



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KESÄMÖKIN PERUSKORJAUS JA LAAJENNUS

TEKIJÄ:

Joonas Herranen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Joonas Herranen	
Työn nimi Kesämökin peruskorjaus ja laajennus	
Päiväys 28 lokakuuta 2020	Sivumäärä/Liitteet 25/9
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Risto Herranen	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön aiheena oli 1970-luvulla rakennetun kesämökin laajennuksen suunnittelu sekä kustannusarvion tekeminen. Kesämökki sijaitsee Joensuun kaupungin Kuismavaaran kylässä. Idea hankkeeseen tuli työn tilaajalta.</p> <p>Tavoitteena oli tehdä tarvittavat rakennuslupapiirustukset, joilla voi hakea myöhemmin rakennuslupaa. Projektista tehtiin myös U-arvolaskut, lämpöhäviöiden tasauslaskelmat sekä kustannusarvio. Ensiksi tehtiin tilaajan kanssa tarveselvitys, jossa käytiin läpi tilaajan tarpeet sekä tulevat toiveet laajennuksen osalta. Tilaajan kesämökki on noin 25 m² ja se on hieman liian pieni tilaajan tarpeisiin. Tavoitteena oli saada lisää tilaa kesämökkiin, jotta siellä olisi mukava viettää enemmän aikaa. Kun rakennuslupapiirustukset saatiin laadittua, tehtiin tarvittavat U-arvolaskut, lämpöhäviöiden tasauslaskelmat sekä kustannusarvio. Rakennuslupapiirustukset piirrettiin Autocad-ohjelmalla. Piirustuksista saatiin laskettua määrät, ja menekit katsottiin <i>ROK rakennusosien kustannuksia 2015</i> -kirjasta. Materiaalien hinnat katsottiin taloon.com -sivustolta. U-arvojen sekä lämpöhäviöiden tasauslaskelmiin käytin niihin tarkoitettuja valmiita Excel-pohjaisia laskimia.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä saatiin tuotettua tilaajalle hänen tarvitsemansa rakennuslupapiirustukset sekä kustannusarvio. Työ antaa tilaajalle hyvän pohjan viedä projekti loppuun tulevaisuudessa. Tilaaja oli tyytyväinen opinnäytetyöstä saatuihin tuloksiin.</p>	
Avainsanat kesämökki, lupapiirustus, kustannusarvio, lämpöhäviöiden tasauslaskelma	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author Joonas Herranen	
Title of Thesis Renovation and Extension of a Holiday Cottage	
Date 4 November 2020	Pages/Appendices 25/9
Client Organisation /Partner Risto Herranen	
<p>Abstract</p> <p>The subject of this final project was to design an extension to a holiday cottage built in the 1970's and make a cost estimate. The holiday cottage is located in the village of Kuismavaara in Joensuu. The project was commissioned by the owner of the property.</p> <p>The purpose was to make the necessary building permit drawings to apply for a building permit in the future. The project also included U-value calculations, heat loss equalization calculations and a cost estimate. At first the need-clearance was made with the client. The needs and future wishes regarding the extension were discussed. The area of the cottage was only 25 square meters and the aim was to extend the building to achieve more space so that it would be comfortable to spend there more time. First, building permit drawings were made and then the necessary U-value calculations, heat loss equalization calculations and a cost estimate were made as well. The building permits drawings were created with Autocad software. Quantities were calculated from the drawings and the quantities were taken from the book called <i>ROK rakennusosien kustannuksia 2015</i>. The prices of the materials were taken from the website taloon.com. Excel-based calculators for the U-value and heat loss equalization calculations were used.</p> <p>As a result of the project, the client was provided with the building permit drawings and a cost estimate required by the client were produced. The client can use the drawings when completing the renovation.</p>	
<p>Keywords holiday cottage, building permit drawing, cost estimate, heat loss equalization calculation</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	HANKKEEN TARVESELVITYS.....	6
2.1	Tilaajan nykytilanne	6
2.2	Tilaajan tarpeet ja tilaohjelma.....	6
3	SUUNNITTELUVAIHE	7
3.1	Luonnossuunnittelu	7
3.2	Energiatehokkuus	11
3.2.1	Vaatimukset rakenteiden lämmönläpäisykertoimille	11
3.2.2	Lämpöhäviöiden tasauslaskelma	12
4	TARVITTAVAT LUVAT JA PIIRRUSTUKSET	13
4.1	Rakennuslupaan vaadittavat suunnitelmat ja selvitykset	13
4.1.1	Lupapiirustukset.....	13
4.1.2	Naapurin kuuleminen	13
4.1.3	Energiatodistus ja jätevesisuunnitelma	13
5	KUSTANNUSARVIO	14
6	TULOKSET JA POHDINTA.....	15
6.1	Työn merkityksellisyys tilaajalle.....	15
6.2	Oma oppimisprosessi	15
	LÄHTEET	16
	LIITE 1: YHTEENVETO U-ARVOLASKUISTA	17
	LIITE 2: LÄMPÖHÄVIÖN TASAUSLASKELMA ALKUPERÄISESTÄ MÖKISTÄ ALKUPERÄISILLÄ MATERIAALEILLA	18
	LIITE 3: LÄMPÖHÄVIÖN TASAUSLASKELMA ALKUPERÄISESTÄ MÖKISTÄ UUSILLA RAKENTEILLA	19
	LIITE 4: LÄMPÖHÄVIÖN TASAUSLASKELMA UUESTA MÖKISTÄ UUSILLA RAKENTEILLA	20
	LIITE 5: ASEMAPIIRROS	21
	LIITE: 6 JULKISIVUT.....	22
	LIITE 7: LEIKKAUKSET A-A JA B-B	23
	LIITE 8: POHJAPIIRUSTUS	24
	LIITE 9: KUSTANNUSARVIO	25

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana on suunnitella tilaajalle kesämökin päärakennuksen korjaukseen ja laajennukseen tarvittavat rakennuslupakuvat ja tehdä kustannusarvio projektista. Lisäksi hankkeelle tehdään U-arvolaskelmat ja lämpöhäviötasauslaskelmat. Suunnitelmat ja kustannusarvio antavat tilaajalle valmiudet viedä hankkeen eteenpäin sen valmiiksi saattamiseksi.

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella tilaajan tarpeita ja toiveita vastaava uusi päärakennus. Tavoitteena on myös ymmärtää suunnitteluhankkeen eri vaiheet, tutustua rakennuslupapiirustuksiin vaadittaviin asiakirjoihin ja ohjeisiin, ymmärtää kustannuksien sitoutuminen jo suunnitteluvaiheessa, sekä ymmärtää miten paljon suunnittelu vaikuttaa U-arvoihin sekä lämpöhäviöiden tasauslaskelmaan.

Tilaohjelma suunnitellaan tilaajan kanssa yhdessä, aluksi Autocad-ohjelmalla, jolloin on mietitty tilaajan tulevia tarpeita eri huonetilojen suhteen. Tämän jälkeen suunnitelmat tarkennetaan Autocad-ohjelmalla, jolla myös varsinaiset rakennuslupapiirustukset tehdään. Kustannusarvio tehdään Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. U-arvon laskennassa käytetään standardin SFS EN ISO 6946 mukaista laskentamenetelmää, ja lämpöhäviöiden tasauslaskentaan käytetään ympäristöministeriön Excel-pohjaista laskentaohjelmaa.



KUVA 1. Nykyinen päärakennus (J. Herranen 2020)

2 HANKKEEN TARVESELVITYS

Tarveselvitysvaiheeseen kuuluu tulevien asuntoon kohdistuvien vaatimusten tarkastelu. Näitä ovat muun muassa asunnon sijainti, tilantarve, toteutustavan valinta ja rakentamisen ajankohta. Samalla selvitetään hankkeen rahoitusta ja kartoitetaan saatavilla olevien rakennusalan ammattilaisten tilanne. Tässä vaiheessa myös oman työn määrä on arvioitava kriittisesti. (Rakennustieto 2020.)

2.1 Tilaajan nykytilanne

Tilaajan kesämökki sijaitsee Joensuun Enon alueella ja siellä oleva päärakennus alkaa tarvita laajaa remonttia. Päärakennus on rakennettu 1970-luvulla ja remonteja siihen ei ole vielä tehty. Rakennuksesta voi tunnistaa ummehtuneen tuoksun. Nykyisessä päärakennuksessa on noin 25 m² ja sitä olisi tarkoitus laajentaa. Samalla tontilla sijaitsee myös aitta, sauna- ja tuparakennus, puuliiteri ja käymälä. Sähköliittymä on tällä hetkellä tontin rajalla. Pää- ja saunarakennuksessa toimii tällä hetkellä aurinkosähkö.

