

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

1950-LUVULLA RAKENNETUN OMAKOTITALON KELLARIN LAAJENTAMINEN

TEKIJÄ Miika Tolvanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Miika Tolvanen			
Työn nimi 1950-luvulla rakennetun omakotitalon kellarin laajentaminen			
Päiväys	5.9.2023	Sivumäärä/Liitteet	21
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Miika Tolvanen			
<p>Opinnäytetyön aiheena oli 1950-luvulla rakennetun omakotitalon kellarin laajennukseen liittyvä tarveluettelo rakennusmateriaaleista sekä kustannuslaskelma. Tarkoituksena oli saada kattava tieto tarvittavista materiaaleista ja niiden kustannuksista. Lisäksi tavoitteena oli laatia työselvitys, jossa kuvataan työn tekemisen järjestys ja mitä tehdään. Talo sijaitsee Varkaudessa.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin rakennuksen nykyisten rakenteiden kunto aistinvaraisesti sekä laadittiin sen pohjalta työsuunnitelma ja -selvitys ja edelleen määrälaskelmat ja kustannusarvio rakennusmateriaaleille kohteen toteuttamiseksi. ROK Rakennusosien kustannuksia 2020 -kirjassa esiintyviin tietoihin perustuen. Materiaalihankinnan hinnoissa käytettiin Taloon.com -sivuston hintoja. Määrälaskelmat sekä kustannusarvio tehtiin Excel-ohjelmistolla Talo 2000 -nimikkeistön mukaan jaotellun Rakentamiskustannusten laskentalomakkeen mukaisesti.</p> <p>Kohteeseen mietittiin rakenneratkaisuja ja työntoteutusta työn vaativuuden takia. Työ oli suunniteltava toteuttavaksi todella kustannustehokkaasti ja turvallisesti. Vanhojen rakenteiden kunto sekä vaativat työskentelytilat tiedostettiin isoimmaksi riskiksi kohteen toteutuksessa. Kustannuksia tuli nykypäivän materiaalien hinnoilla yllättävän paljon, mutta koska haluttiin tehdä kunnan materiaaleilla, niin se oli ymmärrettävää.</p>			
Avainsanat rakentaminen, kellari, kustannuslaskenta, rintamamiestalo, lisärakentaminen			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author(s) Miika Tolvanen	
Title of Thesis Extension of the Basement of a Detached House Built in the 1950s	
Date 5 September 2023	Pages/Appendices 21
Client Organisation /Partners Miika Tolvanen	
<p>The aim of the thesis was to create a list of requirements for building materials and a cost calculation related to the extension of the basement of a detached house built in the 1950s. The purpose was to obtain comprehensive information about the necessary materials and their cost. In addition, the aim was to draw up a work report describing the sequence of work and what is being done in each phase. The house is located in Varkaus.</p> <p>In the thesis, the condition of the current structures of the building was studied using sensory examination. Then, a work plan and a report were drawn up together with quantity calculations and a cost estimate for the construction materials for the implementation of the project based on the information in the book <i>Rakennusosien kustannuksia 2020</i> (in English <i>Costs of building parts 2020</i>). The prices of the material procurement were based on the prices of the Taloon.com website. The quantity calculations and cost estimate were made using Excel software in accordance with the Construction Cost Calculation Form, which was divided according to the Building 2000 Classification System.</p> <p>Structural solutions and work implementation were considered for the site due to the demanding nature of the work. The work had to be planned to be carried out very cost-effectively and safely. The condition of the old structures and demanding workspaces were identified as the biggest risk in the implementation of the project. With today's material prices, the costs were surprisingly high. However, because of only using proper materials, it was understandable.</p>	
Keywords Construction, basement, cost accounting, additional construction	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	ALAPOHJA JA KELLARIKERROS LAAJENNUS.....	6
2.1	Pohjarakenteet rakennuksen korjaus- ja muutostyössä.....	6
2.1.1	Alapohja	7
2.1.2	Salaojitukset.....	7
2.1.3	Perusmuurin vedeneritys.....	8
2.2	Rakennuksen korjaus- ja muutostyön tarveselvitys ja suunnittelu.....	9
2.2.1	Tarveselvitys	9
2.2.2	Suunnittelu.....	9
2.2.3	Kustannuslaskenta.....	10
3	TARVESELVITYS.....	11
3.1	Nykytilanne	11
3.2	Tilaajan tarpeet	12
4	SUUNNITTELU	13
4.1	Työsuunnitelma ja -selvitys.....	13
4.2	Määrälaskelmat ja kustannusarvio.....	14
5	TULOKSET JA POHDINTA.....	16
5.1	Haasteet ja riskit.....	16
5.2	Oma oppimisprosessi	16
	LÄHTEET	17
	LIITE 1: MÄÄRÄLASKELMAT JA KUSTANNUSARVIO	18
	LIITE 2: PERUSMUURIN DETALJIKUVA.....	21

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on arvioida 1950-luvulla rakennetun omakotitalon kellarin laajennukseen tarvittavia rakennusmateriaaleja ja niiden kustannuksia sekä työn toteutuksen työvaiheita. Työssä tehdään tarveluettelo rakennusmateriaaleista sekä kustannuslaskelma. Tarkoituksena on saada kattava tieto tarvittavista materiaaleista ja niiden kustannuksista. Työn osuutta ei lasketa mukaan. Lisäksi laaditaan työselvitys, mitä toteutuksessa tehdään ja mikä on työn tekemisen järjestys.

