

# OMAKOTITALON KÄYTTÖULLAKON MUUTOS LÄMPI- MÄKSI TILAKSI

Lahtinen Joonas

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennusinsinööri

2025

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Insinööri

---

<b>Tekijä</b>	Joonas Lahtinen	<b>Vuosi</b>	2025
<b>Ohjaaja(t)</b>	Valtteri Pirttinen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Lapin AMK		
<b>Työn nimi</b>	Omakotitalon käyttöullakon muutos lämpimäksi tilaksi		
<b>Sivumäärä</b>	46 + 4		

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, minkälaiset määräykset ja ohjeet koskevat omakotitalon käyttöullakon muutosta lämpimäksi tilaksi. Näihin määräyksiin ja ohjeisiin nojautuen piirretään opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena olleet rakennuslupakuvat. Työn tilaajana oli yksityishenkilö.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Raportin alussa esitellään kohteen lähtötilanne, josta siirrytään teoriaosuuteen, joka käsittelee rakentamiselle asetettuja määräyksiä ja ohjeita. Raportin lopussa käydään läpi suunnitellut rakenteet sekä materiaalikustannusarvio.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyivät rakennushankkeelle vaadittavat rakennuslupakuvat sekä teoriaosuudesta koostuva aineisto, josta lukija voi etsiä tietoa samankaltaiseen projektiin.

Degree Program in Civil  
Engineering  
Bachelor of Engineering

---

<b>Author</b>	Joonas Lahtinen	<b>Year</b>	2025
<b>Supervisor(s)</b>	Valtteri Pirttinen		
<b>Commissioned by</b>	Lapin AMK		
<b>Title</b>	Converting the Utility Attic of a Detached House into a Warm Space		
<b>Number of pages</b>	46 + 4		

---

The purpose of this thesis study was to find out what kind of regulations and instructions concern the conversion of a single-family house's attic into a warm space. The study was commissioned by a private individual.

The thesis was implemented as a functional thesis. At the beginning of the study, the initial situation of the attic was investigated, and after that the theoretical background, which deals with the regulations and instructions set for construction, were studied. Based on these regulations and instructions, the building permit drawings, which were one of the main goals of the thesis, were drawn. Finally, the designed structures and the material cost estimate were reviewed.

As a result, the thesis comprises the building permit drawings required for the construction project and provides a theoretical part where the reader can search for information for a similar project.

**Keywords** detached house, attic, building design

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	KOHTEEN ESITTELY .....	7
2.1	Asemakaava .....	7
2.2	Rakennus .....	7
2.3	Ullakko .....	9
3	MÄÄRÄYKSET JA OHJEET .....	13
3.1	Asuintila .....	13
3.2	U-arvo .....	14
3.2.1	Lämmin tila .....	14
3.2.2	Puolilämmin tila .....	15
3.3	Kerrosala ja ullakko .....	15
3.4	Käyttöturvallisuus .....	16
3.4.1	Poistumis- ja varatiet .....	16
3.4.2	Rakennuksen sisäiset portaat .....	17
3.4.3	Kaiteet ja käsijohteet .....	19
3.4.4	Kulkukorkeus .....	19
3.5	Energiatehokkuus .....	20
4	KÄYTTÖULLAKON OMINAISUUKSIEN MAHDOLLISTAMAT TILAT .....	22
5	RAKENNUSLUPAKUVAT .....	24
5.1	Taustaa .....	24
5.2	Asemakaava .....	24
5.3	Julkisivut .....	25
5.4	Pohjapiirros .....	25
5.5	Leikkauspiirros .....	26
6	RAKENTEEN VALINTA .....	28
7	SUUNNITELLUT RAKENTEET .....	29
7.1	Yläpohjan tasainen osuus .....	29
7.2	Yläpohjan vino osuus .....	30
7.3	Sivuseinät .....	31
7.4	Päätöseinät .....	32

8	VAIHTOEHTOINEN RAKENNE.....	34
8.1	Yläpohjan tasainen ja vino osuus .....	34
8.2	Yläpohjan vino osuus.....	35
8.3	Sivuseinät .....	36
8.4	Päätyseinät.....	37
8.5	Välipohja.....	39
9	MATERIAALIKUSTANNUSVERTAILU .....	40
10	POHDINTA .....	42
	LÄHTEET .....	44
	LIITTEET .....	46

## 1 JOHDANTO

Yksi tapa rakentaa omakotitalo on varustaa se käyttöullakkoristikoilla, jotka mahdollistavat välikatolle jäävän tilan hyödyntämisen. Tässä rakennustavassa talo rakennetaan muuten täysin valmiiksi mutta ullakkotila voidaan jättää rakentamatta. Tämä talon ullakkotilassa sijaitsevan varauksen käyttöönotto on mahdollista myöhemmässä vaiheessa, mikäli lisätilalle tulee tarvetta.