2.2 Tilaajan tarpeet ja tilaohjelma

Tilaaja on ostanut nykyisen kesäpaikan vuonna 2006. Tontin muista rakennuksista saunarakennus on purettu ja uusi on valmistunut vuonna 2019. Nyt olisi tarkoitus remontoida päärakennus sekä laajentaa sitä. Muut rakennukset eivät tarvitse korjausta tällä hetkellä.

Tarveselvitysvaiheen lähtökohtana on tutkia päärakennuksen rakenteiden kunto ja miettiä, kannattaako kyseistä rakennusta edes enää korjata vai rakentaa kokonaan uusi tilalle, ja paljon kustannukset tulisivat olemaan. Tilaaja haluaisi samalla, kun vanha rakennus peruskorjataan, että siihen tehdään myös laajennus ja korotettaisiin vanhaa puolta lisätilan saamiseksi. Laajennus olisi noin 25 m², joten päärakennuksen koko tulisi olemaan 50 m² remontin ja laajennuksen jälkeen. Tilaaja haluaa saada laajennuksen yhteydessä yhden makuuhuoneen lisää päärakennukseen, sekä parven, jossa on tilaa nukkumapaikoille.

Nykyisessä päärakennuksessa ei ole vesiliittymää ja sähköjärjestelmänä toimii aurinkosähkö. Tulevaisuudessa rakennukseen olisi tarkoitus tulla sähköliittymä.

3 SUUNNITTELUVAIHE

Rakennusbudjetista vain murto-osa käytetään suunnitteluvaiheessa, mutta kyseisessä vaiheessa 90 prosenttia lopullisista rakennuskustannuksista lyödään lukkoon. Kustannuksiin vaikuttamisen mahdollisuudet pienenevät sen jälkeen, kun rakennusvalvontaan on toimitettu rakennuslupapiirustukset. (Motiva 2018.) Kesämökin perusteellinen suunnittelu on tärkeää, sillä kyseessä on yllättävän laaja hanke.

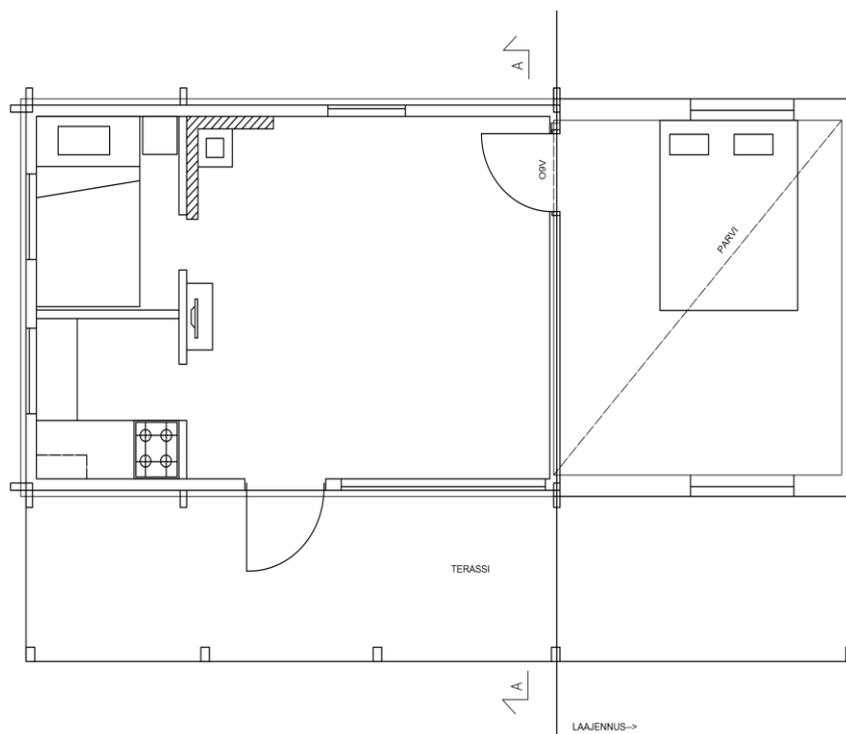
3.1 Luonnossuunnittelu

Tilaa oli aloittanut suunnittelun monta vuotta sitten, mutta ajan puutteen vuoksi suunnitelmat eivät kovin pitkälle ikinä edenneet. Tavoitteena oli suunnitella vanhan osan peruskorjaus sekä tuleva laajennusosa.

Tilaa halusi päärakennukseen samoja muotoja kuin vuonna 2019 valmistuneeseen saunarakennukseen. Saunarakennus on rakennettu 114x260mm lamellihirrestä ja siinä on pulpettikatto. Nykyisessä päärakennuksessa on loiva harjakatto, joten peruskorjauksen ja laajennuksen yhteydessä muutetaan kattorakenne pulpettikattotyyliseksi. Peruskorjauksen yhteydessä vanhalle osalle tehdään lisälämmöneristys nykyisen hirsiseinän ulkopuolelle, ja päärakennus tullaan paneloimaan leveällä hirsipaneelilla, jotta se muistuttaa mahdollisimman paljon saunarakennusta.

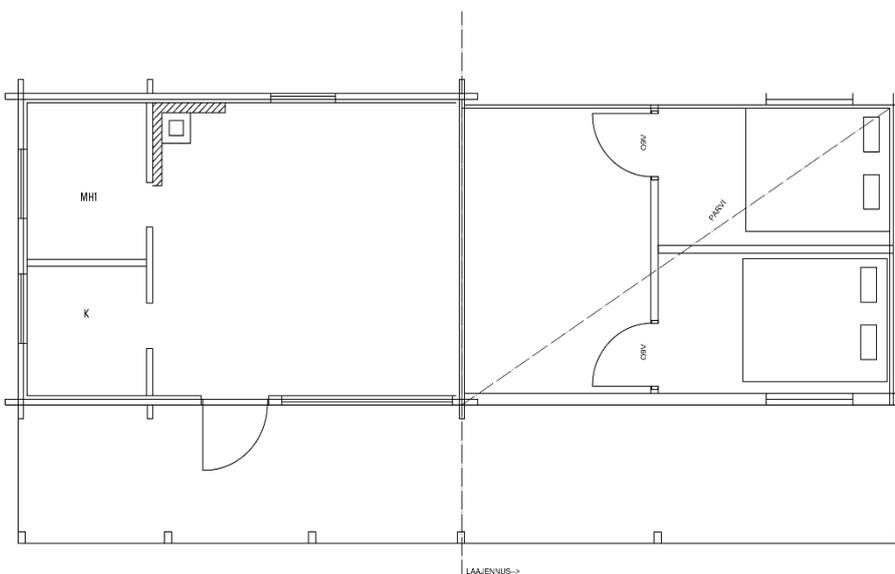


KUVA 2. Uusi saunarakennus (J. Herranen 2020)



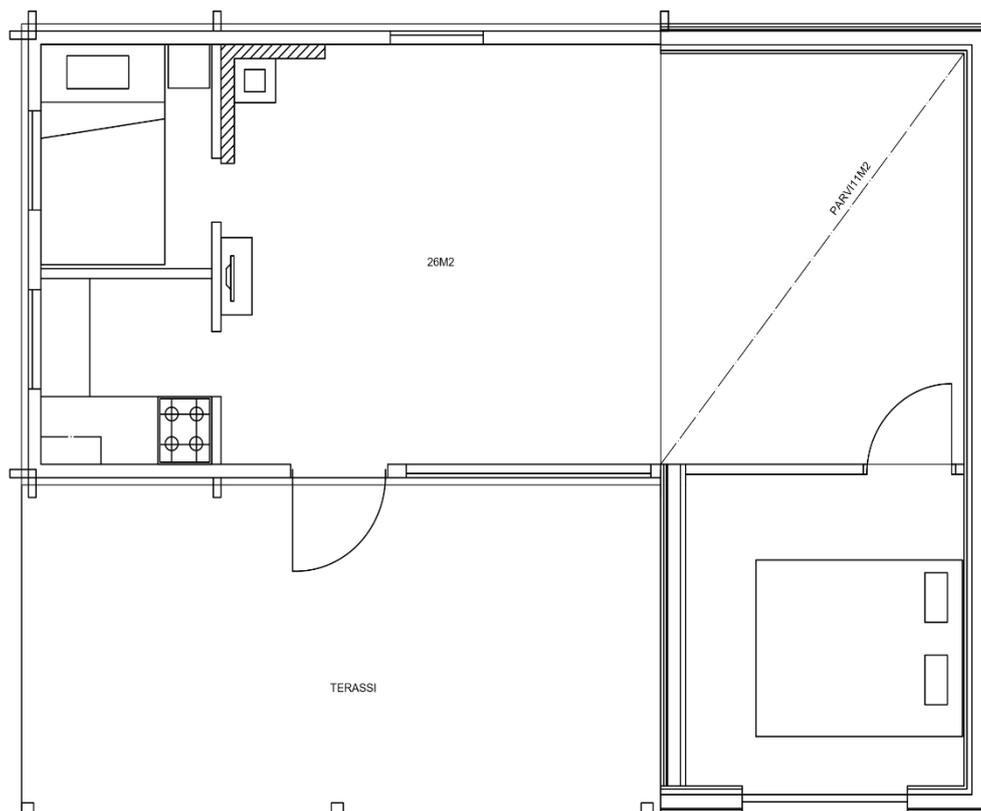
KUVA 3. Ensimmäinen luonnos laajennuksesta (J. Herranen 2020)

