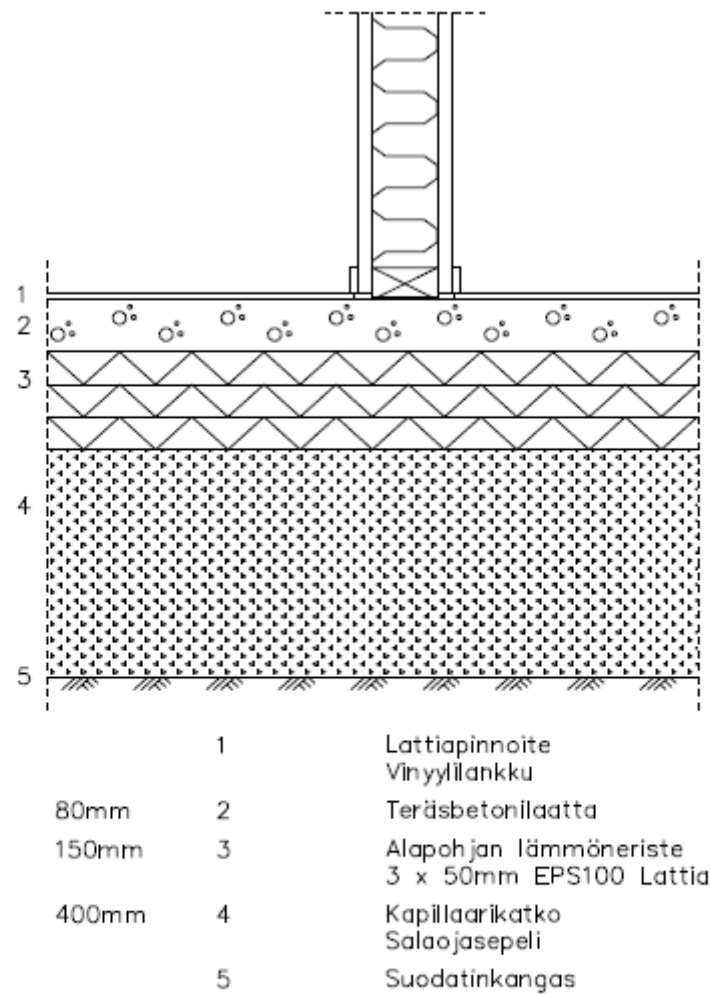
Korjattu rakenne



KORJAUSTYÖT SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- sokkeli vedeneristetään perusmuurilevyllä, anturan rajaan bitumikermitahvike
- salaojitus 110mm anturan alapinnan alapuolelle, ulkonurkille tarkastuskaivot
- routaeristys 2x50mm EPS120 Rouda
- maanpinnan kallistus 1:20 vähintään 3jm matkalla

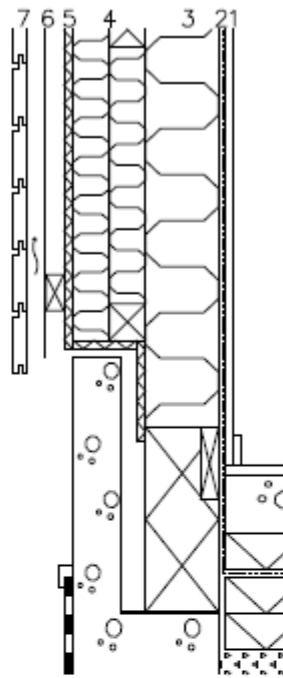
Kuva 45. Mallityypin 1 korjattu rakenne ja korjausohjeet.



SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- perusmaan ja sepelikerroksen väliin suodatinkangas
- väliseinät rakennetaan maanvaraisen betonilaatan päälle
- väliseinän alajuoksun ja betonilaatan väliin kosteussulku

Kuva 46. Mallityypin 1 alapohjan korjaussuunnitelma.



13mm	1	Sisäverhouslevytys Gyproc EK13, pinnoitus huonekortin mukaan
	2	Höyrnsulkumuovi
100mm	3	Pystyrunko Mineraalivilla, alaosassa Termopalkki
100mm	4	Lisäeristys / Ristiinkoolaus Mineraalivilla 50+50mm
12mm	5	Tuulensuojalevytytys Tuulileijona
24mm	6	Tuuletusrako Ristiinkoolaus
20mm	6	Julkisivulaudoitus

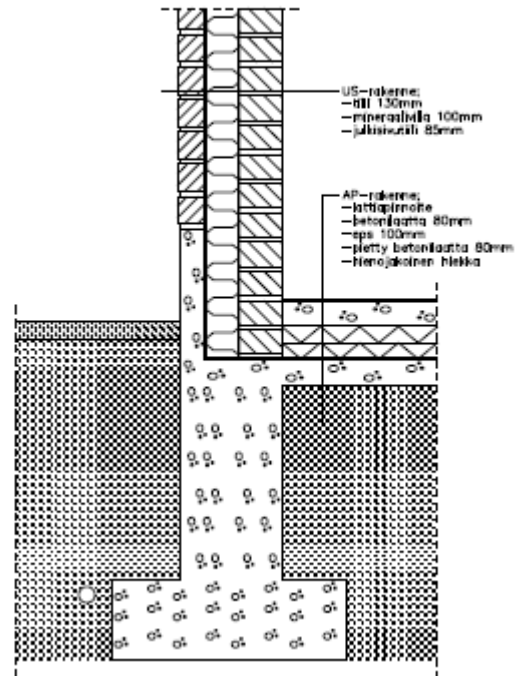
SUUNNITTELU– JA TOTEUTUSOHJEET:

- termokenkien ja –palkin asennus tuotevalmistajan ohjeiden mukaisesti
- höyrnsulkumuovi käännetään alapohjaeristeiden väliin
- julkisivulaudoituksen taustalle yhtenäinen pystysuuntainen tuuletusrako

Kuva 47. Mallityypin 1 ulkoseinien korjaussuunnitelma.

LIITE B: MALLIN 2 KORJAUSSUUNNITELMAT

Vanha rakenne



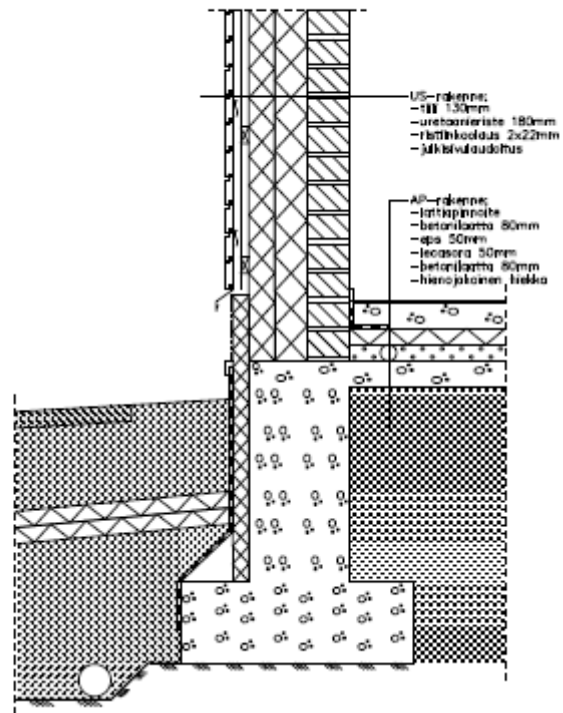
PURKUTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- ulkoseiniltä puretaan julkisivumuuraus ja eristeet poistetaan
- alopohjarakenne puretaan pohjabetonilaatalle saakka
- rakennuksen ympäröivää maanpintaa lasketaan ja valesokkeli poistetaan
- sokkelin vierustäyttöä poistetaan 1jm leveydeltä anturan alapuolelle

Kuva 48. Mallityypin 2 alkuperäinen rakenne ja purkutyöohjeet.

Korjattu rakenne



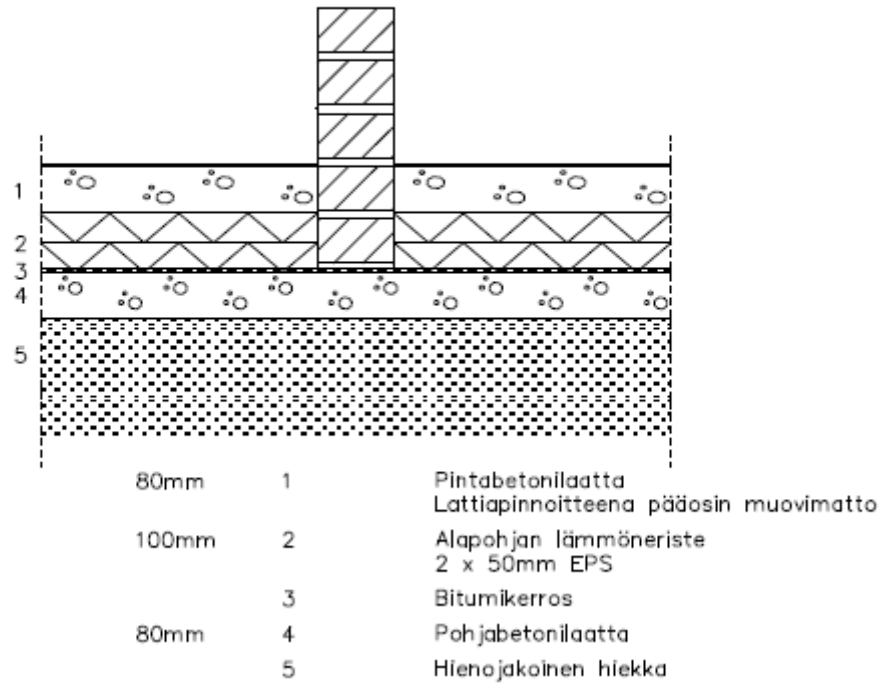
KORJAUSTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- sokkeli vedeneristetään perusmuurilevyllä, anturan rajaan bitumikermivahvike
- salaojitus 110mm anturan alapinnan alapuolelle, ulkonurkille tarkastuskaivot
- rouaeristys 2x50mm EPS120 Routa
- maapinnan kallistus 1:20 vähintään 3jm matkalla

Kuva 49. Mallityypin 2 korjattu rakenne ja korjausohjeet.

Vanha rakenne



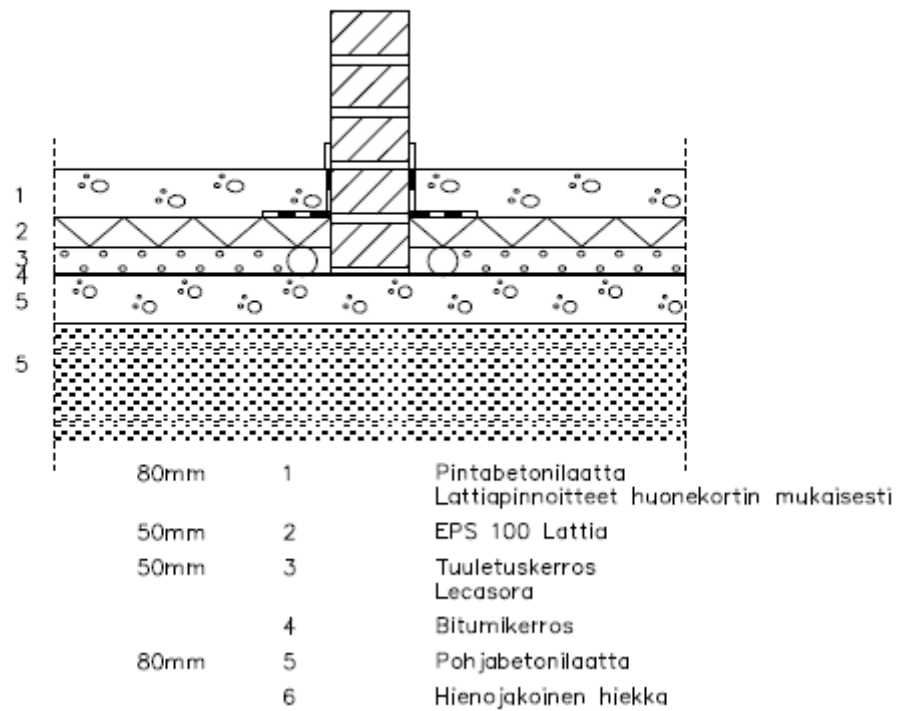
PURKUTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- lattiarakenteet puretaan pohjabetonilaatalle saakka
- pohjalaatta puhdistetaan ja desinfioidaan
- pohjalaatta kuivataan

Kuva 50. Mallityypin 2 alapohjan vanha rakenne ja purkutyöohjeet.