Opinnäytetyössä jatketaan jo pitkään suunniteltua, pannuhuoneen rappusten teon yhteydessä esiin nousutta laajennusajatusta. Vanhat perustukset halkeilevat ja ovat muutenkin huonokuntoiset. Laajennukseen tulee noin 14 metriä uutta perusmuuria ja noin 40 m² betonoitavaa lattiaa. Hinta on tarkoitus laskea tarvittaville tarvikkeille. Samalla uusitaan salaojat, koska talon vierustatkin joudutaan kaivamaan auki.

Tieto ja osaaminen ovat vanhojen talojen korjaamisessa tärkeitä. Lisäksi rakennusten säilyvyys on myös ekologista pitkällä aikavälillä. Työn tavoitteena on suunnitella kohteeseen pitkäaikainen ja ekologinen korjausratkaisu kustannustehokkaasti. Tarkoituksena on selvittää korjauksen kustannukset ja tehdä työselvitys kohteeseen, sekä valmistaa perustuksista kestävä ja turvalliset.

Tässä opinnäytetyössä kustannustehokkuutta arvioidaan seuraamalla materiaalien kustannuksia tehtyyn kustannusarvioon sekä vertailemalla niitä alan kirjallisuudesta saatavan tietoon. Työsuorituksen osalta tullaan seuraamaan toteutuneita työaikoja ja -kustannuksia suhteessa kirjallisuudesta saatavaan tietoon. Sekä materiaali- että työmenekkiä verrataan mm. ROK Rakennusosien kustannuksia 2020-kirjassa oleviin menekkitietoihin.

Kohteesta dokumentoin valokuvilla alkutilanteen ja piirrän toteutettavan perusmuurin detaljikuvan. Hyödynnän työssä opinnoistani saatua materiaalien hintojen tuntemusta ja laskentaoppia kustannuslaskentaan.

2 ALAPOHJA JA KELLARIKERROS LAAJENNUS

Rakennuksen korjaus- ja muutostyöt edellyttävät tietotaitoa rakentamisessa käytetyistä materiaaleista, työtavoista ja rakenteista. Rakenteiden huono kunto voi edellyttää niiden korjaamista, vaikkei niiden kuormitus varsinaisesti kasvaisikaan. Mikäli korjaus- ja muutostyön takia rakenteiden kuormitus kasvaa aikaisemmasta, erityisesti rakenteiden kunto tulee selvittää riittävässä laajuudessa. Selvityksen tulee koskettaa myös perusrakenteita korjaus- tai muutostyön edellyttämällä laajuudella. Myös silloin, jos rakennus on kulttuurihistoriallisesti arvokas, suojeltu rakennus, jonka kunnosta ei ole täyttä varmuutta, on rakennuksen ja sen rakenteiden ominaispiirteet ja kunto selvitettävä. Se ratkaisee korjausrakentamisen teknisen onnistumisen sekä rakennusperinnön säilymisen. Rasitukset, jotka aiheutuvat ympäristöolosuhteista, määritetään kyseessä olevaa materiaalia koskevien rakentamismääräyskokoelman ohjeistuksen mukaisesti. Materiaaleille ja tuotteille asetetut vaatimukset määrittyvät rasitusten perusteella. (Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakenteiden lujuus ja vakaus. Pohjarakenteiden suunnittelu 2018.)

2.1 Pohjarakenteet rakennuksen korjaus- ja muutostyössä

Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä on selvitettävä rakennuksen ja sen pohjarakenteiden ominaispiirteet ja kunto. Lisäksi on selvitettävä pohjarakenteen kuormituksen mahdollinen lisääntyminen. Rakenteiden osittaisen muutoksen yhteydessä tulee varmistaa, että siitä rakennejärjestelmälle aiheutuvat muutokset eivät vaikeuta ympäristöministeriön pohjarakenteista antaman asetuksen (465/2014) 4 §:n mukaisten vaatimusten täyttymistä. Mikäli korjaus- ja muutostyön tai käyttötarkoituksen muutos ei lisää pohjarakenteiden kuormitusta, mutta pohjarakenteiden kunto edellyttää niiden vahvistamista, on mahdollista soveltaa rakennuksen rakentamisajankohtana voimassa olleita säännöksiä sekä kyseisenä ajankohtana vallinnutta hyvää rakentamistapaa. Mikäli rakennuksen korjaus- ja muutostyön tai käyttötarkoituksen muutoksen johdosta pohjarakenteen kuormitus lisääntyy, on pohjarakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa sovellettava ympäristöministeriön pohjarakenteista antaman asetuksen (465/2014) 3–8 §:ää uusien ja vahvistettavien pohjarakenteiden osalta. (Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakenteiden lujuus ja vakaus. Pohjarakenteiden suunnittelu 2018.)

Harkkorakenteinen perusmuuri

Harkkoperustukset soveltuvat myös kellarillisiin yksi- tai kaksikerroksisiin rakennuksiin. Asuinrakennusten ja loma-asuntojen lisäksi samanlaiset rakenteet ja periaatteet sopivat myös erilaisiin tuotanto-, liike- ja varastorakennuksiin. Kellarin seinät, jotka on tehty kevytsoraharkoista, slammataan. Niihin kiinnitetään perusmuurilevyt kosteuseristeeksi. Tontin koko, tilantarve tai kaavaehdot saavat usein päätyämään kellarilliseen ratkaisuun. Erityisesti mikäli kyseessä on rinnetontti, saatetaan kellarikerrokseen rakentaa lisää tilaa asumista tai harrastuksia varten.

Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C3 on esitetty rakennusten ulkoseinien lämmöneristävyysvaatimukset. Kellarin ulkoseinät ovat usein osittain joko maanpinnan ylä- tai alapuolella. Tämän vuoksi vaatimukset lämmöneristyksen suhteen ovat eri osille erilaiset. Yleisesti tavoitteena on saa-

vuttaa riittävä keskimääräinen k-arvo ja tilojen käyttötarkoituksen edellyttämät pintalämpötilat. Kellarin seinien osalta käyttämällä joustavasti tavallisia kevytsoraharkkoja tai betoniharkkoja on mahdollista saavuttaa riittävä lämmöneristävyys

Maanpaine saadaan siirtymään pystytukina toimiville poikittaisille väli- ja ulkoseinille käyttämällä kellarin seinissä vaakaraudoitusta. Pystytukina on mahdollista käyttää myös teräs- tai betonipilareita tai harkoista muurattuja pilastereita. Samaa, koko rakenteen matkan jatkuvaa, raudoitusta käytetään seinän ulko- ja sisäpinnoissa. (RT 82-10588 Harkkorakenteiden suunnittelu. Ohjetiedosto 1995.)

Veden ohjauksen ja perusmuurin vesieristämisen osalta esiintyy useita ongelmia. Usein ei ole mahdollista tietää, millaisia vesimassoja seinärakenteeseen tulee ulkopuolelta. Tämä johtuu siitä, että seinärakenteessa on harvoin käytetty mitään eristettä tai katkaisevaa kerrosta. Ongelma on kosteuden tunkeutuminen rakenteeseen eri puolilta. Usein asiaa auttaa jo pelkästään se, että perusmuurin ulkopintaan on tehty edes jonkinlainen lämmöneristys. (Rinne 2013, 51–93.)

2.1.1 Alapohja

Suhteellinen kosteus voi maanvaraisen lattian alla olevassa maaperässä olla 90–100 %. Tämä luotolliset olosuhteet homeen kasvulle. Kosteus voi siirtyä eri tavoin maaperän rakenteeseen, vesihöyryn diffuusiolla, kosteuskonvektiolla tai kapillaarisesti. Pohjaveden taso, vajoveden pääsy alapohjan alle, maaperän ja täyttömaan kapillaarisuus, eristeen ominaisuudet, sisäilman ja maaperän lämpötila, kosteus ja paine-ero vaikuttavat maanvastaisen alapohjan ulkopuolisen kosteusrasituksen määrään. (Sisäilmayhdistys ry julkaisuaika tuntematon a.)

Alapohjan alle lisätään vähintään 200 mm:n paksuinen maakerros kapillaarisen nousun katkaisemiseksi siltä osin kuin se on mahdollista toteuttaa. Perusmaan ja kapillaarikadon erotukseen käytetään suodatinkangasta. Kapillaarikerroksen päälle tulee eristekerros. Eristekerroksen lämmönläpäisykertoimen (U) tulee olla vähintään 0,25. Lämmöneristeenä suositellaan käytettäväksi joko umpisoluista suulakepuristettua polystyreeniä (XPS) tai polyuretaania. Eristeen päälle valetaan betonilaatta. Laatan reunojen ja perusmuurin välisen sauman tiivistämiseen voidaan käyttää liimattavaa kumibitu-mikermikaistaa. Maanvastaiseen lattiaan ei tehdä höyrynsulkukerroksia. Näin betonilaatassa oleva kosteus pääsee siirtymään rakenteesta sisäilmaan. (Sisäilmayhdistys ry julkaisuaika tuntematon b.)

Myös www.rintamamiestalot.fi -osoitteessa löytyvissä rakennusohjeissa alapohjan suhteen ohjeistetaan, että maan kosteuden poistumista huoneilmaan ei saa estää, vaan rakenteen on annettava hengittää sisäilmaan. (Hautamäki 2017, 15.)

2.1.2 Salaojitukset

Salaojat sijoitetaan anturavalun alle, jolloin anturan alapinta saadaan pysymään kuivana. Salaojaan tulee laittaa sellainen hiekka, jonka vesi voi läpäistä ja päästä salaojaputkeen. Pintavesiä ja katoilta valuvia vesiä ei saa johtaa salaojiin. Päällystämällä piha-alueet tiiviisti ja ulospäin viettäviksi voidaan estää sade- ja pintavesien pääsy salaojiin. Piha-alueen päällysteen tulee olla myös huonosti vettä läpäisevää. Vain siinä tapauksessa, että erikseen selvitettyinä perusmaan vedenläpäisykyky todetaan riittävän hyväksi eikä pohjaveden korkeudesta muodostu haittaa, rakennuspohja voidaan jättää sala-

ojittamatta. Mikäli rakennuksessa on kellari, salaojat sijoitetaan siten, että alempi salaoja on vähintään 0,2 m alapohjan alla ja ylempi vähintään 0,5 m maanpinnasta. Niiden tulee kuitenkin olla vähintään sellaisella syvyydellä, ettei salaoja pääse jäätymään. Salaojakerroksissa tulee käyttää hyvin vettä läpäisevää, tasarakenteista ja seulottua luonnonkiviainesta tai sepeliä. Materiaalien tulee kestää asennuksen ja käytön rasitukset. Salaojajärjestelmän tulee koostua vähintään yhdestä lietepestälisistä kokoojakaivosta sekä riittävästä määrästä tarkastuskaivoja. Tarkastuskaivoista tulee voida tarkastaa ja puhdistaa järjestelmää säännöllisin väliajoin. Salaojaputkilla tulee olla riittävä kaltevuus kaivoihin päin. Normaalisti käytetään 1:100 kaltevuutta ja vähimmäiskaltevuus on 1:200. (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 1998, 5–6.)

Salaojissa on käytettävä halkaisijaltaan 110 mm salaojaputkea. Salaojituksen tehtävänä on estää ulkopuolisen pinnallisen ja kapillaarisen kosteuden nousu ja tunkeutuminen rakennukseen. (Hautamäki 2017, 22.)