Ensimmäisessä luonnoksessa tilaaja ei ollut täysin tyytyväinen pohjaratkaisuun (kuva 3). Tilaaja halusi pienemmän makuuhuoneen, ja pohjaratkaisultaan hieman toisenlaisen rakennuksen. Toisessa pohjaratkaisussa päätin tehdä pohjasta enemmän suorakaiteen muotoisen (kuva 4).



KUVA 4. Toinen luonnos laajennuksesta (J. Herranen 2020)

Tässä pohjaratkaisussa yhden suuren makuuhuoneen sijasta piirrettiin kaksi makuuhuonetta, ja keskelle rakennusta jäi iso oleskelutila (kuva 4). Tämäkään pohjaratkaisu ei miellyttänyt tilaajaa, joten pienen keskustelun käytyämme seuraava pohjaratkaisu oli jo lähelle oikeanlainen.



KUVA 5. Kolmas luonnos laajennuksesta (J. Herranen 2020)

Tämän pohjaratkaisun jälkeen rakennuksen muoto jo alkoi olemaan lähellä tilaajan toiveita. Makuuhuone siirretään toiseen päähän ja sitä vähän pienennetään, ja sen yläpuolelle tulee parvi. Laajennusosaan tulee toinen tulisija, koska entinen ei yksinään riittäisi talvella pitämään lämpimänä koko mökkiä (kuva 5).



KUVA 6. Neljäs luonnos laajennuksesta (J. Herranen 2020)

Muutaman luonnoksen jälkeen tilaaja oli tyytyväinen pohjaratkaisuun. Rakennuksen kaakkoispuolelle ei haluttu ikkunoita naapureiden takia. Tässä versiossa keskelle rakennusta jää oleskelutila ja laajennusosaan saadaan tilaajalle sopivan kokoinen makuuhuone, parvi sekä ruokailutila. Toinen tulisija sijoitettaisiin keskeisesti laajennusosaan (kuva 6). Keittokomero ja makuualkovi pysyvät samanlaisina kuin ennenkin. Terassi myös suurentuu hieman laajennuksen yhteydessä.

Kun remonttia aletaan tekemään, pitää vanhat rakenteet käydä läpi kosteus- ja homevaurioiden varalta. Vanha seinärakenne saattaa viitata siihen, että hirren sisäpinnassa on hometta, josta tulee mökkiin ummehtunut haju. Ala- sekä yläpohjarakenteet rakennetaan kokonaan uusiksi nykyisten suunnitteluohjeiden mukaan, joten niistä saadaan tehtyä turvalliset ja asumisen kannalta terveelliset. Vanha hirsiseinä jää näkyviin remontin jälkeen, joten sen kuntoon pitää kiinnittää huomiota ja pinta hiekkapuhalletaan ja käsitellään homeenpoisto aineella tarvittaessa. Huonot hirret pitää vaihtaa uusiin niiltä osin kuin se on tarpeellista, sekä lisälämmöneristys tehdään seinäpinnan ulkopuolelle noudattaen hyvää rakennustapaa.

3.2 Energiatohokkuus

Rakennus tulee suunnitella ja rakentaa siten, että luonnonvaroja ja energiaa kuluu säästeliäästi. Nämä pitää ottaa huomioon käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla, kun ryhtyy rakennushankkeeseen. Laskelmilla on osoitettava energiatohokkuuden vähimmäisvaatimusten täytyminen. Jos on taloudellisesti, teknisesti ja toiminnallisesti mahdollista parantaa energiatohokkuutta rakennuksen rakennus- tai toimenpideluvanvaraisen korjaus- ja muutostyön tai rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä, niin silloin sitä on parannettava. (Ympäristöministeriö 2020.)

Niin energiamuodon kuin materiaalien avulla pyritään varmistamaan energiatohokas rakennus. Nykyaikainen tekniikka mahdollistaa passiivi-, matala-, plusenergia- ja energianeutraalitalojen korjaus- ja uudisrakentamisen. Muun muassa vapaaehtoisten energiansäästösopimusten, ympäristölupien ja energiatodistusten kautta on pyritty lisäämään energiatohokkuutta. (Ympäristö 2014.) Parantamalla energiatohokkuutta saadaan pienennettyä energian kulutusta, hiilidioksidipäästöjä ja kustannuksia (Energiavirasto 2020).

3.2.1 Vaatimukset rakenteiden lämmönläpäisykerroimille

Ympäristöministeriön asetus koskien uuden rakennuksen energiatohokkuutta pitää sisällään sisäilmaston ylläpitämiseen energiaa käyttävän, katetusta seinällisestä rakenteesta koostuvan uuden rakennuksen suunnittelua ja rakentamista (Suomen säädöskokoelma 2017). Korjauskohteessa vaatimus on, että alkuperäistä lämmönläpäisykerrointa pitää parantaa vähintään puolella alkuperäisestä lämmönläpäisykerroimesta. Lämmönläpäisykerroimien vertailuarvot, joita käytetään loma-asumiseen suunniteltavaan pientaloon, jota käytetään vähintään neljä kuukautta vuodessa, näkyy alapuolella olevassa taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Lämmönläpäisykerroimien vertailuarvot (Suomen säädöskokoelma 2017)

a) seinä	0,24 W/(m ² K);
b) massiivipuuseinä, jonka rakenteen keskimääräinen paksuus vähintään 130 mm	0,80 W/(m ² K);
c) yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,15 W/(m ² K);
d) ryömintätilaan rajoittuva alapohja	0,19 W/(m ² K);
e) maata vasten oleva rakennusosa	0,24 W/(m ² K);
f) ikkuna, kattoikkuna, ovi, kattovalokupu, savunpoisto- ja uloskäyntiluukku	1,4 W/(m ² K).

Tässä projektissa seinä on rankarakenteinen laajennuksen osalta, ja vanhalla puolella on 75 mm paksu hirsi ja lisälämmöneristys, joten laskuissa käytettiin seinälle vertailuarvoa 0,24W/(m²K). Ylä- ja alapohjassa käytettiin vertailuarvoa 0,15W/(m²K). U-arvot on laskettu puuinfon sivustolla olevalla Excel-ohjelmalla.

Alkuperäisen mökin seinärakenteet ovat sisältä ulospäin lueteltuna 15 mm paneeli, 48x48 koolaus ja villa, ja hirsi 75 mm. Tämän seinän U-arvo on $0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, mikä on huomattavasti suurempi kuin vertailuarvo. Alapohjan rakenteet sisältä ulospäin lueteltuna ovat 23 mm ponttilauta, 23 mm koolaus, 150 mm alapohjapalkisto ja villa, sekä höyrynsulku. Tämän tuulettuvan alapohjarakenteen U-arvo on $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Yläpohjan rakenteet sisältä ulospäin lueteltuna ovat 15 mm paneeli, 22 mm koolaus, ilmansulkupaperi, kattotuolit 150 mm ja villa, höyrynsulkumuovi, 22 mm koolaus ja peltikate. Tämän yläpohjan U-arvo on $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Uusissa rakenteissa U-arvot ovat vanhanpuolen seinässä $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, laajennusosan seinässä $0,21 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, alapohjassa $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ja yläpohjassa $0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Yhteenveto U-arvolaskuista on esitetty liitteessä 1.