Korjattu rakenne



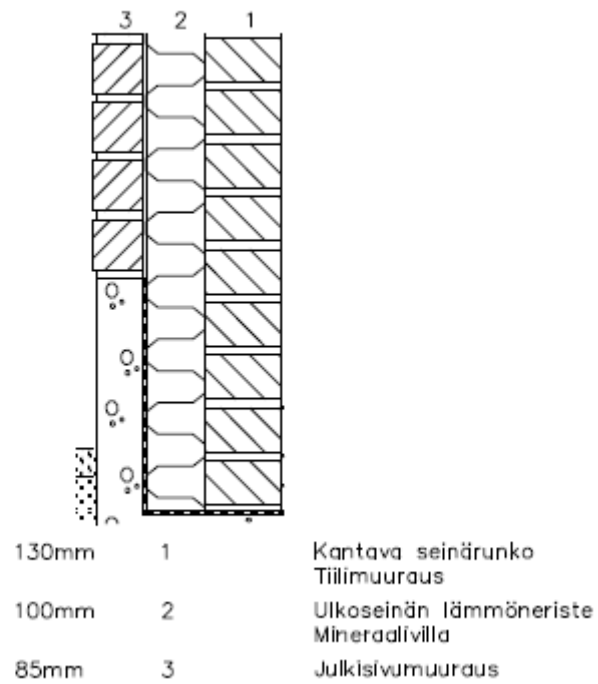
KORJAUSTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- pohjalaatalle tuuletuskerros 50mm lecasoralla
- tuuletuskerrokseen salaojaputki 50mm
- lecasorakerroksen päälle eps-eriste 50mm
- väliseinien saumat tiivistetään tiivistysnauhalla

Kuva 51. Mallityypin 2 korjattu alapohjarakenne ja korjaustyöohjeet.

Vanha rakenne



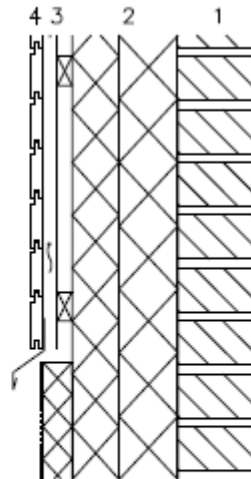
PURKUTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- vanha julkisivumuuraus puretaan ja ulkoseinäeristeet poistetaan
- valesokkelosuus poistetaan katkaisemalla se sokkelin yläpinnan tasosta

Kuva 52. Mallityypin 2 alkuperäinen ulkoseinärakenne ja purkutyöohjeet.

Korjattu rakenne



130mm	1	Kantava seinärunko Tiilimuuraus
180mm	2	Ulkoseinän lämmöneriste Uretaanilevy 100+80mm
44mm	3	Tuuletusrako / ristiinkoolaus 2x Lauta 22x100mm
	4	Julkisivulaudoitus

KORJAUSTYÖT

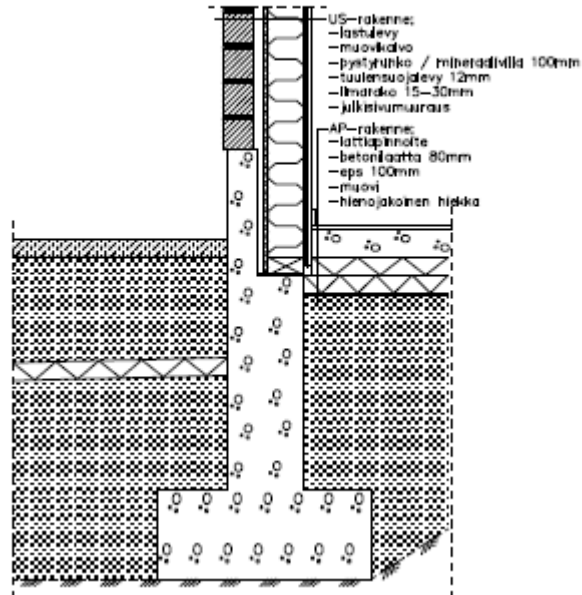
SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- ulkoseinät eristetään uretaanieristeellä
- eristekerroksen ulkopuolelle tuuletusrako ristiinkoolauksella
- valesokkeli korvataan sokkelin ulkopuolisella uretaanilevyllä
- sokkelin lämmöneristelevy rapataan, seinien yläosiin julkisivulaudoitus

Kuva 53. Mallityypin 2 korjattu ulkoseinärakenne ja korjaustyöohjeet.

LIITE C: MALLIN 3 KORJAUSSUUNNITELMAT

Vanha rakenne



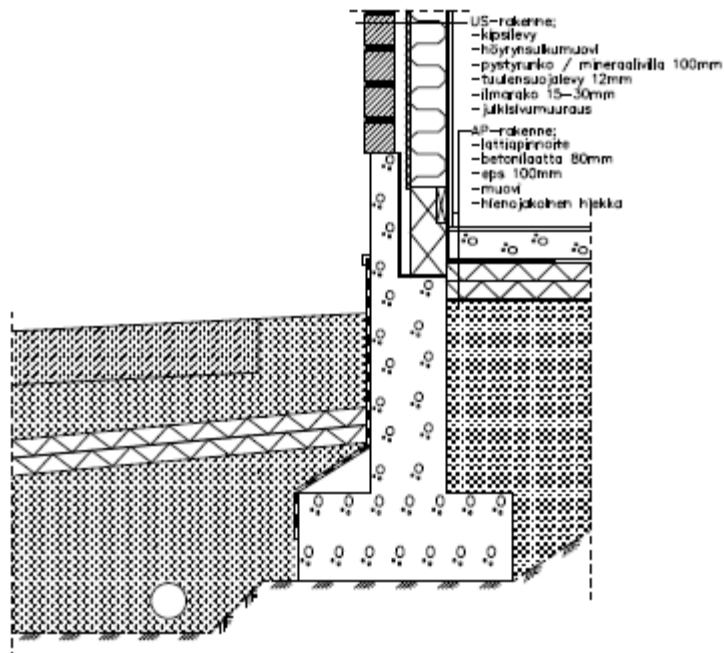
PURKUTYÖT

SUUNNITELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- ulkoseinien levytys ja eristeet poistetaan
- tuulensuojalevytys katkaistaan Termopalkin yläreunan korkeudelta
- betonilaattaa ja alapohjaeristeitä puretaan ulkoseinien viereltä 400mm leveydeltä
- rakennuksen ympäröivää maanpintaa lasketaan ja vierustäyttöä poistetaan poistetaan 1jm leveydeltä anturan alapuolelta

Kuva 54. Mallityypin 3 alkuperäinen rakenne ja purkutyöohjeet.

Korjattu rakenne

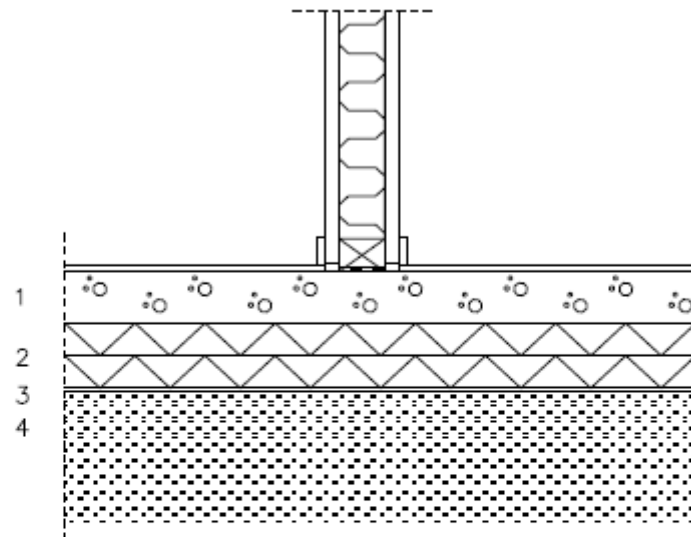


KORJAUSTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- ulkoseinien alaosat korjataan Termopalkki-menetelmällä
- Termopalkin yläreuna tiivistetään tuulensuojalevytykseen
- ulkoseinien höyrynsulku käännetään alapohjaeristeiden väliin
- lattiarakenne korjataan ulkoseinien viereltä
- sokkeli vedeneristetään perusmuurilevyllä, anturan rajaan bitumikermivahvike
- salaojitus 110mm anturan alapinnan alapuolelle, ulkonurkille tarkastuskaivot
- routaeristys 2x50mm EPS120 Rouda
- maanpinnan kallistus 1:20 vähintään 3m matkalla

Kuva 55. Mallityypin 3 korjattu rakenne ja korjaustyöohjeet.



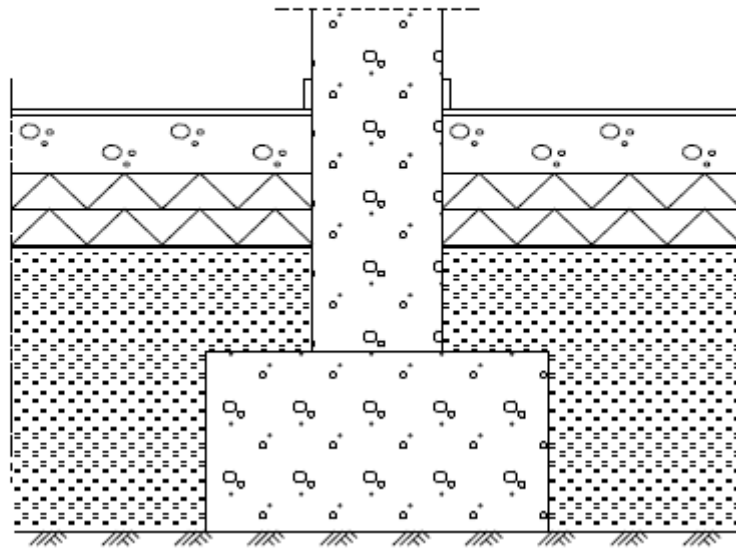
80mm	1	Maanvarainen betonilaatta
100mm	2	Alapohjan lämmöneriste EPS-eriste
	3	Muovikalvo
	4	Hienojakoinen hiekka

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

–alapohjalle ja kevyille väliseinille ei toimenpiteitä

Kuva 56. Mallityypin 3 alapohjarakenne.

Vanha rakenne



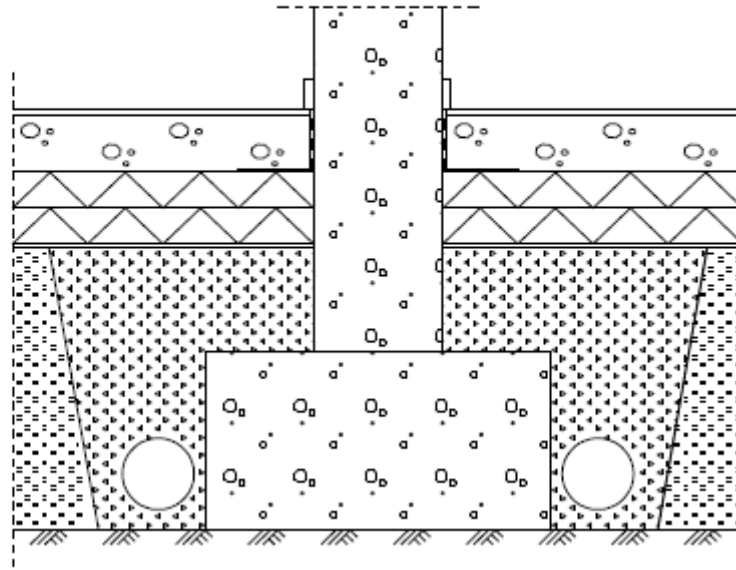
PURKUTYÖT

SUUNNITTELU- JA TÖTEUTUSOHJEET:

- lattiarakennetta avataan huoneistojen välisten seinien viereltä 500mm leveydeltä
- alapohjan täyttöä poistetaan anturan alapinnan alapuolelle

Kuva 57. Mallityypin 3 rivitalojen huoneistojen välisten seinien alkuperäinen rakenne ja purkutyöohjeet.

Korjattu rakenne



KORJAUSTYÖT

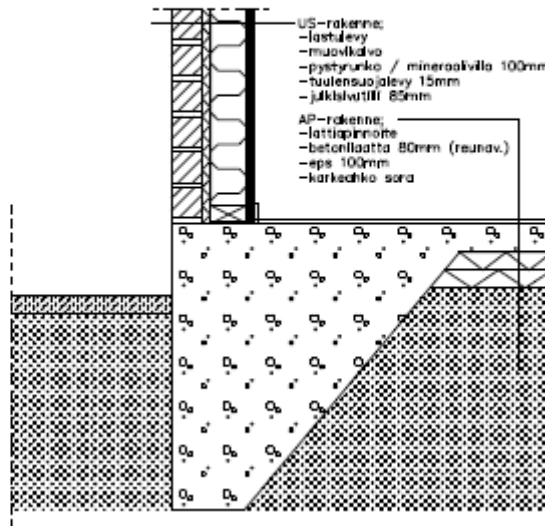
SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- alapohjan poistettu täyttö uusitaan salaojasepellillä
- anturan viereen salaojaputkisto, joka liitetään ulkopuoliseen salaojitukseen
- lattiarajat tiivistetään tiivistysnauhalla
- lattiarakenteet korjataan takaisin

Kuva 58. Mallityypin 3 rivitalojen huoneistojen välisten seinien korjattu rakenne ja korjaustyöohjeet.