2.1.3 Perusmuurin vedeneritys

Maanvastaiset seinärakenteet on vesieristettävä siten, ettei ulkoa pääse tunkeutumaan kosteutta sisäänpäin. Ulkopuolinen maanvastainen seinärakenne tulee lisäeristää ulkopuolelta ulkorakenteen lämpötilaa nostavalla ja kosteuspitoisuutta laskevalla eristeellä. Kuvasta 1 näkyy malliratkaisu. Perustusten kosteus- ja vedeneristysten uusiminen tai päivittäminen johtuvat hyvinkin usein kosteuden aiheuttamista vaurioista ja eristeiden ikääntymisestä. Korjausrakentamisessa eristeitä täytyy lisätä tai uusia yleensä siksi, että alun perinkään mitään veden- ja kosteudeneristettä ei ole asennettu. (RT 83-10955 Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys 2009, 2.)

toteutuksen. Työsuunnitelman ja -selvityksen pohjalta suunnitellaan rakentamiseen tarvittavien materiaalien määrät, selvitetään hankintakustannukset ja laaditaan kustannusarvio. Toteutuksessa tulee varmistaa rakenteiden kosteustekninen toimivuus ja kosteusrasitusten hallinta. Rakenteet tulee suunnitella siten, jotta ne eivät jatkossa altistu maaperän kosteudelle tai sade- ja sulamisvesille. (Mittaviiva Oy 2020, 17.)

2.2.3 Kustannuslaskenta

Kustannuslaskentaa on tärkeä osa rakennushanketta. Sitä käytetään kustannusten vertailuun, kokonaiskustannusten määrittämiseen sekä hankkeen kustannusohjaukseen ja valvontaan. Suunnitelmat ja kustannuslaskenta tarkentuvat hankkeen edetessä. Rakennuskustannukset syntyvät ensiksi resurssien, tehdyn työn, tarvittavien materiaalien, energian ja pääoman, käytöstä ja niiden hinnoista. Tarve- ja suunnitteluvaiheissa tehdyt ratkaisut määrittävät tarvittavat resurssit ja niiden määrät. Resurssien käyttö eli menekki ja niiden hinta muodostavat kustannukset tuotannossa. Tuotantoratkaisujen kustannukset on mahdollista selvittää vain resurssien menekkiin ja todellisiin paikallisiin hintoihin pohjautuvilla tuotantolaskelmilla. Suhdannotilanne, yleinen hintataso ja paikallinen kilpailutilanne ovat omiaan vaikuttamaan resurssien hintoihin sekä edelleen kustannuksiin ja kustannuserojen syntyyn. (Mittaviiva Oy 2020, 18–19.)

3 TARVESELVITYS

3.1 Nykytilanne

Opinnäytetyössä tarkasteltavassa kohteessa tilaaja on aikaisemmin tehnyt pannuhuoneeseen vievät rappuset. Siinä yhteydessä on tullut ajatus laajennuksesta. Vanhat perustukset ovat halkeilleet ja muutenkin huonokuntoiset. Laajennukseen on tarkoitus tulla noin 14 metriä uutta perusmuuria ja noin 40 m² betonoitavaa lattiaa. Samalla on tarkoitus uusia salaojat, koska talon vierustatkin joudutaan kaivamaan auki. Koska perustukset ovat pettämässä, laajennus on tullut nyt ajankohtaiseksi.

Rakennus sijaitsee Kangaslammilla Pohjois-Savossa. Tontin päärakennuksen alakerran laajennus tuli ajankohtaiseksi, koska kohteeseen oli rakennettu kellariin menevät rappuset rossipohjan läpi ja silloin oli huomattu, että perustukset ovat huonokuntoiset ja tarvitsevat korjausta.

Nykyiset perustukset ovat hienon hiekan päälle ladotut kiviperustukset, joiden päälle on valettu 30 cm:n sokkeli betonista. Se ei ole nykypäivän vaatimusten mukainen perustamistapa. Salaojat ovat puutteelliset ja puuttuvat joiltakin osin kokonaan rakennuksen ympäriltä.

Perustukset muualla rakennuksen alla ovat paikalla valetut ja ulottuvat syvemmälle maan pinnan alle. Perustukset on tehty noudattaen sen aikaisia määräyksiä valamalla ne kunnollisen anturan päälle ja viemällä ne riittävän syvälle routimisrajan alapuolelle. Routasuojauseuristystä on lisätty, kun on tehty sadevesijärjestelmät.

Laajennusosa koskee noin 40 m²:n alaa talon vanhalla osalla.



KUVA 2. Nykytilanne (Tolvanen 2023)

3.2 Tilaajan tarpeet

Tilaaja on ostanut talon vuonna 2005. Rakennus on muilta osin saneerattu ja kunnostettu. Tarkoituksena olisi saada remontti valmiiksi tämän rakennuksen osalta. Tilaaja pitää tietoa ja osaamista myös tärkeinä asioina vanhojen talojen korjaamisessa. Näin varmistetaan rakennusten säilyvyys myös tulevaisuudessa, mikä on myös ekologisesti pitkäaikaisella. Kustannustehokkuus on erittäin tärkeä asia tässä projektissa. Kaikki toteutuksen osa-alueet tehdään omana työnä. Kohteen toteutustapa on valittu jo ennen kuin tätä opinnäytetyötä ja sen aihetta on lähdetty suunnittelemaan.

4 SUUNNITTELU

Tilaaaja on suunnitellut korjattavaa kohdetta jo vuosia, mutta ajan puutteen vuoksi se on jäänyt tekemättä.