3.2.2 Lämpöhäviöiden tasauslaskelma

Rakennuksen lämpöhäviö on rakennuksen vaipan, ilmanvuotoluvun ja ilmanvaihdon yhteenlaskettu lämpöhäviö. Rakennuksen lämpöhäviö voi olla enintään yhtä suuri kuin vertailuarvoilla rakennukselle määritetty vertailulämpöhäviö. Rakennuksen lämpöhäviölle asetettu vaatimus koskee erikseen rakennuksen lämpimiä ja puolilämpimiä tiloja. Loma-asumiseen suunniteltavaa pientaloa, joka on tarkoitettu käytettäväksi vuodessa vähintään neljä kuukautta, koskevat rakennuksen lämpöhäviön osalta vain rakennuksen vaipan lämpöhäviölle asetetut vaatimukset. (Suomen säädöskokoelma 2017.)

Tässä opinnäytetyössä lämpöhäviöiden tasauslaskelma tehtiin kolmella eri tavalla. Ensimmäiseksi tasauslaskelma tehtiin vanhasta rakennuksesta olemassa olevilla rakenteilla, ja toisena tasauslaskelma tehtiin vanhasta rakennuksesta tulevilla rakenteilla. Kolmantena tasauslaskelma tehtiin vanhan puolen tulevilla rakenteilla mukaan lukien laajennusosa tulevilla rakenteilla. Lämpöhäviöiden tasauslaskentaan on käytetty ympäristöministeriön sivuilta ladattavaa lämpöhäviöiden tasauslaskin 2018 - Exceliä.

Ensimmäinen tasauslaskelma tehtiin alkuperäisestä mökistä alkuperäisillä materiaaleilla. Vertailuarvo tässä oli $25 \text{ W}/\text{K}$ ja suunnitteluarvo oli $45 \text{ W}/\text{K}$, joten tämä ei täyttänyt vaatimuksia (liite 2). Toisena tehtiin tasauslaskelma vanhasta mökistä uusilla materiaaleilla, ja tässä suunnitteluarvo oli $26 \text{ W}/\text{K}$, joten tämäkään ei täyttänyt vaatimuksia (liite 3). Kolmannessa tasauslaskelmassa oli mukana laajennusosa ja siinä vertailuarvo oli $56 \text{ W}/\text{K}$ ja suunnitteluarvoksi tuli $55 \text{ W}/\text{K}$. Tässä viimeisessä ja ratkaisevassa laskelmassa vertailuarvot täyttyivät (liite 4).

4 TARVITTAVAT LUVAT JA PIIRRUSTUKSET

Asiantuntija on lupa-asiakirjojen täyttämässä sekä lupien hakemisessa suureksi avuksi rakennusprojektissa, joka on hyvin vaativa kokonaisuus. On rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla huolehtia rakennuksen suunnittelun ja toteutuksen tapahtuvan rakentamista koskevien määräysten, sääntösten ja myönnetyn luvan mukaisesti. Suurempiin peruskorjaushankkeisiin sekä kaikkeen uudisrakentamiseen tarvitaan vähintään toimenpidelupa tai rakennuslupa. Paikallinen rakennusvalvontaviranomainen myöntää luvan. (Rakennuslupa 2020.)

4.1 Rakennuslupa vaadittavat suunnitelmat ja selvitykset

Joensuun kaupungilla on käytössä sähköinen lupajärjestelmä EPermit. Rakennuslupahakemusta varten tehdään omat tunnuksat järjestelmään, joilla voi perustaa ja jättää hakemuksen. Lupahakemuksen liitteisiin tulee liittää kosteudenhallintasuunnitelma, väriyysuunnitelma sekä rakennustapaselostus, jos rakenteita ei ole kerrottu leikkauspiirustuksissa. (R. Herranen 2020.)

4.1.1 Lupapiirustukset

Lupahakemukseen tulee liittää mukaan alla mainitut pääpiirustukset. (R. Herranen 2020.)

- Asemapiirros 1:500 tai 1:200 mittakaavassa (liite 5)
- Leikkaus 1:50 mittakaavassa (liite 6)
- Julkisivut 1:100 mittakaavassa (liite 7)
- Pohjapiirros 1:100 tai 1:50 mittakaavassa (liite 8)

4.1.2 Naapurin kuuleminen

Rakennuslupaa haettaessa tulee naapureille tiedottaa tulevasta rakennushankkeesta. Naapureiden kuuleminen voidaan suorittaa joko sähköisesti tai perinteisesti paperilla. Naapureiden kuulemisen voi jättää myös viranomaisen tehtäväksi, mikä on maksullinen palvelu ja tähän menee noin kolme viikkoa aikaa. Viranomainen voi jättää kuulematta naapurin, jos rakennushanke on vähäinen. (R. Herranen 2020.)

4.1.3 Energiatodistus ja jätevesisuunnitelma

Energiatodistusta ei tarvita, jos laajennuksen kerrosala on enintään 50 m². Tässä projektissa laajennusosa on noin 25 m². Lomarakennuksesta tulee kuitenkin laatia lämpöhäviöiden tasauslaskelma. Harmaat pesuedet voidaan imeyttää imeytyskaivon kautta maahan, jos kyseessä on niin sanottu kantovesi. Rakennuksessa, jossa on paineellinen vesi, tulee harmaille vesille olla sakokaivo ja imeytyskenttä. Wc:n jätevedet on johdettava umpisäiliöön. (R. Herranen 2020.)

5 KUSTANNUSARVIO

Kustannukset muodostuvat rakennushankkeelle pääosin työmaalla, mutta suunnitteluvaiheessa ne jo määräytyvät lähes kokonaan. Rakennuskustannukset muodostuvat rakennuspaikasta, suunnitteluratkaisuista, rakennuttamis- ja tuotantoratkaisuista, hintatekijöistä sekä hankeohjelmien aiheuttamista eroista. (Ylikärppä 2017.)

Kun tehdään kustannusarviota, on hyvä tarkistaa määrätiedot. Tässä vaiheessa on hyvä muistaa "80/20" sääntö, joka tarkoittaa sitä, että 80 % hankkeen kustannuksista määräytyy jo suunnitteluvaiheessa ja 20 % rakentamisvaiheessa. Jos suunnitteluvaiheessa on käynyt jokin virhe, sitä ei yleensä pysty enää rakentamisvaiheessa korjaamaan. Yleisempiä virheitä määräluettelossa on, että määrät on laskettu useaan kertaan, määrät on laskettu väärin, laatumääritteet puuttuvat tai urakkarajoja on tulkittu väärin. Tavoitetarkkuuden olisi hyvä olla +/- 2 %. (Haaranen 2020.)

Kustannusarvio tästä projektista tehtiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla (liite 9). Apuna käytettiin ROK rakennusosien kustannuksia 2015 -kirjaa sekä KOR korjausrakentamisen kustannuksia 2015 -kirjaa, joista saatiin menekit töille. Materiaalien hinnat katsottiin Taloon.com-sivulta. Siinä vaiheessa, kun on tiedossa projektin alkamisajankohta, kannattaa vielä kilpailuttaa materiaalit, koska sillä pystytään tekemään vielä kustannussäästöjä. Alkuun tehtiin Exceliin projektista määräluettelo, ja sen jälkeen kuvista laskettiin määrät ja syötettiin ne Exceliin.

Kustannusarviossa korjausrakentamisen osuus oli noin 16 000 euroa, josta materiaalien osuus oli noin 9 000 euroa. Laajennusosan osuus kustannuksista oli noin 35 000 euroa, josta materiaalien osuus oli noin 25 000 euroa. Kustannusarvio tälle projektille oli kokonaisuudessaan 51 000 euroa sisältäen työt, materiaalit sekä arvolisäveron. Tämä hanke on kuitenkin todennäköisesti tarkoitus toteuttaa ilman ulkopuolista työvoimaa, joten kustannuksissa säästöä tulee töiden osalta merkittävästi. Jos vanha osa purettaisiin pois ja rakennettaisiin kokonaan uusi 50 m² kokoinen mökki, silloin kustannukseksi tulisi 70 000 euroa, josta materiaalien osuus olisi noin 50 000 euroa.

6 TULOKSET JA POHDINTA

6.1 Työn merkityksellisyys tilaajalle

Tilaaja sai tarvittavat piirustukset sekä kustannusarvion tälle projektille. Kustannusarvio koko hankkeelle on noin 51 000 euroa sisältäen arvolisäveron, josta korjausrakentamisen osuus on noin 16 000 euroa. Tämän kustannusarvion jälkeen tilaaja pohtii, että kannattaako vanhaa puolta korjata ollenkaan, koska kokonaan uuden rakennuksen rakentaminen ei tulisi paljoka kalliimmaksi kuin vanhan puolen korjaaminen ja laajentaminen. Tilaaja on tyytyväinen saamiinsa piirustuksiin sekä kustannusarvioon.