LIITE D: MALLIN 4 KORJAUSSUUNNITELMAT

Vanha rakenne



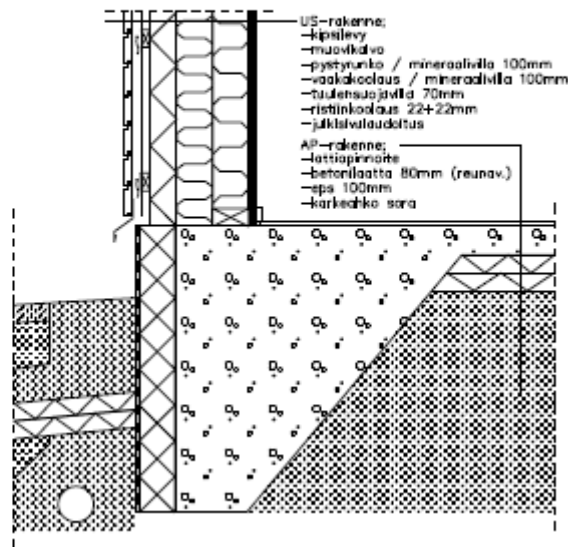
PURKUTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- ulkoseinät puretaan runkotolppia lukuunottamatta
- ulkoseinien runkorakenteet korjataan vaurioituneilta osilta
- rakennuksen ympäröivää maanpintaa lasketaan ja vierustäyttöä poistetaan poistetaan 1jm leveydeltä anturan alapuolelta

Kuva 59. Mallityypin 4 alkuperäinen rakenne ja purkutyöohjeet.

Korjattu rakenne

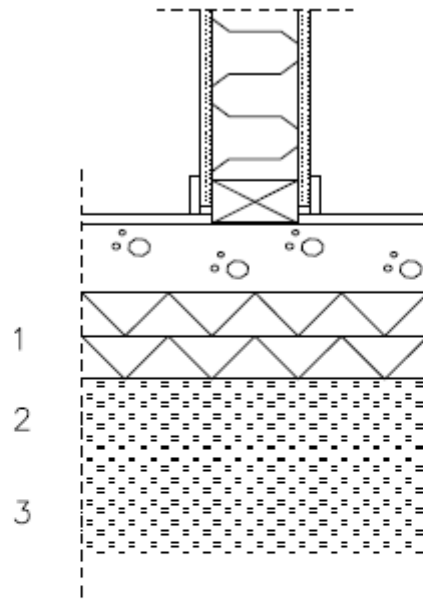


KORJAUSTYÖT

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- ulkoseinille asennetaan lisäeristys
- eristekerroksien ulkopuolelle ristiinkoolaus ja julkisivulaudoitus
- runkotolppien sisäpuolinen höyrnsulku tiivistetään betonilaattaan
- reunavahvikkeen ulkopuolelle lämmöneristys XPS100mm
- sokkeli vedeneristetään perusmuurilevyllä, anturan rajaan bitumikermivahvike
- salaojitus 110mm anturan alapinnan alapuolelle, ulkonurkille tarkastuskaivot
- routaeristys 2x50mm EPS120 Routa
- maanpinnan kallistus 1:20 vähintään 3jm matkalla

Kuva 60. Mallityypin 4 korjattu rakenne ja korjaustyöohjeet.



80mm	1	Maanvarainen betonilaatta
100mm	2	Alapohjan lämmöneriste EPS-eriste
	3	Hienojakoinen hiekka

SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

-alapohja- ja väliseinärakenteille ei toimenpiteitä

Kuva 61. Mallityypin 4 alapohjarakenne.

LIITE E: OKT 1 KORJAUSKUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	08.03.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	06.03.2020
Laskelmat:	Malliatalo 1 OKT, korjaus	Laskelman laajuus:	124 m ²
	Purkutyöt	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Alapohjan ja lattioiden korjaaminen	Sotukerroin:	1,73
	Seinien korjaaminen	Aluekerroin:	1,10
	Katon korjaaminen	Vaikeuskerroin:	1,10
	Listoitus, ovet, ikkunat, kalusteet	ALV-%:	24,00
	Ulkopuoliset korjaukset	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	1 267 €/m ²
	Tekniikka	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	1 571 €/m ²
	Työmaatekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	157 121,24 €
		Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	194 830,34 €
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Purkutyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 704 €	0 €	14 471 €	430	20 175 €
1315	Sisäoven ja kamin irrotus ja poissiirto (purku)	10,00	kpl	0,00 €	0,00 €	291,69 €	6,70	291,69 €
1331	Kalusteiden purku, keittiökaluusteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,68 €	5,50	182,68 €
1331	Kalusteiden purku, kylpyhuoneen kalusteet, iso kph (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	174,08 €	4,95	174,08 €
1331	Kalusteiden purku, kiinteät kalusteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,68 €	5,50	182,68 €
1321	Lautalattian purku, puulattia (purku)	103,50	m ²	0,00 €	0,00 €	1 173,59 €	35,35	1 173,59 €
1322	Laatoituksen purku, märkätilan lattia (purku)	13,50	m ²	0,00 €	0,00 €	238,12 €	7,17	238,12 €
1321	Pintabetonilaatan purku, kylpyhuone (purku)	13,50	m ²	0,00 €	0,00 €	363,85 €	10,42	363,85 €
122	Maanvaraisen laatan purku piikkaamalla, betonialapohja (purku)	124,00	m ²	0,00 €	0,00 €	1 917,56 €	54,90	1 917,56 €
1311	Kevyen levyseinän purku (purku)	117,50	m ²	0,00 €	0,00 €	2 467,29 €	74,32	2 467,29 €
1325	Seinälevytyksen purku (purku)	128,30	m ²	0,00 €	0,00 €	1 239,27 €	37,33	1 239,27 €
1241	Lämmöneristekerroksen purku (purku)	128,30	m ²	0,00 €	0,00 €	915,98 €	27,59	915,98 €

1112	Perusmaan poisto imuautolla, poisto 400 mm, alapohja (sis. kaluston, purku, korjaus)	124,00	m2	5 704,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	5 704,00 €
1323	Alakaton säleiden, paneeleiden ja levyjen purku (purku)	124,00	m2	0,00 €	0,00 €	1 562,27 €	47,06	1 562,27 €
1236	Yläpohjan lämmöneristeen purku, yläpohja (purku)	124,00	m2	0,00 €	0,00 €	885,29 €	26,87	885,29 €
1263	Vesikatteen purku, katteen ja aluslaudoituksen purku, bitumikermikate (purku)	150,00	m2	0,00 €	0,00 €	1 259,89 €	37,95	1 259,89 €
1325	Seinäpaneloinnin ja tuulensuojalevytyksen purku	128,30	m2	0,00 €	0,00 €	1 616,44 €	48,89	1 616,44 €

Laskelma Alapohjan ja lattioiden korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			295 €	8 376 €	4 339 €	105	13 010 €
122	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 100/150 mm, sepelitäyttö (ei sis. sisäpinnat)	124,00	m2	295,47 €	4 070,40 €	1 897,12 €	47,19	6 262,99 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, hienotasointu 5 mm	124,00	m2	0,00 €	781,45 €	356,12 €	8,17	1 137,57 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	14,50	m2	0,00 €	298,41 €	84,06 €	1,98	382,46 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	14,50	m2	0,00 €	538,99 €	840,57 €	19,81	1 379,56 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	19,00	jm	0,00 €	208,14 €	248,61 €	6,20	456,75 €
1322	Parketitö, laminaattiparketti 8 mm	102,50	m2	0,00 €	2 478,48 €	912,44 €	21,39	3 390,92 €

Laskelma Seinien korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	19 251 €	20 133 €	494	39 384 €
1241	Ulkoseinien korjaus termopalkilla	51,00	jm	0,00 €	6 035,09 €	3 993,89 €	91,80	10 028,97 €
1241	Ulkoseinien lämmöneristys	128,00	m2	0,00 €	910,87 €	339,33 €	9,72	1 250,20 €
1241	Ulkoseinien höyrynsulku	128,30	m2	0,00 €	195,12 €	97,03 €	2,76	292,16 €
1311	Väliseinät (ei sis. levytystä)	117,00	m2	0,00 €	1 254,81 €	1 572,61 €	38,48	2 827,42 €

1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen	317,80	m2	0,00 €	2 488,56 €	2 593,98 €	62,71	5 082,54 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen, märkätila	28,00	m2	0,00 €	313,12 €	228,54 €	5,53	541,66 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	17,50	m2	0,00 €	382,90 €	689,22 €	16,16	1 072,12 €
1326	Tasotuskäsittely, seinä, tasoitus 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	317,80	m2	0,00 €	411,74 €	1 356,35 €	38,59	1 768,09 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levypinta	317,80	m2	0,00 €	497,84 €	1 017,81 €	28,95	1 515,45 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	28,00	m2	0,00 €	463,97 €	162,32 €	3,83	626,29 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	28,00	m2	0,00 €	865,18 €	961,88 €	22,67	1 827,06 €
1241	Ulkopuolinen lisälämmöneristys 50+50mm + ts-levytys + julkisivulaudoitus	128,30	m2	0,00 €	5 432,02 €	7 120,14 €	172,36	12 552,16 €

Laskelma Katon korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 604 €	11 254 €	8 099 €	202	24 958 €
1236	Yläpohja: kattotuolit, mineraalivilla 550 mm, tuulenojhauslevy, vesikatealusta, puukuitulevy, kannatuspuut, kipsilevy (sis. konesaumakate ja sisäpinnat)	150,00	m2	5 604,27 €	11 254,38 €	8 098,88 €	202,04	24 957,52 €

Laskelma Listoitukset, ovet, ikkunat, kalusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	845 €	2 697 €	64	3 542 €
1322	Listoitukset, jalkalista 12 x 42 mm, MDF kirsikka	132,00	jm	0,00 €	225,92 €	239,73 €	5,51	465,65 €
1324	Listoitukset, kattolista, normaali taso	146,00	jm	0,00 €	237,98 €	345,51 €	7,94	583,49 €
1242	Listoitukset, ikkunalista 12 x 42 mm, ikkunasyvennys	45,00	jm	0,00 €	78,43 €	205,56 €	4,72	283,99 €
1315	Listoitukset, ovet (korjauskohde)	110,00	jm	0,00 €	191,71 €	605,39 €	13,92	797,10 €
1315	Sisäovi, puuovi, helppo (asennus, ei sis. ovea)	10,00	kpl	0,00 €	111,02 €	362,30 €	10,37	473,32 €
1331	Kalusteiden asennus, pientalo	1,00	erä	0,00 €	0,00 €	938,25 €	22,00	938,25 €

Laskelma Ulkopuoliset korjaukset

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 225 €	4 525 €	5 974 €	166	15 724 €
1114	Maankaivu ja täyttötöyt, perusmuurin vierusta, 2 m3/jm (sis. kaluston, korjauskohde)	51,30	jm	5 224,60 €	3 339,88 €	5 188,97 €	145,36	13 751,45 €
1118	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	51,30	jm	0,00 €	551,60 €	249,38 €	6,49	800,99 €
1116	Sadevesiviemäriputkiston uusiminen	30,00	jm	0,00 €	206,66 €	320,85 €	8,35	527,50 €
1212	Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa	51,30	jm	0,00 €	426,89 €	216,69 €	6,20	643,57 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	20 480 €	7 139 €	186	27 619 €
22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmavaihto lämmöntalteenotolla	124,00	bm2	0,00 €	5 246,25 €	1 868,68 €	48,63	7 114,93 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärijohdot)	124,00	bm2	0,00 €	1 872,16 €	3 918,20 €	101,96	5 790,36 €
25	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	0,80	erä	0,00 €	13 361,33 €	1 352,61 €	35,20	14 713,93 €

Laskelma Työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				7 327 €	0 €	5 383 €	55	12 710 €
3223	Rakennesuunnittelu, peruskorjauskohde	124,00	bm2	1 996,40 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 996,40 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	50,00	tth	0,00 €	0,00 €	5 382,99 €	55,03	5 382,99 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	161,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	161,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	811,21 €	0,00 €	0,00 €	0,00	811,21 €
341	Jättekustannukset, betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	9,00	erä	3 208,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00	3 208,50 €
23	Sähköjen korjaus, korjuskohde 150m2	1,00	erä	1 150,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 150,00 €

LIITE F: RT 1 KORJAUSKUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tiivis	Tulospäivä:	08.03.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	05.03.2020
	Mallitalo 1 RT, korjaus	Laskelman laajuus:	433 m ²
Laskelmat:	Purkutyöt	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Alapohjan ja lattioiden korjaaminen	Sotukerroin:	1,73
	Seinien korjaaminen	Aluekerroin:	1,10
	Katon korjaaminen	Vaikeuskerroin:	1,10
	Listoitus, ovet, ikkunat, kalusteet	ALV-%:	24,00
	Tekniikka	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	1 127 €/m ²
	Ulkopuoliset korjaukset	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	1 398 €/m ²
	Työmaatekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	488 153,13 €
Rakennuslupa:		Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	605 309,88 €
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Purkutyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			19 918 €	0 €	48 944 €	1 451	68 862 €
1315	Sisäoven ja kamin irrotus ja poissiirto (purku)	42,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 225,09 €	28,16	1 225,09 €
1331	Kalusteiden purku, keittiökaluusteet (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 461,48 €	44,02	1 461,48 €
1331	Kalusteiden purku, kylpyhuoneen kalusteet, iso kph (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 392,65 €	39,60	1 392,65 €
1331	Kalusteiden purku, kiinteät kalusteet (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 461,48 €	44,02	1 461,48 €
1321	Lautalattian purku, puulattia (purku)	371,00	m ²	0,00 €	0,00 €	4 206,79 €	126,72	4 206,79 €
1322	Laatoituksen purku, märkätilan lattia (purku)	48,20	m ²	0,00 €	0,00 €	850,18 €	25,61	850,18 €
1321	Pintabetonilaatan purku, kylpyhuone (purku)	48,20	m ²	0,00 €	0,00 €	1 299,08 €	37,19	1 299,08 €
122	Maanvaraisen laatan purku piikkaamalla, betonialapohja (purku)	433,00	m ²	0,00 €	0,00 €	6 696,01 €	191,71	6 696,01 €
1311	Kevyen levyseinän purku (purku)	420,00	m ²	0,00 €	0,00 €	8 819,26 €	265,65	8 819,26 €
1325	Seinälevytyksen purku (purku)	290,30	m ²	0,00 €	0,00 €	2 804,06 €	84,46	2 804,06 €
1241	Lämmöneristekerroksen purku (purku)	290,30	m ²	0,00 €	0,00 €	2 072,57 €	62,43	2 072,57 €