Työsuunnittelun apuna tässä kohteessa käytettiin eri tietolähteitä internetistä sekä tiedusteltiin neuvoja rakennusalan ammattilaisilta. Työsuunnitelman ja -selvityksen pohjalta laskettiin rakentamiseen tarvittavien materiaalien määrät, selvitettiin hankintakustannukset ja laadittiin kustannusarvio. Kuvissa 3 ja 4 on kohde kuvattu ulkoapäin.

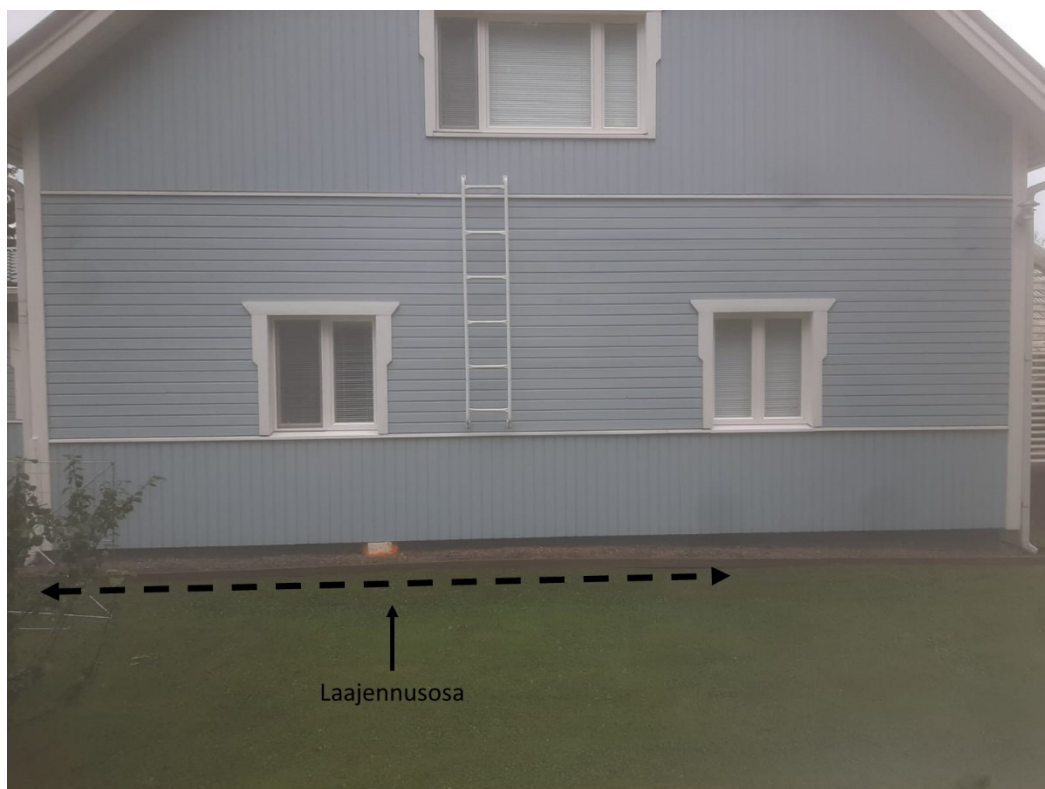
Kohteen toteutuksessa tullaan noudattamaan voimassa olevia rakentamismääräyksiä ja hyvää rakennustapaa. Toteutuksen suunnittelussa pyrittiin varmistamaan rakenteiden kosteustekninen toimivuus ja kosteusrasitusten hallinta. Rakenteet pyrittiin suunnittelemaan siten, että ne eivät jatkossa altistu maaperän kosteudelle tai sade- ja sulamisvesille.

Kohteen detaljikuva on esitetty liitteessä 2.

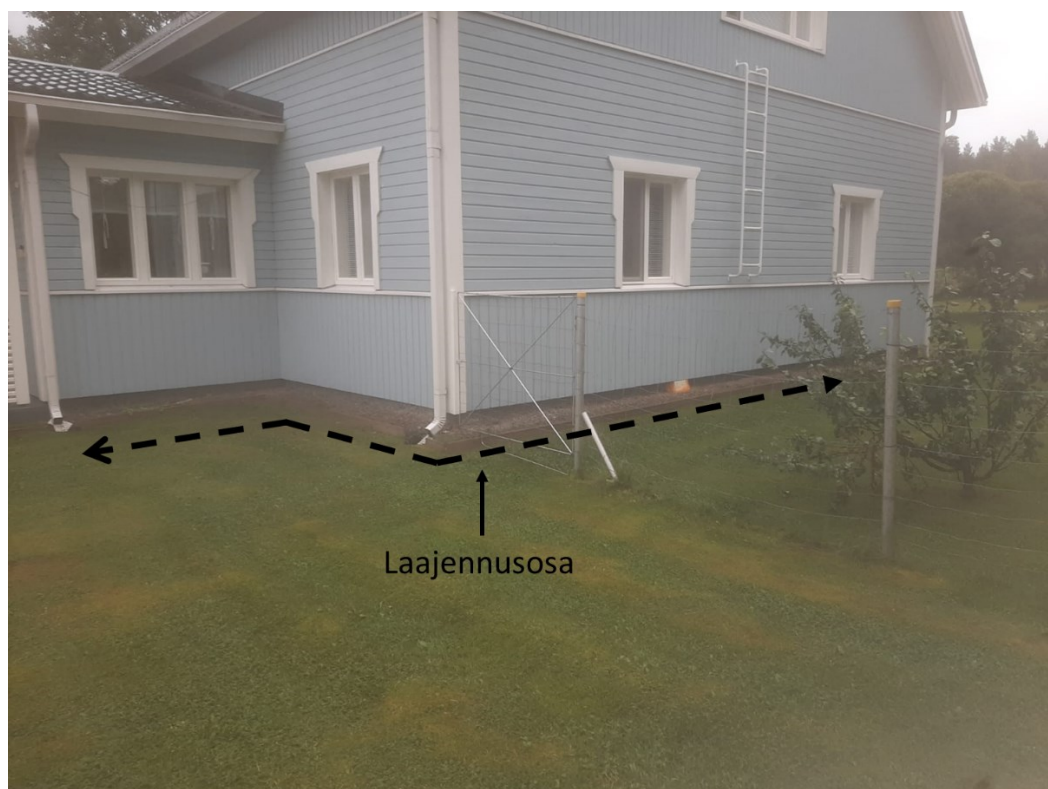
4.1 Työsuunnitelma ja -selvitys

Seuraavassa on esitetty työselvitys tehtävistä töistä eli työtehtävien järjestys:

- Työ aloitetaan kaivamalla rakennuksen ulkopuolelta pilariharkoille paikka.
- Kaivetaan 1 metrin levyinen kaistale auki talon perustusten alta, johon valetaan kapilaarihiekkan päälle 100 mm paksu 400 mm x 400 mm kokoinen antura.
- Sen jälkeen siihen muurataan pilariharkot kannattelemaan rakennusta.
- Tämä toistetaan, kunnes remontoitava alue on kokonaan pilariharkkojen varassa.
- Hiekanpoisto rakennuksen alta suoritetaan tehokkaalla imukoneistolla.
- Tämän jälkeen voidaan valaa anturat koko alueelle. Anturavaluihin käytetään kuivabetonia, joka raudoitetaan 8 mm:n harjateräksellä.
- Muuraaminen voidaan aloittaa kevytsoraharkoilla, jokainen pilariväli muurataan umpeen.
- Ulkopuolelle tehdään anturan päälle laastilla vinous, jotta vedet eivät lepää anturan päällä, siihen asennetaan bitumikermi.
- Sokkelia vasten laitetaan sokkelieristelevy, joka kiinnitetään butyyylimassalla.
- Maa muotoillaan 1:100 kaatoon, jonka jälkeen laitetaan suodatinkangas erottamaan maa-ainekset toisistaan.
- Asennetaan salaojaputket sekä tarkastuskaivot paikalleen.
- Kaivantoon laitetaan salaojasora, joka on noin 400 mm:n paksu kerros.
- Talon vierusta routaeristetään.
- Ojan voi sen jälkeen täyttää aiemmin kaivetulla maa-aineksella.
- Sisäpuolelle asennetaan kapilaarihiekkä ja lattian eriste.



KUVA 3. Laajennusosa ulkoapäin kuvattuna, talon länsipääty (Tolvanen 2023).



KUVA 4. Laajennusosa kokonaisuudessaan ulkoa päin kuvattuna (Tolvanen 2023)

4.2 Määrälaskelmat ja kustannusarvio

Kohteen määrälaskelmien ja kustannusarvion pohjaksi kohde mitattiin. Mitattuja määriä peilattiin suhteessa ROK Rakennusosien kustannuksia 2020 -kirjassa esiintyviin tietoihin. Materiaalihankinnan hinnoissa käytettiin Taloon.com -sivuston hintoja. Määrälaskelmat sekä kustannusarvio tehtiin Excel

-ohjelmistolla Talo 2000 -nimikkeistön mukaan jaotellun Rakentamiskustannusten laskentalomakkeen mukaisesti. Kustannuslaskelma on esitetty kootusti taulukossa 1 ja kokonaisuudessaan liitteessä 1.

TAULUKKO 1. Kohteen määrälaskelmat ja kustannusarvio

Rakentamiskustannusten laskentalomake		
Talo 2000 -nimikkeistön mukaan jaoteltuna		
Päiväys		23.8.2023
Tekijä		Tolvanen Miika
Rakennuksen laajuus		40 m ²
Rakennuskustannukset yhteensä		€9 427 €
Rakennuskustannukset per bruttoneliö		€236 €/brm ²

nimike	määrä	yksikkö	€/yks	€
Täyttöosat				
<i>Salaojasora</i>	14	m ³	28,6	€400,4
<i>Suodatinkangas Timbure</i>	200	m ²	0,7	€140,0
Kuivatusosat				
<i>Salaojaputki TUPLA-SN89 110/95</i>	6	kpl	26,0	€156,0
<i>Salaojan tarkastuskaivo Meltex-315 x 1 000</i>	4	kpl	42,0	€168,0
<i>Salaojan korotusosa 0,5 m</i>	6	kpl	47,8	€286,8
<i>Finnfoam FI-300</i>	7	kpl	82,6	€578,0
<i>Asennustarvikkeet</i>	1	erä	500	€500,0
Anturat, perusmuurit, -pilarit ja -palkit				
<i>Kuivabetoni Lakka S100</i>	1,5	m ³	264	€396,0
<i>Kevytsoraharkko Ako Houses RUH-240</i>	233	kpl	3,95	€920,0
<i>Muurauslaasti Weber vetonit ml 5 M100/600</i>	0,5	m ³	302	€151,0
<i>Weber Leca pilariharkko P-240</i>	80	kpl	3,03	€242,0
<i>Finnfoam CW-300 kellarin seinälevy</i>	24	kpl	30,0	€720,0
<i>Harjateräs A500HV 8 mm</i>	10	kpl	10,7	€107,0
<i>Bitumikermi Kerabit dual</i>	4	kpl	125	€500,0
<i>Finnfoam FI-300</i>	7	kpl	82,6	€578,0
<i>Asennustarvikkeet</i>	1	erä	500	€500,0
Alapohjalaatat				
<i>Finnfoam FI-300</i>	10	kpl	82,0	€820,0
<i>Rauditusverkko B500A-X 8-200</i>	5	kpl	113	€565,0
<i>Lattian betoni</i>	4	m ³	250	€1 000,0
<i>Asennustarvikkeet</i>	1	erä	200	€200,0
Hintatason muutokset				
5 %	0,05		7132	€356,6
Riskivaraukset				
2 %	0,02		7132	€142,6

5 TULOKSET JA POHDINTA

5.1 Haasteet ja riskit

Haastavuuden takia kohteen muutostyö on vaatinut paljon suunnittelutyötä ja ennakkovalmistautumista. Suunnitteluvaihe on myös siksi tärkeä, että kyseessä on yllättävän laaja ja haastava kohde.