6.2 Oma oppimisprosessi

Työn tavoitteena oli tehdä suunnitelmat vanhan mökin laajennuksesta sekä kyseiselle hankkeelle kustannusarvio. Rakennuksesta täytyi myös tehdä lämpöhäviöiden tasauslaskelma sekä U-arvolaskut eri rakenteille. Suunnitelmien sekä kustannusarvion saatuaan tilaaja miettii, että toteuttaako kyseisen hankkeen.

Opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät omasta mielestäni hyvin. Kesämökistä saatiin tilaajalle miellyttävät suunnitelmat ja kustannusarvio. Kustannuksissa voi tulla pientä muutosta, koska rakennepiirustuksia ei tehty, joten esimerkiksi kattopalkiston mitoituksen yhteydessä niiden jako ja koko saattaa muuttua. Materiaalien hinnat saattavat olla rakentamisen alkaessa eri kuin kustannusarvion tekovaiheessa.

Opinnäytetyön tekeminen oli yllättävän työläs. Yhteistyö tilaajan kanssa sujui hyvin vaivattomasti, ja sen takia suunnittelu oli helppoa. Kaikista eniten aikaa tässä projektissa meni rakennuslupapiirustusten tekemiseen. U-arvolaskut ja lämpöhäviöiden tasauslaskelmat sekä kustannusarvion tekeminen eivät olleet niin työläitä.

Työ eteni tasaiseen vauhtiin, ja lopputulokseen olen todella tyytyväinen. Uskon, että tästä opinnäytetyöstä on tilaajalle tulevaisuudessa hyötyä mökkiprojektin loppuun saattamiseksi.

LÄHTEET

- Energiavirasto 2020 [verkkoaineisto]. Energiatehokkuus. [viitattu 2020-10-02] Saatavilla: <https://energiavirasto.fi/energiatehokkuus>
- Haaranen, Hannu 2020. Rakentamistalous 3. Urakkatarjouslaskenta. Opetusmateriaali. Savonia-ammattikorkeakoulu.
- Herranen, Joonas 2020. Ensimmäinen luonnos laajennuksesta. Pohjapiirustus. 01.06.2020. Paikkakunta: Kuopio
- Herranen, Joonas 2020. Kolmas luonnos laajennuksesta. Pohjapiirustus. 10.06.2020. Paikkakunta: Kuopio
- Herranen, Joonas 2020. Neljäs luonnos laajennuksesta. Pohjapiirustus. 29.06.2020. Paikkakunta: Kuopio
- Herranen, Joonas 2020. Nykyinen päärakennus. Valokuva. 16.05.2020. Paikkakunta: Joensuu
- Herranen, Joonas 2020. Toinen luonnos laajennuksesta. Pohjapiirustus. 03.06.2020. Paikkakunta: Kuopio
- Herranen, Joonas 2020. Uusi saunarakennus. Valokuva. 16.05.2020. Paikkakunta: Joensuu
- Herranen, Risto 2020. Tarkastusrakennusmestari. Joensuun kaupunki. Haastattelu 23.10.2020
- Motiva 2018 [verkkoaineisto]. Suunnitteluvaihe. [viitattu 2020-09-11] Saatavissa: https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/rakentaminen/rakentajan_ohjeet/hankkeistus/suunnitteluvaihe
- Rakennuslupa 2020 [verkkoaineisto]. Rakennuslupa - mitä kaikkea siihen kuuluukaan. [viitattu 2020-10-10] Saatavilla: rakennuslupa.fi
- Rakennustieto 2020 [verkkoaineisto]. Tarveselvitys. [viitattu 2020-09-11] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/index/ajankohtaista/pientalot/vaihe1tarpeidenselvitysrakennushankkeen_kaynnistaminen_tontin_jatalotyypin_valinta.html.stx
- Suomen säädöskokoelma 2017 [verkkoaineisto]. 1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta. [viitattu 2020-10-19] Saatavissa: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>
- Ylikärppä, Matti 2017. Rakentamistalous 1. Yleistä kustannuslaskennasta. Rakennuskustannuksiin vaikuttavat tekijät. Opetusmateriaali. Savonia-ammattikorkeakoulu.
- Ympäristö 2014 [verkkoaineisto]. Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus. Päivitetty 20.02.2020. [viitattu 2020-09-20] Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus
- Ympäristöministeriö 2020 [verkkoaineisto]. Energiatehokkuus. [viitattu 2020-09-12] Saatavissa: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

LIITE 1: YHTEENVETO U-ARVOLASKUISTA

Yhteenveto U-arvolaskuista

<u>Rakenne</u>	<u>U-arvo</u>
Alkuperäinen seinä	0,51 W/m ² K
Alkuperäinen alapohja	0,27 W/m ² K
Alkuperäinen yläpohja	0,27 W/m ² K
Alkuperäinen seinä lisäeristeellä	0,27 W/m ² K
Uusi yläpohja lisäeristeellä	0,19 W/m ² K
Uusi alapohja lisäeristeellä	0,17 W/m ² K
Uusi seinä	0,2 W/m ² K
Alkuperäisen seinän yläosa lisäeristyksellä	0,24 W/m ² K

LIITE 2: LÄMPÖHÄVIÖN TASAUSLASKELMA ALKUPERÄISESTÄ MÖKISTÄ ALKUPERÄISILLÄ MATERIAALEILLA

Loma-asunnon vaipan lämpöhäviön taseuslaskelma, 2018 (voimassa 1.1.2018 alkaen)

Rakennuskohde	
Rakennuslupatunnus	
Rakennustyyppi	loma-asunto
Pääsuunnittelija	Joonas Herranen
Taseuslaskelman tekijä	Joonas Herranen
Päiväys	28.9.2020
Tulos: Suunnitteluratkaisu	EI TÄYTÄ VAATIMUKSIA

Rakennuksen laajuustiedot

Rakennustilavuus	58 rak-m ³
Maanpäälliset kerrostasoaikat yhteensä	25 m ²
Lämmitetty nettoala	23 m ²
Rakennustyyppi	Loma-asunto, pientalo

Laskentatuloksia

Julkisivupinta-ala on 48 m²
 Ikkunapinta-ala on 15 % maanpäällisestä kerrostasoaikasta
 Ikkunapinta-ala on 8 % julkisivun pinta-alasta
 Lämpöhäviö on 178 % vertailutasosta

Perustiedot	Pinta-alat, m ²		U-arvot, W/(m ² K)		Lämpöhäviöiden taseus	
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
RAKENNUSOSAT						
Ulikoseinä	44	44	0,24	0,51	10,6	22,6
Massiivipuuseinä ¹⁾			0,80		-	-
Yläpohja	23	23	0,15	0,27	3,5	6,2
Alapohja (ulkomaailmaan rajoittuva)		23	0,15	0,27	3,5	6,2
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,19		-	-
Alapohja (maanvastainen)			0,24		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa			0,24		-	-
Ikkunat	3,8	3,7	1,40	1,80	5,3	6,7
Uliko-ovet ja tuuletusluukut ²⁾		1,8	1,40	1,80	2,5	3,2
Kattoikkunat			1,40		-	-
Kattovalokuvut			1,40		-	-
Yhteensä	96	96			25,3	44,9

¹⁾ Massiivipuuseinä, jonka keskimääräinen paksuus on vähintään 130 mm.

²⁾ Uliko-ovien ja tuuletusluukkuihin sisältyvät myös savunpoisto-, uloskäynti- ja huoltoluukut sekä muut vastaavat luukut.

Loma-asunnon vaipan lämpöhäviön määräystenmukaisuuden tarkistus			
Pinta-alat			
Vertailuikkunapinta-ala on 15 % yhteenlasketusta maanpäällisistä kerrostasoaikoista, mutta kuitenkin enintään 50 % julkisivujen pinta-alasta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rakennusosien yhteenlaskettu pinta-ala sama molemmissa ratkaisussa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Loma-asunnon vaipan lämpöhäviövaatimus			
Suunnitteluratkaisun vaipan ominaislämpöhäviö on enintään vertailuratkaisun suuruinen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vertailuarvo 25 W/K Suunnitteluarvo 45 W/K
Tarkistuksen yhteenveto			
Suunnitteluratkaisu täyttää lämpöhäviövaatimuksen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Lisätietoja
Rakennuksen ilmanpitävyys
Loma-asunnon vaipan vuotilman lämpöhäviöille ei ole asetettu vaatimuksia, mutta hyvää ilmanpitävyyttä suositellaan tavoitettavan. Sekä rakennuksen vaipan että tilojen välisten rakenteiden tulee olla niin ilmanpitäviä, että vuotokohtien läpi tapahtuvat ilmavirtaukset eivät aiheuta merkittäviä haittoja rakennuksen käyttäjille, rakentajalle tai rakennuksen energiatehokkuudelle.
Rakennuksen sisäilmasto ja ilmanvaihto
Loma-asunnon ilmanvaihdon lämpöhäviöille ei ole asetettu vaatimuksia. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta koskee myös tässä käsiteltäviä loma-asuntoja.