1112	Perusmaan poisto imuautolla, poisto 400 mm, alapohja (sis. kaluston, purku, korjaus)	433,00	m2	19 918,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	19 918,00 €
1323	Alakaton säleiden, paneelien ja levyjen purku (purku)	433,00	m2	0,00 €	0,00 €	5 455,34 €	164,32	5 455,34 €
1236	Yläpohjan lämmöneristeen purku, yläpohja (purku)	433,00	m2	0,00 €	0,00 €	3 091,36 €	93,12	3 091,36 €
1263	Vesikatteen purku, katteen ja aluslaudoituksen purku, bitumikermikate (purku)	530,00	m2	0,00 €	0,00 €	4 451,63 €	134,09	4 451,63 €
1325	Seinäpanelöinnin ja tuulensuojalevytyksen purku	290,30	m2	0,00 €	0,00 €	3 657,47 €	110,17	3 657,47 €

Laskelma Alapohjan ja lattioiden korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			1 032 €	30 364 €	16 559 €	400	47 955 €
122	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 100/150 mm, sepelitäyttö (ei sis. sisäpinnat)	433,00	m2	1 031,75 €	14 213,57 €	6 624,83 €	164,79	21 889,95 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, hienotasointu 5 mm	433,00	m2	0,00 €	2 728,77 €	1 243,55 €	28,54	3 972,32 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	48,20	m2	0,00 €	991,94 €	279,42 €	6,59	1 271,36 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	66,20	m2	0,00 €	2 460,78 €	3 837,64 €	90,44	6 298,42 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	99,90	jm	0,00 €	1 094,37 €	1 307,15 €	32,62	2 401,52 €
1322	Parkettityö, laminaattiparketti 8 mm	367,00	m2	0,00 €	8 874,18 €	3 268,96 €	76,60	12 141,15 €

Laskelma Seinien korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	54 155 €	57 754 €	1 411	111 908 €
1241	Ulkoseinien korjaus termopalkilla	116,10	jm	0,00 €	13 738,69 €	9 091,96 €	208,98	22 830,66 €
1241	Ulkoseinien lämmöneristys	290,30	m2	0,00 €	2 065,83 €	769,59 €	22,03	2 835,42 €
1241	Ulkoseinien höyrynsulku	290,30	m2	0,00 €	441,50 €	219,55 €	6,24	661,05 €
1311	Väliseinät (ei sis. levytystä)	420,00	m2	0,00 €	4 504,45 €	5 645,26 €	138,14	10 149,70 €

1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen	842,40	m2	0,00 €	6 596,48 €	6 875,94 €	166,24	13 472,42 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen, märkätila	157,90	m2	0,00 €	1 765,77 €	1 288,83 €	31,16	3 054,80 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	130,00	m2	0,00 €	2 844,43 €	5 119,89 €	120,05	7 964,32 €
1326	Tasotuskäsittely, seinä, tasoitus 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	842,40	m2	0,00 €	1 091,41 €	3 595,30 €	102,30	4 686,71 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levy-pinta	842,40	m2	0,00 €	1 319,64 €	2 697,40 €	76,73	4 017,04 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	157,90	m2	0,00 €	2 616,46 €	915,35 €	21,57	3 531,81 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	157,90	m2	0,00 €	4 879,01 €	5 424,31 €	127,84	10 303,32 €
1241	Ulkopuolinen lisälämmöneristys 50+50mm + ts-levytys + julkisivulaudoitus	290,30	m2	0,00 €	12 290,85 €	16 110,49 €	390,00	28 401,34 €

Laskelma Katon korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			19 802 €	39 765 €	28 616 €	714	88 183 €
1236	Yläpohja: kattotuolit, mineraalivilla 550 mm, tuulenojhauslevy, vesikatealusta, puukuitulevy, kannatuspuut, kipsilevy (sis. konesaumakate ja sisäpinnat)	530,00	m2	19 801,74 €	39 765,47 €	28 616,03 €	713,87	88 183,24 €

Laskelma Listoitus, ovet, ikkunat, kalusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	2 959 €	17 973 €	424	20 933 €
1322	Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka	352,00	jm	0,00 €	602,44 €	639,29 €	14,69	1 241,74 €
1324	Listoitus, kattolista, normaali taso	452,00	jm	0,00 €	736,76 €	1 069,67 €	24,59	1 806,44 €
1242	Listoitus, ikkunalista 12 x 42 mm, ikkunasyvennys	200,00	jm	0,00 €	348,57 €	913,59 €	21,00	1 262,16 €
1315	Listoitus, ovet (korjauskohde)	462,00	jm	0,00 €	805,19 €	2 542,64 €	58,44	3 347,83 €
1315	Sisäovi, puuovi, helppo (asennus, ei sis. ovea)	42,00	kpl	0,00 €	466,28 €	1 521,68 €	43,57	1 987,96 €
1331	Kalusteet, rivitalo, asunto (kaksio), normaali taso	8,00	erä	0,00 €	0,00 €	11 286,57 €	262,20	11 286,57 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	58 260 €	23 589 €	614	81 849 €
22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmavaihto lämmöntalteenotolla	433,00	bm2	0,00 €	18 319,58 €	6 525,31 €	169,80	24 844,89 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärijohdot)	433,00	bm2	0,00 €	6 537,45 €	13 682,10 €	356,03	20 219,55 €
25	Maalämpö ja lattialämmityspotkisto, pientalo (noin 180 m2)	2,00	erä	0,00 €	33 403,31 €	3 381,51 €	87,99	36 784,83 €

Laskelma Ulkopuoliset korjaukset

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				11 824 €	10 186 €	13 435 €	374	35 446 €
1114	Maankaivu ja täyttötyöt, perusmuurin vierusta, 2 m3/jm (sis. kaluston, korjauskohde)	116,10	jm	11 824,09 €	7 558,68 €	11 738,92 €	328,98	31 121,69 €
1116	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	116,10	jm	0,00 €	1 248,37 €	564,40 €	14,89	1 812,76 €
1116	Sadevesiviemäripotkiston uusiminen	60,00	jm	0,00 €	413,31 €	641,69 €	16,70	1 055,00 €
1212	Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa	116,10	jm	0,00 €	966,11 €	490,40 €	14,04	1 456,51 €

Laskelma Työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				22 250 €	0 €	10 766 €	110	33 016 €
3223	Rakennesuunnittelu, peruskorjauskohde	433,00	bm2	6 971,30 €	0,00 €	0,00 €	0,00	6 971,30 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	100,00	tth	0,00 €	0,00 €	10 766,99 €	110,06	10 766,99 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	483,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	483,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	2 433,63 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 433,63 €
341	Jättekustannukset, betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	25,00	erä	8 912,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00	8 912,50 €
23	Sähköjen korjaus, korjuskohde 150m2	3,00	erä	3 450,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	3 450,00 €

LIITE G: OKT 2 KORJAUSKUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	24.04.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	24.04.2020
	Mallitalo 2 OKT, korjaus	Laskelman laajuus:	124 m ²
Laskelmat:	Purkutyöt	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Alapohjan ja lattioiden korjaaminen	Sotukerroin:	1,73
	Seinien korjaaminen	Aluekerroin:	1,10
	Katon korjaaminen	Vaikeuskerroin:	1,10
	Listoitus, ovet, ikkunat, kalusteet	ALV-%:	24,00
	Tekniikka	Kaikki kust/laajuus ALV 0 %:	907 €/m ²
	Ulkopuoliset korjaukset	Kaikki kust/laajuus sis. ALV:	1 125 €/m ²
	Työmaatekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	112 518,48 €
		Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	139 522,91 €
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Purkutyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	0 €	14 462 €	428	14 462 €
1315	Sisäoven ja kamin irrotus ja poissiirto (purku)	10,00	kpl	0,00 €	0,00 €	291,69 €	6,70	291,69 €
1331	Kalusteiden purku, keittiökalueteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,68 €	5,50	182,68 €
1331	Kalusteiden purku, kylpyhuoneen kalusteet, iso kph (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	174,08 €	4,96	174,08 €
1331	Kalusteiden purku, kiinteät kalusteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,68 €	5,50	182,68 €
1322	Laatoituksen purku, märkätilan lattia (purku)	13,50	m ²	0,00 €	0,00 €	238,12 €	7,17	238,12 €
1321	Pintabetonilaatan purku (purku)	117,00	m ²	0,00 €	0,00 €	3 153,38 €	90,28	3 153,38 €
1326	Laatoituksen purku, seinä, märkätila (purku)	28,00	m ²	0,00 €	0,00 €	493,88 €	14,88	493,88 €
1325	Seinäpaneloinnin ja eristeen purku, sauna (purku)	17,50	m ²	0,00 €	0,00 €	425,27 €	12,18	425,27 €
1241	Alapohjan lämmöneristekerroksen purku (purku)	117,00	m ²	0,00 €	0,00 €	835,31 €	25,16	835,31 €
1322	Maanvaraisen betonilaatan jyrästä ja imurointi (purku)	124,00	m ²	0,00 €	0,00 €	520,76 €	15,89	520,76 €

1236	Yläpohjan lämmöneristeen purku, yläpohja (purku)	124,00	m2	0,00 €	0,00 €	885,29 €	26,67	885,29 €
1263	Vesikatteen purku, katteen ja aluslaudoituksen purku, bitumikermikate (purku)	150,00	m2	0,00 €	0,00 €	1 259,89 €	37,95	1 259,89 €
1311	Tiiliseinän purku piikkaamalla, ei-kantava seinä (purku)	128,30	m2	0,00 €	0,00 €	4 903,21 €	147,89	4 903,21 €
1241	Lämmöneristekerroksen purku (purku)	128,30	m2	0,00 €	0,00 €	915,98 €	27,59	915,98 €

Laskelma Alapohjan ja lattioiden korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	7 188 €	4 872 €	119	12 060 €
1116	Salaojaputken asennus, alapohja	50,00	jm	0,00 €	46,00 €	631,97 €	16,45	677,97 €
122	Lattiarakenne: betonilaatta 80 mm, eps 50mm, kevytsora 50mm	124,00	m2	0,00 €	2 836,54 €	1 797,83 €	44,53	4 634,37 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, hienotasointu 5 mm	124,00	m2	0,00 €	781,45 €	356,12 €	8,17	1 137,57 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	14,50	m2	0,00 €	298,41 €	84,06 €	1,98	382,46 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	14,50	m2	0,00 €	538,99 €	840,57 €	19,81	1 379,56 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	19,00	jm	0,00 €	208,14 €	248,61 €	6,20	456,75 €
1322	Parketit, laminaattiparketti 8 mm	102,50	m2	0,00 €	2 478,48 €	912,44 €	21,39	3 390,92 €

Laskelma Seinien korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	10 659 €	5 729 €	138	16 388 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	17,50	m2	0,00 €	382,90 €	689,22 €	16,16	1 072,12 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	28,00	m2	0,00 €	463,97 €	162,32 €	3,83	626,29 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	28,00	m2	0,00 €	865,18 €	961,88 €	22,67	1 827,06 €
1241	Puurakenteinen ulkoseinä 123 mm, polyuretaani 100mm, kipsilevy (sis. ulkoverhouslaudoitus, ei sis. sisäpinnat)	128,30	m2	0,00 €	8 947,32 €	3 915,41 €	95,76	12 862,73 €

Laskelma Katon korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 604 €	5 006 €	3 145 €	80	13 756 €
1236	Yläpohja: mineraalivilla 550 mm, vesikatealusta, konesaumakate	150,00	m2	5 604,27 €	5 006,48 €	3 145,33 €	79,70	13 756,08 €

Laskelma Listoituis, ovet, ikkunat, kalusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	845 €	2 697 €	64	3 542 €
1322	Listoituis, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka	132,00	jm	0,00 €	225,92 €	239,73 €	5,51	465,65 €
1324	Listoituis, kattolista, normaali taso	146,00	jm	0,00 €	237,98 €	345,51 €	7,04	583,49 €
1242	Listoituis, ikkunalista 12 x 42 mm, ikkunasyvennys	45,00	jm	0,00 €	78,43 €	205,56 €	4,72	283,99 €
1315	Listoituis, ovet (korjauskohde)	110,00	jm	0,00 €	191,71 €	605,39 €	13,92	797,10 €
1315	Sisäovi, puuovi, helppo (asennus, ei sis. ovea)	10,00	kpl	0,00 €	111,02 €	362,30 €	10,37	473,32 €
1331	Kalusteiden asennus, pientalo	1,00	erä	0,00 €	0,00 €	938,25 €	22,00	938,25 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	20 480 €	7 139 €	186	27 619 €
22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmavaihto lämmöntalteenotolla	124,00	brm2	0,00 €	5 246,25 €	1 868,68 €	48,63	7 114,93 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärijohdot)	124,00	brm2	0,00 €	1 872,16 €	3 918,20 €	101,96	5 790,36 €
25	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	0,80	erä	0,00 €	13 361,33 €	1 352,61 €	35,20	14 713,93 €