Rakentamattoman käyttöullakon muutos lämpimäksi tilaksi on rakennusluvan vaativa hanke. Tässä opinnäytetyössä tutustutaan rakennussuunnittelun näkökulmasta kohderakennuksen käyttöullakon ominaisuuksiin ja selvitetään lähdemateriaaleihin pohjautuen minkälaisen tilan ullakolle voi rakentaa. Työn tarkoituksena on tuottaa rakennuslupapaperit sekä kaksi erilaista rakennevaihtoehtoa. Opinnäytetyössä tehdään myös laskelmia mitä rakentamisen materiaalikustannukset voisivat olla kipsilevypinnalle saakka tehtynä. Sen lisäksi tarkoituksena on tuottaa tietoa käyttöullakolle suunniteltavan asuintilan rakennusmääräyksistä ja ohjeista.

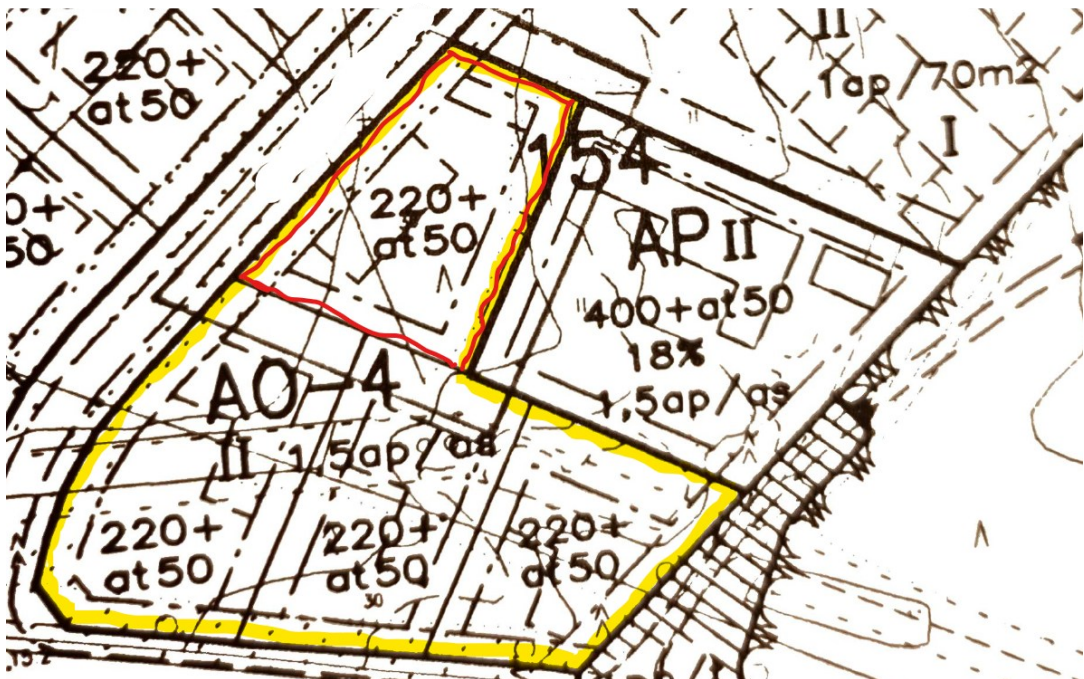
Selvitystyön tuloksena syntyy teoriaosuus lämpimälle asuintilalle asetetuista vaatimuksista, kaksi erilaista rakennevaihtoehtoa tilan toteutukseen, materiaalikustannuslaskelma sekä rakennuslupakuvat, jotka esitetään työn lopussa.

Opinnäytetyön ulkopuolelle on jätetty LVI ja sähköitä koskevat määräykset ja ohjeet. Myöskään minkäänlaisia rakenteisiin kohdistuvia kuormituslaskelmia ei tässä opinnäytetyössä tehdä.

## 2 KOHTEEN ESITTELY

### 2.1 Asemakaava

Kohteen asemakaavaa tarkastellessa (kuvio 1) voidaan huomata, että rakennus sijoittuu erillispientalojen korttelialueeseen, jota osoittaa asemakaavassa merkintä AO-4. Alue on merkitty kuvaan keltaisella värillä. Tällaiselle alueelle voidaan rakentaa yksi- tai kaksikerroksisia rakennuksia asuinkäyttöön. Rakennusoikeuden pinta-ala asuinrakennukselle on 220 m<sup>2</sup> ja autotallille 50 m<sup>2</sup>. Kohderakennuksen tontti on merkitty kuvaan punaisella värillä.