Huomautus

Tällä lomakkeella voidaan osoittaa sellaisen loma-asumiseen suunnitellun pientalon lämpöhäviön määräystenmukaisuus, joka on tarkoitettu käytettäväksi vuodessa neljä kuukautta tai enemmän. Lisäksi loma-asunnon kerrosalan tulee olla 50 m² tai enemmän.

LIITE 3: LÄMPÖHÄVIÖN TASAUSLASKELMA ALKUPERÄISESTÄ MÖKISTÄ UUSILLA RAKENTEILLA

Loma-asunnon vaipan lämpöhäviön tasauslaskelma, 2018 (voimassa 1.1.2018 alkaen)

Rakennuskohde	
Rakennuslupatunnus	
Rakennustyyppi	loma-asunto
Pääsuunnittelija	Joonas Herranen
Tasauslaskelman tekijä	Joonas Herranen
Päiväys	28.9.2020
Tulos: Suunnitteluratkaisu	EI TÄYTÄ VAATIMUKSIA

Rakennuksen laajuustiedot

Rakennustilavuus	58 rak-m ³
Maanpäälliset kerrostasosalat yhteensä	25 m ²
Lämmitetty nettoala	23 m ²
Rakennustyyppi	Loma-asunto, pientalo

Laskentatuloksia

Julkisivupinta-ala on 48 m²
 Ikkunapinta-ala on 15 % maanpäällisestä kerrostasosalasta
 Ikkunapinta-ala on 8 % julkisivun pinta-alasta
 Lämpöhäviö on 102 % vertailutasosta

Perustiedot	Pinta-alat, m ²				U-arvot, W/(m ² K)				Lämpöhäviöiden tasaus	
	[A]				[U]				Ominaislämpöhäviö, W/K	
	Vertailu- arvo		Suunnittelu- arvo		Vertailu- arvo		Suunnittelu- arvo		Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
RAKENNUSOSAT										
Ulkoseinä	44	44	0,24	0,28	10,6	12,3				
Massiivipuuseinä ¹⁾			0,80		-	-				
Yläpohja	23	23	0,15	0,20	3,5	4,6				
Alapohja (ulkolimaan rajoittuva)	23		0,15	0,18	3,5	4,0				
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,19		-	-				
Alapohja (maanvastainen)			0,24		-	-				
Muu maanvastainen rakennusosa			0,24		-	-				
Ikkunat	3,8	3,7	1,40	0,90	5,3	3,3				
Uiko-ovet ja tuuletusluukut ²⁾	1,8		1,40	0,90	2,5	1,6				
Kattoikkunat			1,40		-	-				
Kattovalokuvut			1,40		-	-				
Yhteensä	96	96			25,3	25,9				

¹⁾ Massiivipuuseinä, jonka keskimääräinen paksuus on vähintään 130 mm.²⁾ Uiko-oviin ja tuuletusluukuihin sisältyvät myös savunpoisto-, uloskäynti- ja huoltoluukut sekä muut vastaavat luukut.

Loma-asunnon vaipan lämpöhäviön määräystenmukaisuuden tarkistus

Pinta-alat				
Vertailuikkunapinta-ala on 15 % yhteenlasketuista maanpäällisistä kerrostasosalista, mutta kuitenkin enintään 50 % julkisivujen pinta-alasta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Rakennusosien yhteenlaskettu pinta-ala sama molemmissa ratkaisussa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Loma-asunnon vaipan lämpöhäviövaatimus				
Suunnitteluratkaisu vaipan ominaislämpöhäviö on enintään vertailuratkaisun suuruinen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vertailuarvo	Suunnittelu-arvo
		<input checked="" type="checkbox"/>	25 W/K	26 W/K
Tarkistuksen yhteenveto				
Suunnitteluratkaisu täyttää lämpöhäviövaatimuksen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Lisätietoja

Rakennuksen ilmanpitävyys

Loma-asunnon vaipan vuotoliman lämpöhäviöille ei ole asetettu vaatimuksia, mutta hyvää ilmanpitävyyttä suositellaan tavoiteltavan. Sekä rakennuksen vaipan että tilojen välisten rakenteiden tulee olla niin ilmanpitäviä, että vuotokohtien läpi tapahtuvat ilmavirtaukset eivät aiheuta merkittäviä haittoja rakennuksen käyttäjille, rakenteille tai rakennuksen energiatehokkuudelle.

Rakennuksen sisäilma- ja ilmanvaihto

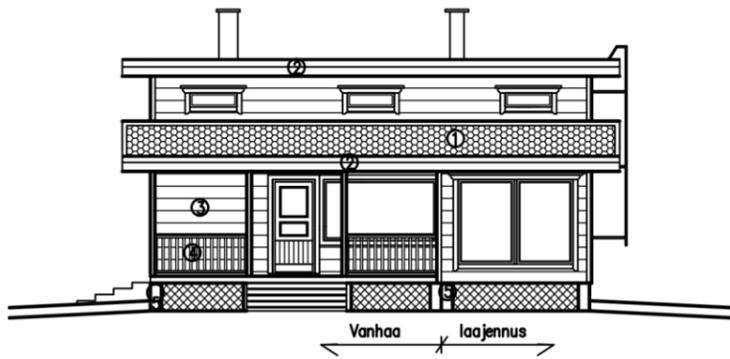
Loma-asunnon ilmanvaihdon lämpöhäviöille ei ole asetettu vaatimuksia. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta koskee myös tässä käsiteltäviä loma-asuntoja.

Huomautus

Tällä lomakkeella voidaan osoittaa sellaisen loma-asumiseen suunnitellun pientalon lämpöhäviön määräystenmukaisuus, joka on tarkoitettu käytettäväksi vuodessa neljä kuukautta tai enemmän.

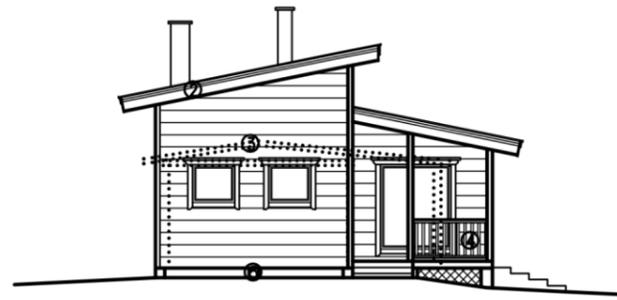
Lisäksi loma-asunnon kerrosalan tulee olla 50 m² tai enemmän.

LIITE: 6 JULKISIVUT

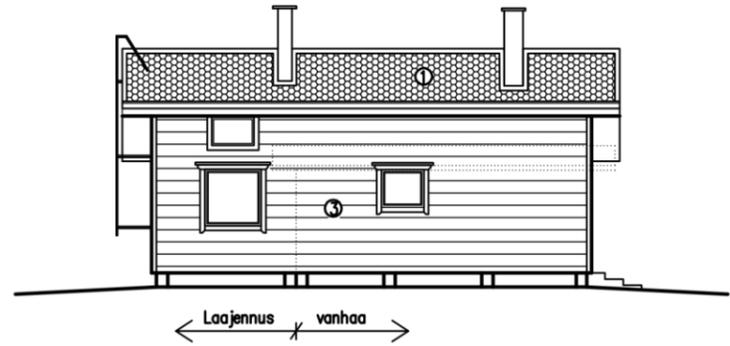


JULKISIVU LOUNAASEEN

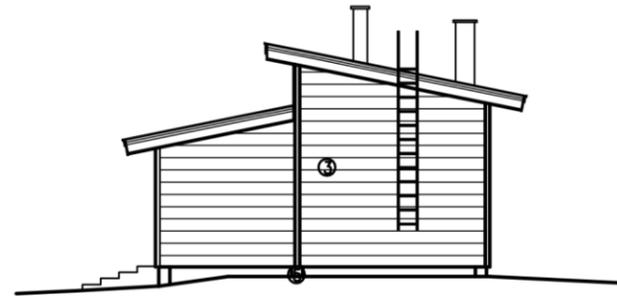
1. Palahuopakate
2. Maalattu lauta
3. Maalattu ulkoverhouspaneeli
4. Maalattu pystyrima
5. Slammattu harkko