Laskelma Ulkopuoliset korjaukset

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 225 €	4 525 €	5 974 €	166	15 724 €

1114	Maankaivu ja täyttötöyt, perusmuurin vierusta, 2 m3/jm (sis. kaluston, korjauskohde)	51,30	jm	5 224,60 €	3 339,88 €	5 186,97 €	145,36	13 751,45 €
1116	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	51,30	jm	0,00 €	551,60 €	249,38 €	6,40	800,99 €
1116	Sadevesiviemäriputkiston uusiminen	30,00	jm	0,00 €	206,86 €	320,85 €	8,35	527,50 €
1212	Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa	51,30	jm	0,00 €	426,89 €	216,89 €	6,20	643,57 €

Laskelma Työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 738 €	0 €	3 230 €	33	8 968 €
3223	Rakennesuunnittelu, peruskorjauskohde	124,00	bmm2	1 996,40 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 996,40 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	30,00	tth	0,00 €	0,00 €	3 229,80 €	33,02	3 229,80 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	161,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	161,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	579,14 €	0,00 €	0,00 €	0,00	579,14 €
341	Jättekustannukset, betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	6,00	erä	2 139,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 139,00 €
23	Sähköjen korjaus, korjuskohde 150m2	1,00	erä	862,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00	862,50 €

LIITE H: RT 2 KORJAUSKUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tivis	Tulostuspäivä:	24.04.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	24.04.2020
Laskelmat:	Mallitalo 2 RT, korjaus	Laskelman laajuus:	433 m ²
	Purkutyöt	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Alapohjan ja lattioiden korjaaminen	Sotukerroin:	1,73
	Seinien korjaaminen	Aluekerroin:	1,10
	Katon korjaaminen	Vaikeuskerroin:	1,10
	Listoitus, ovet, ikkunat, kalusteet	ALV-%:	24,00
	Tekniikka	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	816 €/m ²
	Ulkopuoliset korjaukset	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	1 012 €/m ²
	Työmaatekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	353 279,39 €
		Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	438 066,45 €
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Purkutyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	0 €	49 093 €	1 446	49 093 €
1315	Sisäoven ja kamin irrotus ja poissiirto (purku)	42,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 225,09 €	28,16	1 225,09 €
1331	Kalusteiden purku, keittiökaluusteet (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 461,48 €	44,02	1 461,48 €
1331	Kalusteiden purku, kylpyhuoneen kalusteet, iso kph (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 392,65 €	39,60	1 392,65 €
1331	Kalusteiden purku, kiinteät kalusteet (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 461,48 €	44,02	1 461,48 €
1322	Laatoituksen purku, märkätilan lattia (purku)	48,00	m ²	0,00 €	0,00 €	846,65 €	25,50	846,65 €
1321	Pintabetonilaatan purku (purku)	419,20	m ²	0,00 €	0,00 €	11 298,25 €	323,48	11 298,25 €
1326	Laatoituksen purku, seinä, märkätila (purku)	157,90	m ²	0,00 €	0,00 €	2 785,12 €	83,89	2 785,12 €
1325	Seinäpaneloinnin ja eristeen purku, sauna (purku)	130,00	m ²	0,00 €	0,00 €	3 159,12 €	90,45	3 159,12 €
1241	Alapohjan lämmöneristekerroksen purku (purku)	419,20	m ²	0,00 €	0,00 €	2 992,84 €	90,15	2 992,84 €
1322	Maanvaraisen betonilaatan jyrsintä ja imurointi (purku)	419,20	m ²	0,00 €	0,00 €	1 760,49 €	53,03	1 760,49 €

1236	Yläpohjan lämmöneristeen purku, yläpohja (purku)	433,00	m2	0,00 €	0,00 €	3 091,36 €	93,12	3 091,36 €
1263	Vesikatteen purku, katteen ja aluslaudoituksen purku, bitumikermikate (purku)	530,00	m2	0,00 €	0,00 €	4 451,63 €	134,09	4 451,63 €
1311	Tiiliseinän purku piikkaamalla, ei-kantava seinä (purku)	290,30	m2	0,00 €	0,00 €	11 094,33 €	334,18	11 094,33 €
1241	Lämmöneristekerroksen purku (purku)	290,30	m2	0,00 €	0,00 €	2 072,57 €	62,43	2 072,57 €

Laskelma Alapohjan ja lattioiden korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	25 759 €	17 439 €	423	43 198 €
1116	Salaajaputken asennus,alapohja	116,00	jm	0,00 €	106,72 €	1 466,17 €	38,15	1 572,89 €
122	Lattiarakenne: betoni-laatta 80 mm, eps 50mm, kevytsora 50mm	419,20	m2	0,00 €	9 589,35 €	6 077,81 €	150,53	15 667,16 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, hienotasotus 5 mm	419,20	m2	0,00 €	2 641,80 €	1 203,92 €	27,63	3 845,72 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	48,20	m2	0,00 €	991,94 €	279,42 €	6,59	1 271,36 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	66,20	m2	0,00 €	2 460,78 €	3 837,64 €	90,44	6 298,42 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	99,90	jm	0,00 €	1 094,37 €	1 307,15 €	32,62	2 401,52 €
1322	Parketit, laminaattiparketti 8 mm	367,00	m2	0,00 €	8 674,18 €	3 266,96 €	76,60	12 141,15 €

Laskelma Seinien korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	30 564 €	20 310 €	486	50 873 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	130,00	m2	0,00 €	2 844,43 €	5 119,89 €	120,05	7 964,32 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	157,90	m2	0,00 €	2 616,46 €	915,35 €	21,57	3 531,81 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	157,90	m2	0,00 €	4 879,01 €	5 424,31 €	127,84	10 303,32 €
1241	Puurakenteinen ulkoseinä 123 mm, polyuretaani 100mm, kipsilevy (sis. ulkoverhouslaudoitus, ei sis. sisäpinnat)	290,00	m2	0,00 €	20 223,87 €	8 850,11 €	216,44	29 073,97 €

Laskelma Katon korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				19 802 €	17 690 €	11 114 €	282	48 605 €
1236	Yläpohja: mineraalivilla 550 mm, vesikatealusta, konesaumakate	530,00	m2	19 801,74 €	17 689,57 €	11 113,51 €	281,59	48 604,82 €

Laskelma Listoituis, ovet, ikkunat, kalusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	2 886 €	17 742 €	419	20 628 €
1322	Listoituis, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka	352,00	jm	0,00 €	602,44 €	639,29 €	14,69	1 241,74 €
1324	Listoituis, kattolista, normaali taso	452,00	jm	0,00 €	736,76 €	1 069,67 €	24,59	1 806,44 €
1242	Listoituis, ikkunalista 12 x 42 mm, ikkunasyvennys	200,00	jm	0,00 €	348,57 €	913,59 €	21,00	1 262,16 €
1315	Listoituis, ovet (korjauskohde)	420,00	jm	0,00 €	731,99 €	2 311,49 €	53,13	3 043,48 €
1315	Sisäovi, puuovi, helppo (asennus, ei sis. ovea)	42,00	kpl	0,00 €	466,28 €	1 521,68 €	43,57	1 987,96 €
1331	Kalusteet, rivitalo, asunto (kaksio), normaali taso	8,00	erä	0,00 €	0,00 €	11 286,57 €	262,20	11 286,57 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	58 260 €	23 589 €	614	81 849 €
22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmavaihto lämmöntalteenotolla	433,00	brm2	0,00 €	18 319,58 €	6 525,31 €	169,80	24 844,89 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärijohdot)	433,00	brm2	0,00 €	6 537,45 €	13 682,10 €	356,03	20 219,55 €
25	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	2,00	erä	0,00 €	33 403,31 €	3 381,51 €	87,99	36 784,83 €

Laskelma Ulkopuoliset korjaukset

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
----------	--------------	-------	---------	---------------------------------	-----------------------	---------------	--------------	--------------------

Yhteensä				11 824 €	10 186 €	13 435 €	374	35 446 €
1114	Maankaivu ja täyttötöyt, perusmuurin vierusta, 2 m3/jm (sis. kaluston, korjauskohde)	116,10	jm	11 824,09 €	7 558,68 €	11 738,92 €	328,98	31 121,69 €
1116	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	116,10	jm	0,00 €	1 248,37 €	564,40 €	14,69	1 812,76 €
1116	Sadevesiviemäriputkiston uusiminen	60,00	jm	0,00 €	413,31 €	641,69 €	16,70	1 055,00 €
1212	Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa	116,10	jm	0,00 €	968,11 €	490,40 €	14,04	1 456,51 €

Laskelma Työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				17 127 €	0 €	6 460 €	66	23 586 €
3223	Rakennesuunnittelu, peruskorjauskohde	433,00	bm2	6 971,30 €	0,00 €	0,00 €	0,00	6 971,30 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	60,00	tth	0,00 €	0,00 €	6 459,59 €	66,03	6 459,59 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	483,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	483,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	1 737,42 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 737,42 €
341	Jättekustannukset, betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	15,00	erä	5 347,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00	5 347,50 €
23	Sähköjen korjaus, korjuskohde 150m2	3,00	erä	2 587,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 587,50 €

LIITE I: OKT 3 KORJAUSKUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	08.03.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	05.03.2020
	Mallitalo 3 OKT, korjaus	Laskelman laajuus:	124 m ²
Laskelmat:	Purkutyöt	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Alapohjan ja lattioiden korjaaminen	Sotukerroin:	1,73
	Seinien korjaaminen	Aluekerroin:	1,10
	Katon korjaaminen	Vaikeuskerroin:	1,10
	Listoitus, ovet, ikkunat, kalusteet	ALV-%:	24,00
	Tekniikka	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	729 €/m ²
	Ulkopuoliset korjaukset	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	903 €/m ²
	Työmaatekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	90 340,43 €
		Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	112 022,14 €
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Purkutyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	0 €	5 249 €	155	5 249 €
1315	Sisäoven ja kamin irrotus ja poissiirto (purku)	10,00	kpl	0,00 €	0,00 €	291,89 €	6,70	291,89 €
1331	Kalusteiden purku, keittiökalueteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,88 €	5,50	182,88 €
1331	Kalusteiden purku, kylpyhuoneen kalusteet, iso kph (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	174,08 €	4,95	174,08 €
1331	Kalusteiden purku, kiinteät kalusteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,88 €	5,50	182,88 €
1322	Laatoituksen purku, märkätilan lattia (purku)	13,50	m ²	0,00 €	0,00 €	238,12 €	7,17	238,12 €
122	Maanvaraisen laatan purku piikkaamalla, betonialapohja (purku)	25,00	m ²	0,00 €	0,00 €	388,81 €	11,07	388,81 €
1325	Seinälevytyksen purku (purku)	128,30	m ²	0,00 €	0,00 €	1 239,27 €	37,33	1 239,27 €
1241	Lämmöneristekerroksen purku (purku)	128,30	m ²	0,00 €	0,00 €	915,98 €	27,59	915,98 €
1263	Vesikatteen purku, konesaumattu peltikate (purku)	150,00	m ²	0,00 €	0,00 €	1 637,86 €	49,34	1 637,86 €

Laskelma Alapohjan ja lattioiden korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	4 826 €	2 766 €	65	7 592 €
122	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 100mm	25,00	m2	0,00 €	520,90 €	323,80 €	7,87	844,71 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, hienotasoitus 5 mm	124,00	m2	0,00 €	781,45 €	356,12 €	8,17	1 137,57 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	14,50	m2	0,00 €	298,41 €	84,06 €	1,98	382,46 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	14,50	m2	0,00 €	538,99 €	840,57 €	19,81	1 379,56 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	19,00	jm	0,00 €	208,14 €	248,61 €	6,20	456,75 €
1322	Parkettityö, laminaattiparketti 8 mm	102,50	m2	0,00 €	2 478,48 €	912,44 €	21,39	3 390,92 €

Laskelma Seinien korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	10 241 €	8 041 €	194	18 282 €
1241	Ulkoseinien korjaus termopalkilla	51,00	jm	0,00 €	6 035,09 €	3 993,89 €	91,80	10 028,97 €
1241	Ulkoseinien lämmöneristys	128,30	m2	0,00 €	913,01 €	340,12 €	9,74	1 253,13 €
1241	Ulkoseinien höyrinsulku	128,30	m2	0,00 €	195,12 €	97,03 €	2,76	292,16 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen	100,30	m2	0,00 €	785,41 €	818,68 €	19,79	1 604,09 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen, märkätila	28,00	m2	0,00 €	313,12 €	228,54 €	5,53	541,66 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	17,50	m2	0,00 €	382,90 €	689,22 €	16,16	1 072,12 €
1326	Tasotuskäsittely, seinä, tasoitus 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	100,30	m2	0,00 €	129,95 €	428,07 €	12,18	558,02 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levytinta	100,30	m2	0,00 €	157,12 €	321,16 €	9,14	478,29 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	28,00	m2	0,00 €	463,97 €	162,32 €	3,83	626,29 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	28,00	m2	0,00 €	885,18 €	961,88 €	22,67	1 827,06 €