Tämän laajennuksen tarkoituksena oli kunnostaa noin 40 m² ala vanhaa rossipohjaa, joka muutetaan harrastetilaksi. Kohteeseen on mietitty jo pidemmän aikaa toimivia rakenneratkaisuja ja työnteutusta työn vaativuuden takia. Kohteeseen tulee uusi perusmuuri harkoista muurattuna, mikä on mielestäni helpoin toteutus tähän kohteeseen. Vanhojen rakenteiden kunto sekä vaativat työskentelytilat ovat isoin riski tässä toteutuksessa. Työ on pyrittävä tekemään mahdollisimman turvallisesti.

Työ on toteutettava myös kustannustehokkaasti. Kustannuksia tulee nykypäivän materiaalien hinnoilla yllättävän paljon, mutta koska haluttiin tehdä kunnan materiaaleilla, niin se on ymmärrettävää. Hintojen osalta on huomioitava, että ne saattavat olla kohteen toteutuksen alkaessa erilaiset kuin tässä työssä tehdyn kustannusarvion tekovaiheessa.

Rakennustarvikkeet ja itse rakennus on suojattava vedeltä rakentamisen aikana. Kosteudenhallinnalla on suuri merkitys rakennuksen elinkaareen. Mikäli se epäonnistuu, piilevät virheet voivat paljastua vasta useiden vuosien päästä.

Vanhojen talojen oikeanlainen huolto pidentää niiden käyttöikä. Remontointien onnistumisella on suuri vaikutus rakennuksen asuinkäyttöön tulevaisuudessa. Huomioimalla nykymääräykset voidaan välttää mahdolliset epäonnistumiset, jotka voisivat johtaa suuriin ongelmiin ja pahimmassa tapauksessa jopa koko rakennuksen purkamiseen. Tärkeintä niin suunnittelussa ja rakentamisessa kuin niiden dokumentoinnissa, on laadukas toteuttaminen.

5.2 Oma oppimisprosessi

Opinnäytetyön tavoitteena on arvioida 1950-luvulla rakennetun omakotitalon kellarin laajennukseen tarvittavia rakennusmateriaaleja ja niiden kustannuksia sekä työn toteutuksen työvaiheita. Tavoitteet opinnäytetyöstä täyttyivät omasta mielestäni hyvin. Laajennuksesta saatiin tilaajalle kustannusarvio, työsuunnitelma sekä detaljikuva toteutettavasta rakenteesta.

Opinnäytetyön laatiminen oli yllättävän työläs toteuttaa. Eniten aikaa meni, että sain asian selkeästi tuotettua tekstinä.

LÄHTEET

- C3 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen lämmöneristys. Määräykset 2010. 2008. Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Verkkojulkaisu. https://ym.fi/documents/1410903/155128351/34163-C3-2010_suomi_221208.pdf/6243d9f0-7707-4907-a201-e19ba9f692b9/34163-C3-2010_suomi_221208.pdf?t=1680082556071. Viitattu 28.9.2023.
- Hautamäki, Janne 2017. Märkätilojen korjaus rintamamiestalon kellarikerroksessa. Opinnäytetyö. Tekniikka. Vaasan ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201705178755>. Viitattu 2.10.2023.
- Mittaviiva Oy. 2020. Rakennusosien kustannuksia 2020. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Rinne, Hannu. 2013. Perinnemestarin rintamamiestalo, kunnostus ja ylläpito. Riika: WSOY
- RT 82-10588 Harkkorakenteiden suunnittelu. Ohjetiedosto 1995. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 2.10.2023.
- RT 83-10955 Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 2.10.2023.
- Sisäilmayhdistys julkaisuaika tuntematon a. Kosteuden siirtyminen. Verkkojulkaisu. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteustekninen-toiminta/Kosteuden-siirtyminen>. Viitattu 23.8.2023.
- Sisäilmayhdistys julkaisuaika tuntematon b. Maanvastainen betonilaatta. Verkkojulkaisu. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Maanvastainen-betonilaatta>. Viitattu 23.8.2023.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakenteiden lujuus ja vakaus. Pohjarakenteiden suunnittelu 2018. Ympäristöministeriö. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Pohjarakenteet-lopullinen-2018-687245F6_C824_413F_BB52_7A9DF0EDC210-137126.pdf/35f1f8ed-daa9-70d9-d863-e49967a9fa97/Pohjarakenteet-lopullinen-2018-687245F6_C824_413F_BB52_7A9DF0EDC210-137126.pdf?t=1603260646848. Viitattu 28.8.2023.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma C2. Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Tolvanen, Miika 2023. Laajennusosa kokonaisuudessaan ulkoa päin kuvattuna. Valokuva. Paikkakunta: Varkaus
- Tolvanen, Miika 2023. Laajennusosa ulkoapäin kuvattuna, talon länsipääty. Valokuva. Paikkakunta: Varkaus
- Tolvanen, Miika 2023. Nykytilanne. Valokuva. Paikkakunta: Varkaus