JULKISIVU LUOTEeseen



JULKISIVU KOILLISEEN

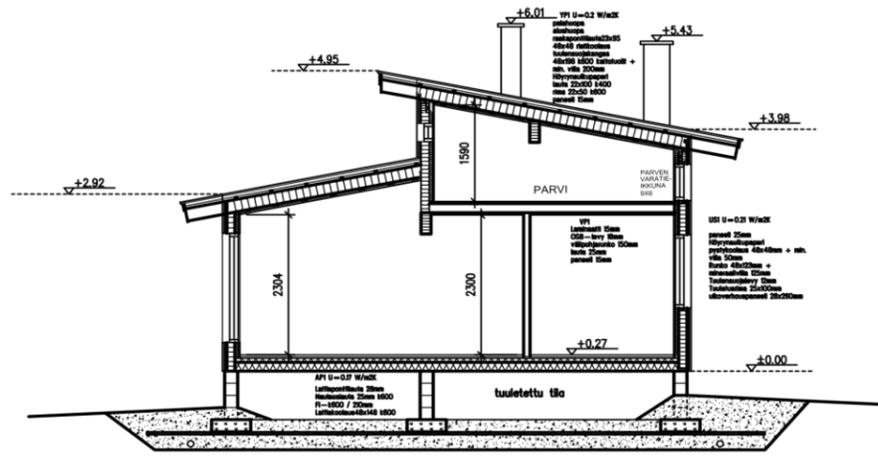


JULKISIVU KAAKKOON

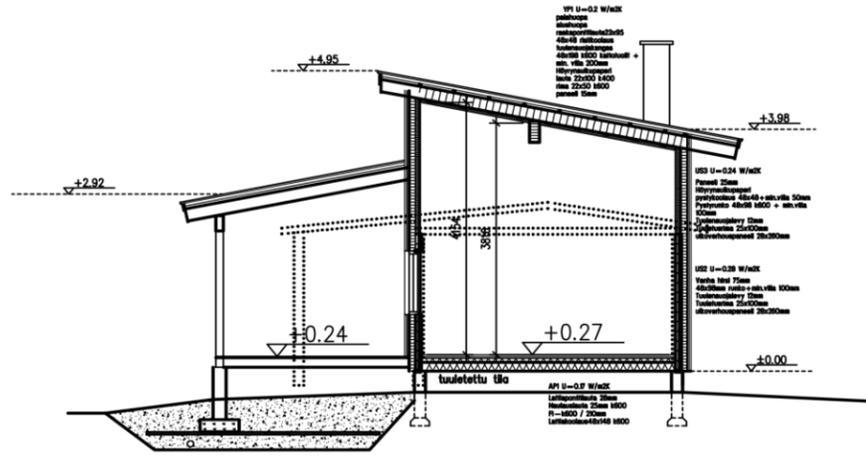
167-437-1-6

Kunta	K.osa/Kylä	Kortteli/tila	RNo	Viranomaisen arkistointi merkinnät
JOENSUU	LUHTAPOHJA	SUVKOTO	1:6	
Rakennustalmenpide	LAAJENNUS			PiirustuslaJI PÄÄPIIRUSTUS
Rakennuskohteen nimi, osoite ja puh. nro	KESÄMÖKKI			Juoks. nro 4
Risto ja Arja Herranen	Silkuntie 249 d			Piirustuksen sisältö
81330 LUHTAPOHJA	045-263 1940			Mittakaava
Joonas Herranen	Lehtoniementie 116 A1			JULKISIVUT
70840 KUOPIO	045-264 0570			1:100
Kuopio 12.10.2020	Joonas Herranen	rkm opisk.		Suunnittelualue, työn nro
				Muutokset
				ARK

LIITE 7: LEIKKAUKSET A-A JA B-B



POIKKILEIKKAUS A - A

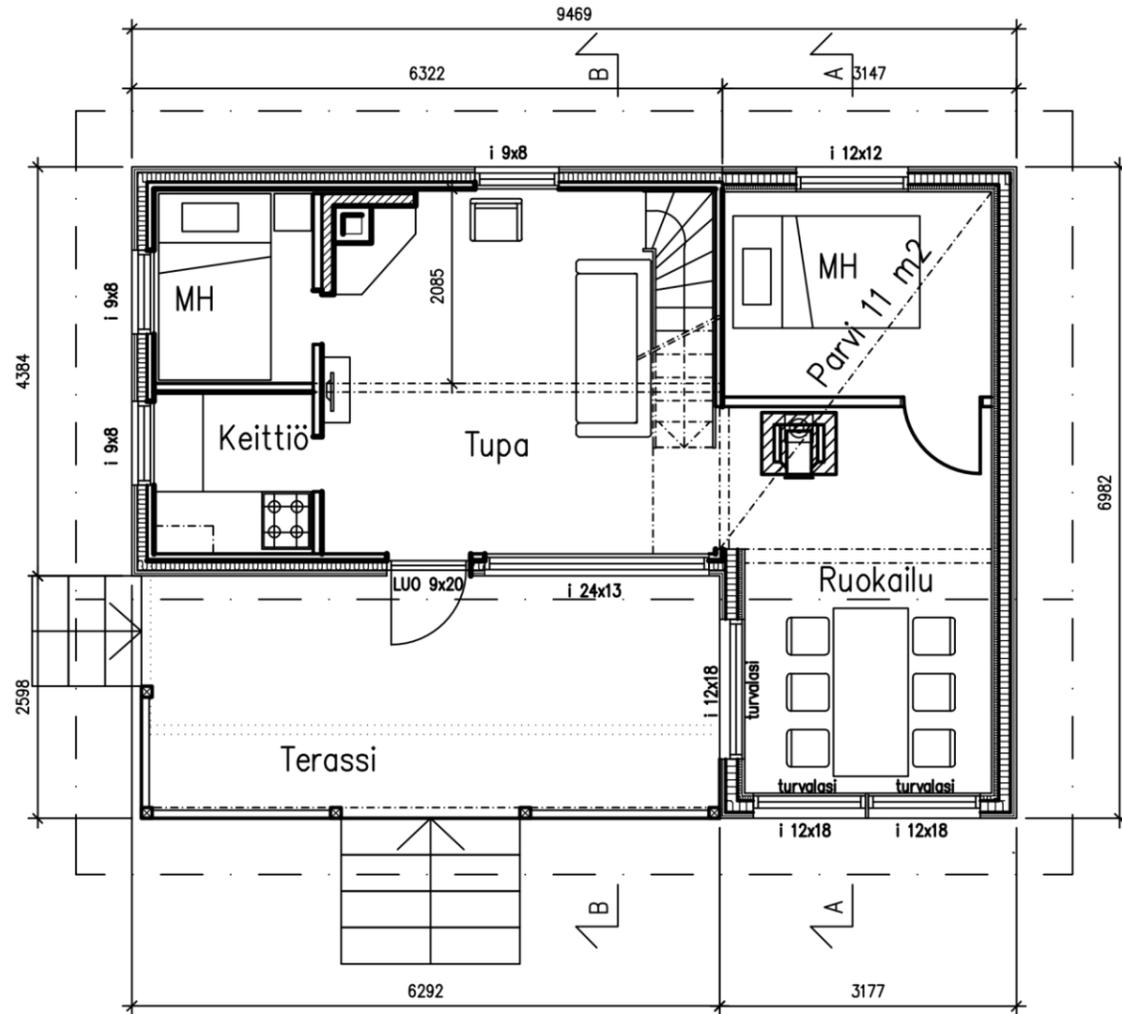


POIKKILEIKKAUS B - B

167-437-1-6		Viranomaisen arkistointi merkinnät	
Kunta	Kosa/Kylä	Korttelu/tila	Rno
JOENSUU	LIHTAPOHJA	SUHKOTO	1:6
Rakennusohjelmanpöytä	PÄÄPIIRUSTUS		Juoks. nro
LAAENNUS			3
Rakennuskohteen nimi, osoite ja puh. nro	Virustuksen sisältö		Mittakaava
KESÄMÖKKI	LEIKKAUS A-A JA B-B		1:50
Riisto ja Arja Herranen			
Sillantie 249 d			
81330 LIHTAPOHJA			
045-263 1940			
Jonas Herranen	Suunnitteluala, työn nro		Muutokset
Lehtoniementie 116 A1	ARK		
70840 KUOPIO			
045-264 0570			
Kuopio 12.10.2020	Jonas Herranen rim optik.		

Tuloste ei mittakaavassa

LIITE 8: POHJAPIIRUSTUS



RAKENNUKSEN PALOLUOKKA P3

KERROKSEN JOKAISTA ALKAVAA 60m² KOHDEN ON ASENNETTAVA VÄH. YKSI SÄHKÖVERKKOON KYTKETTY PALOVAROITIN.