Laskelma Katon korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	5 006 €	3 145 €	80	8 152 €
1236	Yläpohja: mineraalivilla 550 mm, vesikatealusta, konesaumakate	150,00	m2	0,00 €	5 006,48 €	3 145,33 €	79,70	8 151,82 €

Laskelma Listoituis, ovet, ikkunat, kalusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	845 €	2 697 €	64	3 542 €
1322	Listoituis, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka	132,00	jm	0,00 €	225,92 €	239,73 €	5,51	465,65 €
1324	Listoituis, kattolista, normaali taso	146,00	jm	0,00 €	237,98 €	345,51 €	7,94	583,49 €
1242	Listoituis, ikkunalista 12 x 42 mm, ikkunasyvennys	45,00	jm	0,00 €	78,43 €	205,56 €	4,72	283,99 €
1315	Listoituis, ovet (korjauskohde)	110,00	jm	0,00 €	191,71 €	605,39 €	13,92	797,10 €
1315	Sisäovi, puuovi, helppo (asennus, ei sis. ovea)	10,00	kpl	0,00 €	111,02 €	362,30 €	10,37	473,32 €
1331	Kalusteiden asennus, pientalo	1,00	erä	0,00 €	0,00 €	938,25 €	22,00	938,25 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	19 768 €	5 864 €	153	25 632 €
22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmavaihto lämmöntalteenotolla	124,00	bm2	0,00 €	5 246,25 €	1 868,68 €	48,83	7 114,93 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärijohdot)	124,00	bm2	0,00 €	1 872,16 €	3 918,20 €	101,96	5 790,36 €
25	Maalämpö (laitteisto)	1,00	erä	0,00 €	12 650,00 €	78,86 €	2,00	12 728,86 €

Laskelma Ulkopuoliset korjaukset

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 225 €	4 525 €	5 974 €	166	15 724 €

1114	Maankaivu ja täyttötöyt, perusmuurin vierusta, 2 m3/jm (sis. kaluston, korjauskohde)	51,30	jm	5 224,60 €	3 339,88 €	5 188,97 €	145,36	13 751,45 €
1116	Pohjarakenteet, salaaja-asennus ja salaajakaivot	51,30	jm	0,00 €	551,60 €	249,38 €	6,49	800,99 €
1116	Sadevesiviemärinputkiston uusiminen	30,00	jm	0,00 €	206,68 €	320,85 €	8,35	527,50 €
1212	Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa	51,30	jm	0,00 €	426,89 €	216,69 €	6,20	643,57 €

Laskelma Työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			3 477 €	0 €	2 691 €	28	6 168 €
3223	Rakennesuunnittelu, peruskorjauskohde	124,00	bm2	998,20 €	0,00 €	0,00 €	0,00	998,20 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	25,00	tth	0,00 €	0,00 €	2 691,50 €	27,51	2 691,50 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	161,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	161,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	811,21 €	0,00 €	0,00 €	0,00	811,21 €
341	Jättekustannukset, betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	356,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00	356,50 €
23	Sähköjen korjaus, korjuskohde 150m2	1,00	erä	1 150,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 150,00 €

LIITE J: RT 3 KORJAUSKUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	24.04.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	24.04.2020
	Mallitalo 3 RT, korjaus	Laskelman laajuus:	433 m ²
Laskelmat:	Purkutyöt	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Alapohjan ja lattioiden korjaaminen	Sotukerros:	1,73
	Seinien korjaaminen	Aluekerros:	1,10
	Katon korjaaminen	Vaikeuskerros:	1,10
	Listoitus, ovet, ikkunat, kalusteet	ALV-%:	24,00
	Tekniikka	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	651 €/m ²
	Ulkopuoliset korjaukset	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	808 €/m ²
	Työmaatekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	281 976,07 €
		Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	349 650,33 €
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Purkutyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	0 €	18 601 €	547	18 601 €
1315	Sisäoven ja kamin irrotus ja poissiirto (purku)	42,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 225,09 €	28,16	1 225,09 €
1331	Kalusteiden purku, keittiökalueteet (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 461,48 €	44,02	1 461,48 €
1331	Kalusteiden purku, kylpyhuoneen kalusteet, iso kph (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 392,65 €	39,80	1 392,65 €
1331	Kalusteiden purku, kiinteät kalusteet (purku)	8,00	kpl	0,00 €	0,00 €	1 461,48 €	44,02	1 461,48 €
1322	Laatoituksen purku, märkätilan lattia (purku)	48,20	m ²	0,00 €	0,00 €	850,18 €	25,61	850,18 €
122	Maanvaraisen laatan purku piikkaamalla, betonialapohja (purku)	100,00	m ²	0,00 €	0,00 €	1 546,42 €	44,28	1 546,42 €
1325	Seinälevytyksen purku (purku)	290,30	m ²	0,00 €	0,00 €	2 804,06 €	84,46	2 804,06 €
1241	Lämmöneristekerroksen purku (purku)	290,30	m ²	0,00 €	0,00 €	2 072,57 €	62,43	2 072,57 €
1263	Vesikatteen purku, konesaumattu peltikate (purku)	530,00	m ²	0,00 €	0,00 €	5 787,11 €	174,32	5 787,11 €

Laskelma Alapohjan ja lattioiden korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				6 843 €	18 234 €	11 628 €	278	36 704 €
1112	Perusmaan poisto imuautolla, poisto 400 mm, alapohja (sis. kaluston, purku, korjaus)	70,00	m2	3 220,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	3 220,00 €
122	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 100mm, sepelitäyttö	100,00	m2	3 622,50 €	2 083,62 €	1 692,87 €	42,87	7 398,99 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, hienotasointu 5 mm	433,00	m2	0,00 €	2 728,77 €	1 243,55 €	28,54	3 972,32 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	48,20	m2	0,00 €	991,94 €	279,42 €	6,59	1 271,36 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	66,20	m2	0,00 €	2 460,78 €	3 837,64 €	90,44	6 298,42 €
121	Yösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	99,90	jm	0,00 €	1 094,37 €	1 307,15 €	32,62	2 401,52 €
1322	Parketit, laminaattiparketit 8 mm	367,00	m2	0,00 €	8 874,18 €	3 266,96 €	76,60	12 141,15 €

Laskelma Seinien korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	29 767 €	24 899 €	592	54 667 €
1241	Ulkoseinien korjaus termopalkilla	116,10	jm	0,00 €	13 738,69 €	9 091,96 €	208,98	22 830,66 €
1241	Ulkoseinien lämmöneristys	290,30	m2	0,00 €	2 065,83 €	769,59 €	22,03	2 835,42 €
1241	Ulkoseinien höyrynsulku	290,30	m2	0,00 €	441,50 €	219,55 €	6,24	661,05 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen	132,40	m2	0,00 €	1 036,77 €	1 080,69 €	26,13	2 117,46 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen, märkätila	157,90	m2	0,00 €	1 765,77 €	1 288,83 €	31,16	3 054,60 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	130,00	m2	0,00 €	2 844,43 €	5 119,89 €	120,05	7 964,32 €
1326	Tasotuskäsittely, seinä, tasointu 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	132,40	m2	0,00 €	171,54 €	565,07 €	16,08	736,61 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levytystä	132,40	m2	0,00 €	207,41 €	423,95 €	12,06	631,36 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	157,90	m2	0,00 €	2 616,46 €	915,35 €	21,57	3 531,81 €

1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	157,90	m2	0,00 €	4 879,01 €	5 424,31 €	127,84	10 303,32 €
------	--	--------	----	--------	------------	------------	--------	-------------

Laskelma Katon korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	17 690 €	11 114 €	282	28 803 €
1236	Yläpohja: mineraalivilla 550 mm, vesikatealusta, konesaumakate	530,00	m2	0,00 €	17 689,57 €	11 113,51 €	281,59	28 803,08 €

Laskelma Listoituis, ovet, ikkunat, kalusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	2 959 €	17 973 €	424	20 933 €
1322	Listoituis, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka	352,00	jm	0,00 €	602,44 €	639,29 €	14,89	1 241,74 €
1324	Listoituis, kattolista, normaali taso	452,00	jm	0,00 €	736,76 €	1 089,67 €	24,59	1 806,44 €
1242	Listoituis, ikkunalista 12 x 42 mm, ikkunasyvennys	200,00	jm	0,00 €	348,57 €	913,59 €	21,00	1 262,16 €
1315	Listoituis, ovet (korjauskohde)	462,00	jm	0,00 €	805,19 €	2 542,64 €	58,44	3 347,83 €
1315	Sisäovi, puuovi, helppo (asennus, ei sis. ovea)	42,00	kpl	0,00 €	466,28 €	1 521,68 €	43,57	1 987,96 €
1331	Kalusteet, rivitalo, asunto (kaksio), normaali taso	8,00	erä	0,00 €	0,00 €	11 286,57 €	262,20	11 286,57 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	50 157 €	20 361 €	530	70 518 €
22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmavaihto lämmöntalteenotolla	433,00	bm2	0,00 €	18 319,58 €	6 525,31 €	169,80	24 844,89 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärijohdot)	433,00	bm2	0,00 €	6 537,45 €	13 682,10 €	366,03	20 219,55 €
25	Maalämpö (laitteisto)	2,00	erä	0,00 €	25 300,00 €	153,72 €	4,00	25 453,72 €

Laskelma Ulkopuoliset korjaukset

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				11 824 €	10 186 €	13 435 €	374	35 446 €
1114	Maankaivu ja täyttötöyt, perusmuurin vierusta, 2 m3/jm (sis. kaluston, korjauskohde)	116,10	jm	11 824,09 €	7 558,68 €	11 738,92 €	328,98	31 121,69 €
1116	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	116,10	jm	0,00 €	1 248,37 €	564,40 €	14,69	1 812,76 €
1116	Sadevesiviemäriputkiston uusiminen	60,00	jm	0,00 €	413,31 €	641,69 €	16,70	1 055,00 €
1212	Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa	116,10	jm	0,00 €	966,11 €	490,40 €	14,04	1 456,51 €

Laskelma Työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				10 922 €	0 €	5 383 €	55	16 305 €
3223	Rakennesuunnittelu, peruskorjauskohde	433,00	bm2	3 485,65 €	0,00 €	0,00 €	0,00	3 485,65 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	50,00	tth	0,00 €	0,00 €	5 382,99 €	55,03	5 382,99 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	483,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	483,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	2 433,63 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 433,63 €
341	Jättekustannukset, betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	1 069,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 069,50 €
23	Sähköjen korjaus, korjuskohde 150m2	3,00	erä	3 450,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	3 450,00 €

LIITE K: OKT 4 KORJAUSKUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	09.03.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	09.03.2020
Laskelmat:	Malliatalo 4 OKT, korjaus	Laskelman laajuus:	124 m ²
	Purkutyöt	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Alapohjan ja lattioiden	Sotukerroin:	1,73
	korjaaminen	Aluekerroin:	1,10
	Seinien korjaaminen	Vaikeuskerroin:	1,10
	Katon korjaaminen	ALV-%:	24,00
	Listoitus, ovet, ikkunat,	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	682 €/m ²
	kalusteet	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	845 €/m ²
	Tekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	84 538,46 €
	Ulkopuoliset korjaukset	Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	104 827,69 €
	Työmaatekniikka		
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Purkutyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	0 €	11 280 €	334	11 280 €
1315	Sisäoven ja kamin irrotus ja poissiirto (purku)	10,00	kpl	0,00 €	0,00 €	291,69 €	6,70	291,69 €
1331	Kalusteiden purku, keittiökaluusteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,68 €	5,50	182,68 €
1331	Kalusteiden purku, kylpyhuoneen kalusteet, iso kph (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	174,08 €	4,95	174,08 €
1331	Kalusteiden purku, kiinteät kalusteet (purku)	1,00	kpl	0,00 €	0,00 €	182,68 €	5,50	182,68 €
1322	Laatoituksen purku, märkätilan lattia (purku)	13,50	m ²	0,00 €	0,00 €	238,12 €	7,17	238,12 €
1322	Muovimaton purku, kuiva tila (purku)	103,50	m ²	0,00 €	0,00 €	1 051,79 €	30,11	1 051,79 €
1321	Pintabetonilaatan purku, kylpyhuone (purku)	13,50	m ²	0,00 €	0,00 €	363,85 €	10,42	363,85 €
1322	Muovimaton liimajätteen poisto hiomalla, kuiva tila (purku)	103,50	m ²	0,00 €	0,00 €	457,30 €	13,09	457,30 €
122	Maanvaraisen laatan purku piikkaamalla, betonialapohja (purku)	13,50	m ²	0,00 €	0,00 €	208,77 €	5,98	208,77 €
1325	Seinälevytyksen purku (purku)	128,30	m ²	0,00 €	0,00 €	1 239,27 €	37,33	1 239,27 €
1241	Lämmöneristekerroksen purku (purku)	128,30	m ²	0,00 €	0,00 €	915,98 €	27,59	915,98 €

1263	Vesikatteen purku, yksinkertainen kermikate (purku)	150,00	m2	0,00 €	0,00 €	1 070,91 €	32,26	1 070,91 €
1311	Tiiliseinän purku piikkaamalla, ei-kantava seinä (purku)	128,30	m2	0,00 €	0,00 €	4 903,21 €	147,89	4 903,21 €