LIITE 1: MÄÄRÄLASKELMAT JA KUSTANNUSARVIO

Rakentamiskustannusten laskentalomake

Talo 2000 -nimikkeistön mukaan jaoteltuna

Päiväys	23.8.2023
Tekijä	Tolvanen Miika
Rakennuksen laajuus	40 m ²
Rakennuskustannukset yhteensä	€9 427 €
Rakennuskustannukset per bruttoneliö	€236 €/brm ²

Talo 2000 nimike	määrä	yksikkö	€/yks	€
1 Rakennusosat				
1.1 Alueosat				
1.1.1 Maaosat				
Raivaustehtävät				
Kaivannot				
Kanaalit				
Täyttöosat				
<i>Salaojasora</i>	14	m ³	28,6	€400,4
<i>Suodatinkangas Timbure</i>	200	m ²	0,7	€140,0
Penkereet				
Kuivatusosat				
<i>Salaojaputki TUPLA-SN89 110/95</i>	6	kpl	26,0	€156,0
<i>Salaojan tarkastuskaivo Meltex-315 x 1 000</i>	4	kpl	42,0	€168,0
<i>Salaojan korotusosa 0,5 m</i>	6	kpl	47,8	€286,8
<i>Finnfoam FI-300</i>	7	kpl	82,6	€578,0
<i>Asennustarvikkeet</i>	1	erä	500	€500,0
1.1.2 Tuennat ja vahvistukset				
Paalut				
Tuennat				
Vahvistukset				
1.1.3 Päällysteet				
Päällysteet				
Kasvillisuus				
1.1.4 Alueen varusteet				
Varusteet				
1.1.5 Alueen rakenteet				
Varastot, katokset				
Aidat ja tukimuurit				
Portaat, luiskat ja terassit				
1.2 Talo-osat				
1.2.1 Perustukset				
Anturat, perusmuurit, -pilarit ja -palkit				

	<i>Kuivabetoni Lakka S100</i>	1,5	m ³	264	€396,0
	LIITE 1 (jatkuu)				
				(jatkuu)	
	<i>Kevytsoraharkko Ako Houses RUH-240</i>	233	kpl	3,95	€920,0
	<i>Muurauslaasti Weber vetonit ml 5 M100/600</i>	0,5	m ³	302	€151,0
	<i>Weber Leca pilariharkko P-240</i>	80	kpl	3,03	€242,0
	<i>Finnfoam CW-300 kellarin seinälevy</i>	24	kpl	30,0	€720,0
	<i>Harjateräs A500HV 8 mm</i>	10	kpl	10,7	€107,0
	<i>Bitumikermi Kerabit dual</i>	4	kpl	125	€500,0
	<i>Finnfoam FI-300</i>	7	kpl	82,6	€578,0
	<i>Asennustarvikkeet</i>	1	erä	500	€500,0
1.2.2	Alapohja				
	Alapohjalaatat				
	<i>Finnfoam FI-300</i>	10	kpl	82,0	€820,0
	<i>Raudoitusverkko B500A-X 8-200</i>	5	kpl	113	€565,0
	<i>Lattian betoni</i>	4	m ³	250	€1 000,0
	<i>Asennustarvikkeet</i>	1	erä	200	€200,0
	Alapohjakanaalit				
1.2.3	Runko				
	Väestönsuoja				
	Kantavat seinät, ulkoseinä				
	Kantavat seinät, väliseinä				
	Pilarit				
	Palkit				
	Välipohjat				
	Yläpohjat				
	Runkoportaat				
1.2.4	Julkisivut				
	Ulkoseinät				
	Ikkunat				
	Ulko-ovet				
	Julkisivuvarusteet				
1.2.5	Ulkotasot				
	Parvekkeet				
	Katokset				
1.2.6	Vesikatot				
	Vesikattorakenteet				
	Räystäsrakenteet				
	Vesikatteet				
	Vesikattovarusteet				
	Lasikattorakenteet				
	Kattoikkunat ja luukut				
1.3	Tilaosat				
1.3.1	Tilan jako-osat				
	Väliseinät				
	Lasiväliseinät				

Kaiteet

--	--	--	--

(jatkuu)

LIITE 1 (jatkuu)

	Väliovet			
	Tilaportaat			
1.3.2	Tilapinnat			
	Lattioiden pintarakenteet			
	Lattiapinnat			
	Sisäkattorakenteet			
	Sisäkattopinnat			
	Seinien pintarakenteet			
	Seinäpinnat			
	Listoitus			
1.3.3	Tilavarusteet			
	Kalusteet			
	Varusteet			
	Laitteet			
1.3.4	Muut tilaosat			
	Hoitotasot ja kulkurakenteet			
	Tulisijat ja tulihormit			
1.3.5	Kevyet tilaelementit			
	Kylpyhuone, tilasauna, talotekniikka, hormi			
2	Tekniikkaosat			
	Putkiosat			
	Ilmanvaihto-osat			
	Sähköosat			
	Tieto-osat			
	Laiteosat, siirto- ja tilalaitteet mm. hissit			
3	Hanketehtävät			
	Työmaatehtävät (työmaatekniikka)			
	Suunnittelutehtävät			
	Rakennuttamistehtävät			
4	Kiinteistötehtävät			
	Maa-alue			
	Lupa- ja liittymismaksut			
	Rahoitus ja markkinointi			
5	Käyttäjätehtävät			
	Irtaimisto			
	Toiminnan kojeet ja laitteet			
6	Hankevaraukset			
	Hintatason muutokset			
	5 %	0,05	7132	€356,6
	Lisä- ja muutostyöt			
	Riskivaraukset			
	2 %	0,02	7132	€142,6
	Erityiset varaukset			

LIITE 2: PERUSMUURIN DETALJIKUVA