VARATIEIKKUNAT VARUSTETAAN KIINTOPAINIKKEIN. IKKUNAT VARUSTETAAN TURVALASILLA, JOS LASIPINNAN KORKEUS LATTIASTA < 700mm. ASETUKSEN 1007 / 2019 MUKAAN.

TALOTIKKAAT, VESIKATON TURVAVARUSTEET ASETUKSEN 1007 / 2019 MUKAAN.

MAANPINNAN KALLISTUS RAKENNUKSESTA POISPÄIN KALTEVUDELLE 1:20 VÄH. KOLMEN METRIN MATKALLA.

KATTAMATTOMAT ULKOPORTAAT:
NOUSU ENINT. 130 mm, ETENEMÄ VÄH. 390 mm

RAKENNUKSEN VOLYYMITIEDOT

	VANHAA		UUTTA		YHTEENSÄ	
Kerrosala	25	m ²	25	m ²	50	m ²
Rakennustilavuus	60	m ³	120	m ³	180	m ³
Hyötyala	23	m ²	18	m ²	41	m ²
Terassi	10	m ²	6	m ²	16	m ²

167-437-1-6

Kunta	K.osa/Kylä	Kortteli/tila	RNro	Viranomaisen arkistointi merkinnät
JOENSUU	LUHTAPOHJA	SUVIKOTO	1:6	
Rakennustoimenpide LAAJENNUS				Piirustuslaaji PÄÄPIIRUSTUS Juoks. nro 2
Rakennuskohteen nimi, osoite ja puh. nro KESÄMÖKKI Risto ja Arja Herranen Silkuntie 249 d 81330 LUHTAPOHJA 045-263 1940				Piirustuksen sisältö POHJA Mittakaava 1:50
Joonas Herranen Lehtoniementie 116 A1 70840 KUOPIO 045-264 0570				Suunnittelualue, työn nro Muutokset ARK
Kuopio 12.10.2020 Joonas Herranen rkm opisk.				

LIITE 9: KUSTANNUSARVIO

Koodi	määrätiedot				työkustannus		materiaalikustannus		alih./omatpalvelut		kustannus yhteensä	kustannus yhteensä	Työryhmä		
	ro	suo	nimike ja selitys	määrä	yks	ttly/yks	h	€/yks	yht. €	€/yks	yht.€	€/yks	yht. €	Ram	Rm
1			Maa- ja Pohjarakennus												
			ikkunoiden purkutyö	4	kpl	0,375	1,5	6,975	27,9			6,975	27,9		
			väliseinien purkutyö	9	m2	0,63	5,67	11,718	105,462			11,718	105,462		
			alakatton purkutyö	25	m2	0,3	7,5	5,58	139,5			5,58	139,5		
			lautalattian purkutyö	25	m2	0,3	7,5	5,58	139,5			5,58	139,5		
			seinäpaneelin purku	46	m2	0,45	20,7	8,37	385,02			8,37	385,02		
			Kattorakenteiden purkaminen	30	m2	0,266	7,98	4,96	148,8			4,96	148,8		
			Maankalvu kkh 17t	30	m3	0,024	0,72	1,9236	57,708			1,9236	57,708		
			kalvumaiden kuljetus	3	kuorma		0	0	0	56,09		56,09	168,27		
			Täyttö ja tiivistys	10	m3	0,14	1,4	3,8	38	33,56	335,6	37,36	373,6		
							0	0	0			0	0		
							0	0	0			0	0		
							0	0	0			0	0		
							0	0	0			0	0		
							0	0	0			0	0		
							0	0	0			0	0		
			maa- ja pohjarakennus yhteensä				52,97	1041,89	335,6	168,27		1545,76			
2			Perustukset ja ulkop. Rakent.												
			Pilari perustus	13,3	jm		0,9	11,97	25,93	344,869	62,09	825,797	88,02	1170,666	
			Tuuletettu alapohjapalkkisto	50	m2		1,52	76	48,41	2420,5	64,9	3245		5665,5	
			perustukset yhteensä				88	2765,369	4070,797	0	0	6 836,17 €			
3			Runko- ja vesikattorakenteet												
			puurakenteinen ulkoseinä	55,8	m2		2,13	118,854	44,92	2506,536	52,82	2947,356	97,74	5453,892	
			Vanhapuolen lisäeristys-paneelointi	66,9	m2		1,54	103,026	21,98	1470,462	26,23	1754,787	48,21	3225,249	
			seinän korotuskoulaus-risäpuolen pa	28,61	m2		0,87	24,8907	8,33	238,3213	12,7	363,347	21,03	601,6683	
			kantava väliseinä	4,8	jm		1	4,8	30,34	145,632	24,23	116,304	54,57	261,936	
			portaat	1	kpl			0	0	0	1500	1500	1500	1500	
			puuvälipohja	11	m2		1,53	16,83	48,05	528,55	84,56	930,16	132,61	1458,71	
			Puurakenteinen vino YP,huopakate	87	m2		1,93	167,91	40,92	3560,04	40,62	4316,94	90,54	7876,98	
			Runko ja vesikattorakenteet yhteensä				436	8449,5413	10428,894	1500	0	20378,4353			
4			Täydentävät rakenteet												
			ikkunat												
			I MSE/AL19x6	1	kpl		0,92	0,92	30,08	30,08	152	152	182,08	182,08	
			I MSE/AL12x12	2	kpl		0,92	1,84	30,08	60,16	223	446	253,08	506,16	
			I MSE/AL16x18	1	kpl		1,3	1,3	42,49	42,49	420	420	462,49	462,49	
			I MSE/AL9x6	2	kpl		0,92	1,84	30,08	60,16	170	340	200,08	400,16	
			I MSE/AL12x18	2	kpl		0,92	1,84	30,08	60,16	350	700	380,08	760,16	
			I MSE/AL10x3	3	kpl		0,92	2,76	30,08	90,24	150	450	180,08	540,24	
			OVI9X21 ulko-ovi	1	kpl		1,41	1,41	45,96	45,96	440	440	485,96	485,96	
			välilovi 9x21	1	kpl		1	1	32,59	32,59	35,12	35,12	67,71	67,71	
			tulisija,hormi yms.	1	erä						4000	4000	4000	4000	
			Täydentävät rakenteet yhteensä				12,91	421,84	2983,12	4000	0	7404,96			
5			Pinta rakenteet												
			seinälaatoitus	7	m2		0,9	6,3	18	126	91,84	642,88	109,84	768,88	
			Jalkalistoit	43	jm		0,06	2,58	1,99	85,57	1,06	45,58	3,05	131,15	
			ikkunali. ovi listoit	44	jm		0,08	3,52	2,67	117,48	1,15	50,6	3,82	168,08	
			kattolistoit	40	jm		0,06	2,4	1,99	79,6	1,06	42,4	3,05	122	
			Pintarakenteet yhteensä				14,8	211,57	688,46	0	0	900,03			
6			Kalusteet,varusteet,laitteet												
			Kalusteet,varusteet,laitteet yhteensä												
7			Konetekniset työt												
			sähköistys	49	m2						53,07	2600,43	2600,43		
			valaistus	1	erä						955,5	955,5	955,5		
			konetekniset työt yhteensä								3555,93	3555,93			
8			Työmaan käyttökustannukset												
			Telineet	1	erä						500	500	500		
			ruuvit,naulat,yms.	1	erä						500	500	500		
			Työmaan käyttökustannukset yhteensä								1000	1000			
9			Työmaan yleiskustannukset												
			työmaan yhteiskustannukset yhteensä												

YHTEENVETO		h	työkustannus yht. €	materiaalikustannus yht. €	alih./omatpalvelut yht.€	kustannus yhteensä yht.€
1	maa- ja pohjarakennus	52,97	1041,89	335,6	168,27	1545,76
2	perustukset	88	2765,369	4070,797	0	6 836,17 €
3	runko	436	8449,5413	10428,894	1500	20378,4353
4	täydentävät rakennusosat	12,91	421,84	2983,12	4000	7404,96
5	pintarakenteet	14,8	211,57	688,46	0	900,03
6	Kalusteet,varusteet,laitteet	0	0	0	0	0
7	Konetekniset työt	0	0	0	3555,93	3555,93
8	Työmaan käyttökustannukset	0	0	0	1000	1000
9	Työmaan yleiskustannukset	0	0	0	0	0
YHTEENSÄ ALV 0%		605 h	12 890,21 €	18 506,87 €	10 224,20 €	41 621,28 €
YHTEENSÄ ALV 24%			15 983,86 €	22 948,52 €	12 678,01 €	51 610,39 €