Laskelma Alapohjan ja lattioiden korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				127 €	4 749 €	3 883 €	100	8 759 €
1111	Lattian uritus	124,00	m ²	95,19 €	0,00 €	1 234,99 €	37,20	1 330,18 €
122	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 100/150 mm, sepelitäyttö (ei sis. sisäpinnat)	13,50	m2	32,17 €	443,15 €	206,54 €	5,14	681,86 €
1322	Tasotuskäsittely, lattia, hienotasotus 5 mm	124,00	m2	0,00 €	781,45 €	356,12 €	8,17	1 137,57 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	14,50	m2	0,00 €	298,41 €	84,06 €	1,98	382,46 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	14,50	m2	0,00 €	538,99 €	840,57 €	19,81	1 379,56 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	19,00	jm	0,00 €	208,14 €	248,61 €	6,20	456,75 €
1322	Parketöityö, laminaattiparketti 8 mm	102,50	m2	0,00 €	2 478,48 €	912,44 €	21,39	3 390,92 €

Laskelma Seinien korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	8 622 €	8 182 €	204	16 804 €
1241	Ulkoseinien lämmöneristys 200+70mm	128,00	m2	0,00 €	2 541,26 €	678,66 €	19,43	3 219,92 €
1241	Ulkoseinien höyrynsulku	128,30	m2	0,00 €	195,12 €	97,03 €	2,76	292,16 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen	103,30	m2	0,00 €	808,90 €	843,17 €	20,39	1 652,07 €
1325	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen, märkätila	28,00	m2	0,00 €	313,12 €	228,54 €	5,53	541,66 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	17,50	m2	0,00 €	382,90 €	689,22 €	16,16	1 072,12 €
1326	Tasotuskäsittely, seinä, tasotus 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	103,30	m2	0,00 €	133,83 €	440,88 €	12,54	574,71 €

1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levypinta	103,30	m2	0,00 €	161,82 €	330,77 €	9,41	492,59 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	28,00	m2	0,00 €	463,97 €	162,32 €	3,83	626,29 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	28,00	m2	0,00 €	865,18 €	961,88 €	22,67	1 827,06 €
1241	Julkisivulaudoitus	128,30	m2	0,00 €	2 755,86 €	3 749,41 €	90,89	6 505,27 €

Laskelma Katon korjaaminen

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	1 671 €	628 €	17	2 299 €
1236	Vesikatteen uusiminen, kermikate	150,00	m2	0,00 €	1 670,92 €	627,75 €	16,51	2 298,67 €

Laskelma Listoituis, ovet, ikkunat, kalusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	845 €	2 697 €	64	3 542 €
1322	Listoituis, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka	132,00	jm	0,00 €	225,92 €	239,73 €	5,51	465,65 €
1324	Listoituis, kattolista, normaali taso	146,00	jm	0,00 €	237,98 €	345,51 €	7,94	583,49 €
1242	Listoituis, ikkunalista 12 x 42 mm, ikkunasyvennys	45,00	jm	0,00 €	78,43 €	205,56 €	4,72	283,99 €
1315	Listoituis, ovet (korjauskohde)	110,00	jm	0,00 €	191,71 €	605,39 €	13,92	797,10 €
1315	Sisäovi, puuovi, helppo (asennus, ei sis. ovea)	10,00	kpl	0,00 €	111,02 €	362,30 €	10,37	473,32 €
1331	Kalusteiden asennus, pientalo	1,00	erä	0,00 €	0,00 €	938,25 €	22,00	938,25 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				345 €	15 233 €	5 482 €	143	21 060 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärjohdot)	124,00	bm2	0,00 €	1 872,16 €	3 918,20 €	101,96	5 790,36 €
25	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	0,80	erä	0,00 €	13 361,33 €	1 352,61 €	35,20	14 713,93 €

323	Korvausilmaventtiilit lämmitysvastuksella	1,00	erä	345,00 €	0,00 €	211,01 €	6,00	556,01 €
-----	---	------	-----	----------	--------	----------	------	----------

Laskelma Ulkopuoliset korjaukset

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 050 €	3 029 €	6 191 €	173	14 269 €
1114	Maankaivu ja täyttötöyt, perusmuurin vierusta, 2 m3/jm (sis. kaluston, korjauskohde)	51,30	jm	5 049,97 €	1 669,94 €	5 188,97 €	145,36	11 908,88 €
1116	Pohjarakenteet, salaaja-asennus ja salaajakaivot	51,30	jm	0,00 €	551,60 €	249,38 €	6,49	800,99 €
1116	Sadevesiviemäriputkiston uusiminen	30,00	jm	0,00 €	206,66 €	320,85 €	8,35	527,50 €
1212	Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa	51,30	jm	0,00 €	426,89 €	216,69 €	6,20	643,57 €
1212	Sokkelin ulkopuolinen lämmöneristys	51,30	jm	0,00 €	173,65 €	216,69 €	6,20	390,34 €

Laskelma Työmaateknikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				3 833 €	0 €	2 691 €	28	6 525 €
3223	Rakennesuunnittelu, peruskorjauskohde	124,00	brm2	998,20 €	0,00 €	0,00 €	0,00	998,20 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	25,00	tth	0,00 €	0,00 €	2 691,50 €	27,51	2 691,50 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	161,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	161,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	811,21 €	0,00 €	0,00 €	0,00	811,21 €
341	Jättekustannukset, betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	2,00	erä	713,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	713,00 €
23	Sähköjen korjaus, korjuskohde 150m2	1,00	erä	1 150,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 150,00 €

LIITE L: OKT UUDISRAKENTAMISEN KUSTANNUKSET

Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	09.03.2020
Hanke:	XXX-XXX DIPLOMITYÖ	Muokauspäivä:	08.03.2020
Laskelmat:	Uudisrakennus OKT	Laskelman laajuus:	124 m ²
	Koneellinen purku	Hankepalveluprosentti:	15,00
	Pohjatyöt	Sotukerroin:	1,73
	Perustus- ja ulkoseinät	Aluekerroin:	1,10
	Väliseinät	Vaikeuskerroin:	1,00
	Alapohja- ja lattia	ALV-%:	24,00
	Yläpohja ja vesikatto	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	1 568 €/m ²
	Pinnoitteet ja tilavarusteet	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	1 942 €/m ²
	Tekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	194 215,34 €
	Työmaatekniikka	Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	240 827,03 €
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma Koneellinen purku

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	0 €	8 693 €	149	8 693 €
1241	Pientalon purku koneellisesti	124,00	m ²	0,00 €	0,00 €	8 693,00 €	148,80	8 693,00 €

Laskelma Pohjatyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				28 750 €	0 €	0 €	0	28 750 €
111	Pohjarakenteet, matalaperusteinen pientalo	1,00	erä	28 750,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	28 750,00 €

Laskelma Perustus- ja ulkoseinät

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				306 €	19 109 €	13 481 €	334	32 896 €
121	Harkkoperustus: kevytsoraharkkoperusmuuri 290 mm, h = 1000 mm, betoniantura, routasuojaus, salaaja, sepelitäyttö	51,30	jm	305,59 €	7 768,72 €	4 601,02 €	118,79	12 675,33 €
1241	Puurakenteinen ulkoseinä 200 + 50 mm, tuulensuojalevy 25 mm, mineraalivilla 200 + 50 mm, kipsilevy (sis.vaakaponttillaudoitus)	128,30	m ²	0,00 €	11 339,92 €	8 880,38 €	214,83	20 220,30 €

Laskelma Väliseinät

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	2 583 €	3 180 €	77	5 763 €
1311	Puurunkoinen paneeliväliseinä 95 mm, mineraalivilla 100 mm (ei sis. sisäpinnat)	117,50	m2	0,00 €	2 583,10 €	3 179,52 €	77,29	5 762,62 €

Laskelma Alapohja- ja lattia

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				295 €	4 745 €	2 023 €	51	7 064 €
122	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 200/250 mm, sepelitäyttö (ei sis. sisäpinnat)	124,00	m2	295,47 €	4 745,18 €	2 023,50 €	51,46	7 064,15 €

Laskelma Yläpohja ja vesikatto

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				2 858 €	10 137 €	5 395 €	130	18 389 €
1236	Yläpohja: kattotuolit, puhallettava mineraalivilla 300 mm, vesikatealusta, tuulenhjouslevy, puukuitulevy, kannatuspuut, kipsilevy, (sis. betonikattotiilikate, sisäpinnat)	150,00	m2	2 857,64 €	10 136,83 €	5 395,03 €	129,85	18 389,49 €

Laskelma Pinnoitteet ja tilavarusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	23 333 €	9 536 €	240	32 869 €
1322	Tasoituskäsittely, lattia, lattiatasoite 10 mm, pumppaus	124,00	m2	0,00 €	1 562,90 €	323,75 €	7,43	1 886,64 €
1324	Tasoituskäsittely, katto, tasointu 1,5 kertaa, kipsilevyypinta	124,00	m²	0,00 €	160,65 €	380,88 €	10,84	541,53 €
1326	Tasoituskäsittely, seinä, tasointu 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	363,00	m2	0,00 €	470,30 €	1 408,42 €	40,08	1 878,71 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	13,00	m2	0,00 €	267,54 €	68,51 €	1,61	336,05 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	28,00	m2	0,00 €	463,97 €	147,56 €	3,48	611,53 €

1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne, 50 mm mineraalivilla ja koolaus	17,50	m2	0,00 €	532,82 €	728,82 €	17,31	1 281,64 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	28,00	m2	0,00 €	865,18 €	874,44 €	20,61	1 739,62 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	15,50	m2	0,00 €	576,16 €	816,86 €	19,25	1 393,02 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	19,00	jm	0,00 €	208,14 €	240,98 €	5,99	449,11 €
1322	Parkettityö, laminaatti 7 mm	108,50	m2	0,00 €	2 683,97 €	786,49 €	18,44	3 470,46 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levypinta	363,00	m2	0,00 €	568,65 €	1 056,67 €	30,06	1 625,32 €
1324	Maalaus 2 kertaa, sisäkatto	124,00	m2	0,00 €	194,25 €	431,14 €	12,26	625,39 €
1322	Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, naulakiinnitys	126,00	jm	0,00 €	202,17 €	208,03 €	4,78	410,21 €
1324	Listoitus, kattolista, normaali taso	146,00	jm	0,00 €	236,35 €	311,95 €	7,17	548,30 €
1243	Ulko-ovi 10 x 21 M, 2 lasiaukkoa	2,00	kpl	0,00 €	1 681,81 €	119,92 €	2,81	1 801,73 €
1315	Sisäovi, laakaovi	10,00	kpl	0,00 €	1 292,26 €	425,16 €	9,97	1 717,41 €
1242	MSE-puuikkuna 12 x 16 M	9,00	kpl	0,00 €	3 316,06 €	353,13 €	8,28	3 669,19 €
1331	Kalusteet, pientalo, asunto, normaali taso	1,00	erä	0,00 €	8 050,00 €	852,96 €	20,00	8 902,96 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	29 324 €	10 031 €	261	39 355 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärjohdot)	124,00	brm2	0,00 €	1 872,16 €	3 562,00 €	92,69	5 434,16 €
25	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	1,00	erä	0,00 €	16 701,66 €	1 537,05 €	40,00	18 238,71 €
22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla	124,00	brm2	0,00 €	5 246,25 €	1 698,80 €	44,21	6 945,05 €
23	Sähköistys, pientalo	124,00	brm2	0,00 €	5 504,07 €	3 233,20 €	84,13	8 737,28 €

Laskelma Työmaateknikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
----------	--------------	-------	---------	---------------------------------	-----------------------	---------------	--------------	--------------------

Yhteensä				20 436 €	0 €	0 €	0	20 436 €
311	Rakennuttaminen, pientalo (suppea, pienehkö kohde, oman työn osuus suuri)	1,00	erä	15 065,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	15 065,00 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	2,00	erä	299,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	299,00 €
341	Jättekustannukset, sekalainen betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	10,00	erä	3 565,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	3 565,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	1 507,42 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 507,42 €

LIITE M: RT UUDISRAKENTAMISEN KUSTANNUKSET

Raporttityyppi: Tiivis Hanke: XXX-XXX DIPLOMITYÖ Uudisrakennus RT Laskelmat: Koneellinen purku Pohjatyöt Perustus- ja ulkoseinät Väliseinät Alapohja- ja lattia Yläpohja ja vesikatko Pinnoitteet ja tilavarusteet Tekniikka Työmaatekniikka Rakennuslupa: Osoite: Osoite 2: Postinumero: Postitmp: Maa:	Tulostuspäivä: 09.03.2020 Muokkauspäivä: 08.03.2020 Laskelman laajuus: 433 m ² Hankepalveluprosentti: 15,00 Sotukerroin: 1,73 Aluekerroin: 1,10 Vaikeuskerroin: 1,00 ALV-%: 24,00 Kaikki kust./laajuus ALV 0 %: 1 560 €/m ² Kaikki kust./laajuus sis. ALV: 1 935 €/m ² Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %: 675 538,24 € Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV: 837 667,42 €
---	---

Laskelma Koneellinen purku

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	0 €	30 355 €	520	30 355 €
1241	Pientalon purku koneellisesti	433,00	m2	0,00 €	0,00 €	30 355,38 €	519,60	30 355,38 €

Laskelma Pohjatyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			57 500 €	0 €	0 €	0	57 500 €
111	Pohjarakenteet, matalaperusteinen pientalo	2,00	erä	57 500,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	57 500,00 €

Laskelma Perustus- ja ulkoseinät

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			692 €	49 211 €	33 598 €	832	83 500 €
121	Harkkoperustus: kevytsoraharkkoperusmuuri 290 mm, h = 1000 mm, betoniantura, routasuojaus, salaoja, sepelitäyttö	116,10	jm	691,61 €	17 581,84 €	10 412,84 €	268,85	28 686,28 €
1241	Puurakenteinen ulkoseinä 200 + 50 mm, tuulensuojalevy 25 mm, mineraalivilla 200 + 50 mm, kipsilevy (sis.vaakaponttilaudoitus)	290,30	m2	0,00 €	25 658,44 €	20 093,34 €	486,08	45 751,78 €

121	Kantavien väliseinien perustus	168,00	jm	0,00 €	5 970,42 €	3 091,91 €	77,28	9 062,33 €
-----	--------------------------------	--------	----	--------	------------	------------	-------	------------

Laskelma Väliseinät

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	42 741 €	15 368 €	357	58 109 €
1311	Puurunkoinen paneeliväliseinä 95 mm, mineraalivilla 100 mm (ei sis. sisäpinnat)	420,00	m2	0,00 €	9 233,21 €	11 365,09 €	276,28	20 598,30 €
1232	Teräsbetoniseinäelementti 160 mm, kantava väliseinä	350,00	m²	0,00 €	33 508,13 €	4 002,41 €	80,50	37 510,54 €

Laskelma Alapohja- ja lattia

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				1 032 €	16 570 €	7 066 €	180	24 668 €
122	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 200/250 mm, sepeletäyttö (ei sis. sisäpinnat)	433,00	m2	1 031,75 €	16 569,87 €	7 065,93 €	179,89	24 667,55 €

Laskelma Yläpohja ja vesikatto

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				10 097 €	35 817 €	19 062 €	459	64 976 €
1236	Yläpohja: kattotuolit, puhallettava mineraalivilla 300 mm, vesikatealusta, tuulenojhauslevy, puukuitulevy, kannatuspuut, kipsilevy, (sis. betonikattoliikate, sisäpinnat)	530,00	m2	10 096,98 €	35 816,78 €	19 062,45 €	458,81	64 976,21 €

Laskelma Pinnoitteet ja tilavarusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				0 €	142 199 €	44 904 €	1 107	187 103 €
1326	Tasoituskäsittely, seinä, tasoitus 1,5 kertaa	350,00	m2	0,00 €	436,55 €	1 103,36 €	31,40	1 539,91 €
1322	Tasoituskäsittely, lattia, lattiatasoite 10 mm, pumppaus	433,00	m2	0,00 €	5 457,53 €	1 130,50 €	25,94	6 588,03 €
1324	Tasoituskäsittely, katto, tasoitus 1,5 kertaa, kipsilevyypinta	433,00	m²	0,00 €	560,99 €	1 330,01 €	37,84	1 891,00 €

1326	Tasoituskäsittely, seinä, tasoitus 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	842,00	m2	0,00 €	1 090,89 €	3 266,90 €	92,96	4 357,79 €
1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	48,20	m2	0,00 €	991,94 €	254,02 €	5,99	1 245,96 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	157,90	m2	0,00 €	2 616,46 €	832,14 €	19,61	3 448,60 €
1325	Seinäpanelointi, kuusipaneeli 15 mm, saunan seinärakenne, 50 mm mineraalivilla ja koolaus	130,00	m2	0,00 €	3 958,09 €	5 414,06 €	128,57	9 372,15 €
1326	Laatoitus, seinälaatta 147 x 147 mm, märkätila	157,90	m2	0,00 €	4 879,01 €	4 931,19 €	116,21	9 810,20 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	66,00	m2	0,00 €	2 453,35 €	3 478,22 €	81,97	5 931,57 €
121	Ylösnostolaatoitus (TK,KHH,S)	99,90	jm	0,00 €	1 094,37 €	1 267,03 €	31,47	2 361,40 €
1322	Parkettiliyo, laminaatti 7 mm	108,50	m2	0,00 €	2 683,97 €	786,49 €	18,44	3 470,46 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levypinta	842,00	m2	0,00 €	1 319,02 €	2 451,02 €	69,72	3 770,03 €
1324	Maalaus 2 kertaa, sisäkatto	433,00	m2	0,00 €	678,31 €	1 505,53 €	42,82	2 183,83 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä	350,00	m2	0,00 €	548,29 €	1 018,83 €	28,98	1 567,12 €
1322	Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, naulakiinnitys	492,00	jm	0,00 €	789,43 €	812,33 €	18,67	1 601,76 €
1324	Listoitus, kattolista, normaali taso	592,00	jm	0,00 €	964,97 €	1 273,62 €	29,27	2 238,59 €
1243	Ulko-ovi 10 x 21 M, 2 lasiaukkoa	16,00	kpl	0,00 €	13 454,49 €	959,36 €	22,50	14 413,85 €
1315	Sisäovi, laakaovi	37,00	kpl	0,00 €	4 781,34 €	1 573,08 €	36,89	6 354,43 €
1242	MSE-puuikkuna 12 x 16 M	32,00	kpl	0,00 €	11 790,44 €	1 255,57 €	29,44	13 046,02 €
1331	Kalusteet, rivitalo, asunto (kaksio), normaali taso	8,00	erä	0,00 €	81 650,00 €	10 260,51 €	238,36	91 910,51 €

Laskelma Tekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
				0 €	77 480 €	32 735 €	852	110 215 €
21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärjohdot)	433,00	brm2	0,00 €	6 537,45 €	12 438,28 €	323,67	18 975,72 €
25	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	2,00	erä	0,00 €	33 403,31 €	3 074,10 €	79,99	36 477,42 €

22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmavaihto lämmöntalteenotolla	433,00	bm2	0,00 €	18 319,58 €	5 932,10 €	154,36	24 251,68 €
23	Sähköistys, pientalo	433,00	bm2	0,00 €	19 219,87 €	11 290,13 €	293,79	30 510,00 €
Laskelma Työmaatekniikka								
TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				59 112 €	0 €	0 €	0	59 112 €
311	Rakennuttaminen, pientalo (laaja, suurehko pientalo, oman työn osuus vähäinen)	1,00	erä	48 070,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	48 070,00 €
341	Jätekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	6,00	erä	897,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	897,00 €
341	Jätekustannukset, sekalainen betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	20,00	erä	7 130,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	7 130,00 €
341	Jätekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	2,00	erä	3 014,84 €	0,00 €	0,00 €	0,00	3 014,84 €

LIITE N: MARKKINA-ARVON KYSELYLOMAKE



Topi Rissanen

PERUSKORJAUKSEN TALOUDELLI- SUUS 1970-80- LUVUN PIENTALOISSA Markkinahintaselvitys

Rakennustekniikan laitos
Diplomityö
Maaliskuu 2020

LYHYESTI

Markkinahintaselvitys tehdään osana diplomityötä, jonka tavoitteena on selvittää 1970- ja 80- luvuilla rakennettujen pientalojen peruskorjausten taloudellista kannattavuutta. Työssä on aiemmin selvitetty kyseisen rakennusaikakauden pientalojen tyyppisiä peruskorjaustarpeita ja niiden kustannustasoa. Nyt tehtävällä markkinahintaselvityksellä pyritään selvittämään eri vaihtoehtojen taloudellisia vaikutuksia siten, että työn lopputuloksena saataisiin eri tyyppisten pientalojen kustannustehokkain ratkaisu pientalojen peruskorjausta harkitseville kiinteistönomistajille.

Markkinahintaselvitys pyritään tekemään noin viiden Seinäjoen alueella toimivan kiinteistövälittäjän haastattelun pohjalta. Diplomityö on julkinen ja tämän vuoksi haastatteluun suostuvien henkilöiden nimi julkaistaan työssä, mutta henkilöiden antamia henkilökohtaisia vastauksia ei julkaista, vaan tietoa käsitellään eri vastausten keskiarvoina.

ARVIOINTI

Rakennukset ovat aina yksilöitä ja tämän vuoksi kuvitteellisten rakennusten tarkka hinnoittelu on mahdotonta puutteellisilla lähtötiedoilla. Työn tavoitteen saavuttamiseksi tarkkojen hintojen saaminen ei kuitenkaan ole välttämätöntä, vaan eri vaihtoehtojen vertailemiseksi oikean hintaluokan selvittäminen on riittävä. Arvioimisen helpottamiseksi arviointi onkin jaettu 40 000 euron hintaluokkiin, joista haastateltavan olisi tarkoitus valita sopivin vaihtoehto.

Omakotitalojen arvioimisessa pyydetään arvioimaan ainoastaan rakennuksen arvoa eli kiinteistön tontin arvo tulisi arvioimisessa sivuuttaa. Rivitaloasunnon arviointi pyydetään suorittamaan siten, että kuviteltu taloyhtiö sijaitsisi vuokratontilla, eikä tontin arvolla täten olisi osakkeen arvoa nostattavaa vaikutusta.

SIJAINTI

Hinta-arvioita pyydetään omakotitalorakennukseen ja rivitaloasuntoon kahdella eri sijainnilla;

- Seinäjoen keskustan läheisyys (< 2km)
- Seinäjoen reuna-alueet (etäisyys keskustasta noin 15-20km)

Seinäjoen ympärillä olevien asuinalueiden hintatasot saattavat poiketa toisistaan huomattavastikin, mutta tässä kyselyssä pyydetään arvioiminen tekemään tällöin keskiarvon perusteella.

ARVIOITAVIEN ASUNTOJEN KUNTO JA VARUSTELU

Arvioitavat omakotitalot ja asunnot on jaettu kolmeen eri luokkaan;

- alkuperäiskuntoiset (rakennusvuosi noin 1980)
- peruskorjatut (rakennusvuosi noin 1980)
- uudisrakennukset

Alkuperäiskuntoiset

Alkuperäiskuntoisten rakennusten ja asuntojen kunto pyydetään huomioimaan seuraavalla tavalla;

- rakennus on rakennettu 1970- tai 1980- luvulla (noin 1980)
- rakennuksen pintamateriaalit, kalusteet ja tekniikka on alkuperäistä
- ostajalle tiedotetaan rakennuksessa olevan riskirakenteita ja peruskorjaustarvetta

Peruskorjatut

Peruskorjattujen rakennusten ja asuntojen kunto pyydetään huomioimaan seuraavalla tavalla;

- rakennus on rakennettu 1970- tai 1980- luvulla (noin 1980)
- rakennuksen pintamateriaalit ovat pääosin uusia
- kalusteet, ovet ja ikkunat ovat alkuperäisiä
- tiloja on nykyaikaistettu ja tilojen yleisilme on siisti
- rakennuksen tekniikka on uutta

Uudisrakennukset

Uudisrakennukset ovat nykyajan rakentamistapojen mukaan toteutettuja. Arviointia pyydetään keskittämään "ensimmäiselle ostajalle".

OMAKOTITALOJEN MARKKINAHINTA-ARVIOT

Perustiedot

Rakennusvuosi	noin 1980 (pl. uudisrakennus)
Kerroksia	1
Huoneistoala	117m ² (5h, k, kh, s)

Alkuperäiskuntoinen, < 2km Seinäjoen keskustaan	<i>Hinta-arvio:</i>	Valitse kohde.
Alkuperäiskuntoinen, n.15-20km SJK keskustaan	<i>Hinta-arvio:</i>	Valitse kohde.

Peruskorjattu, < 2km Seinäjoen keskustaan	<i>Hinta-arvio:</i>	Valitse kohde.
Peruskorjattu, n.15-20km SJK keskustaan	<i>Hinta-arvio:</i>	Valitse kohde.

Uudisrakennus, < 2km Seinäjoen keskustaan	<i>Hinta-arvio:</i>	Valitse kohde.
Uudisrakennus, n.15-20km SJK keskustaan	<i>Hinta-arvio:</i>	Valitse kohde.

Vapaa kommenttikenttä: Kirjoita tekstiä napsauttamalla tai napauttamalla tätä.

RIVITALOASUNTOJEN MARKKINAHINTA-ARVIOT

Perustiedot

Rakennusvuosi	noin 1980 (pl. uudisrakennus)
Kerroksia	1
Huoneistoala	57,5m ² (2h, k, kh, s)

Alkuperäiskuntoinen, < 2km Seinäjoen keskustaan	Hinta-arvio:	Valitse kohde.
Alkuperäiskuntoinen, n.15-20km SJK keskustaan	Hinta-arvio:	Valitse kohde.

Peruskorjattu, < 2km Seinäjoen keskustaan	Hinta-arvio:	Valitse kohde.
Peruskorjattu, n.15-20km SJK keskustaan	Hinta-arvio:	Valitse kohde.

Uudisrakennus, < 2km Seinäjoen keskustaan	Hinta-arvio:	Valitse kohde.
Uudisrakennus, n.15-20km SJK keskustaan	Hinta-arvio:	Valitse kohde.

Vapaa kommenttikenttä: Kirjoita tekstiä napsauttamalla tai napauttamalla tätä.