Kuvio 1. Asuinalueen asemakaavapiirros (Teivaistenaho & Lakso 2001)

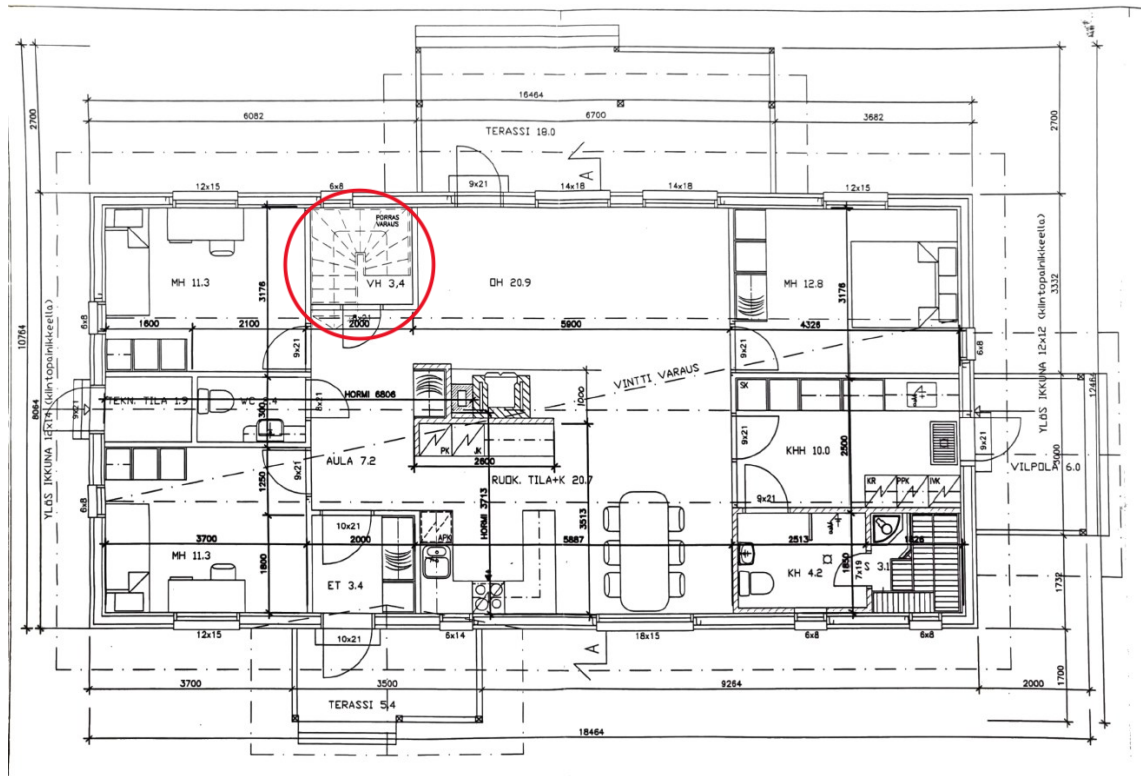
### 2.2 Rakennus

Puurakenteinen peltikatolla varustettu omakotitalo (kuvio 2) sijaitsee 1317 m<sup>2</sup> tasamaa tontilla ja sen kerrosala on 130 m<sup>2</sup>. Samalla tontilla on myös 41 m<sup>2</sup> autotallin ja varaston yhdistelmä rakennus. Rakennuksen kaikki tilat ovat tällä hetkellä yhdessä kerroksessa ja ne pitävät sisällään kolme makuuhuonetta, olohuoneen, keittiön ja ruokailutilan, wc:n, teknisen tilan, vaatehuoneen, kodinhoituhuoneen, peseytymistilan ja saunan. Lämmitysmuotona on kaukolämpö vesikiertoisella lattialämmityksellä ja ilmanvaihto on koneellinen varustettuna lämmöntalteenotolla.



Kuvio 2. Opinnäytetyön kohteena oleva rakennus

Talon ulkoseinät on eristetty 200 mm:n paksuisella mineraalivillakerroksella ja yläpohjaan on puhallettu 300 mm paksuudelta villaa. Huonejärjestys käy ilmi pohjapiirroksesta (kuvio 3), josta näkyy myös vinttivarauksen alue. Piirustusten



Kuvio 3. Rakennuksen alkuperäinen pohjapiirros (Romppainen 2002)

Pohjapiirroksesta (kuvio 3) selviää, että nykyisen vaatehuoneen paikalle on suunniteltu yläkertaan johtavien portaiden paikka. Tämä on merkitty kuvioon punaisella ympyrällä. Vaatehuoneesta on tällä hetkellä kulku ullakolle luukun takana olevia ullakkoportaita pitkin.

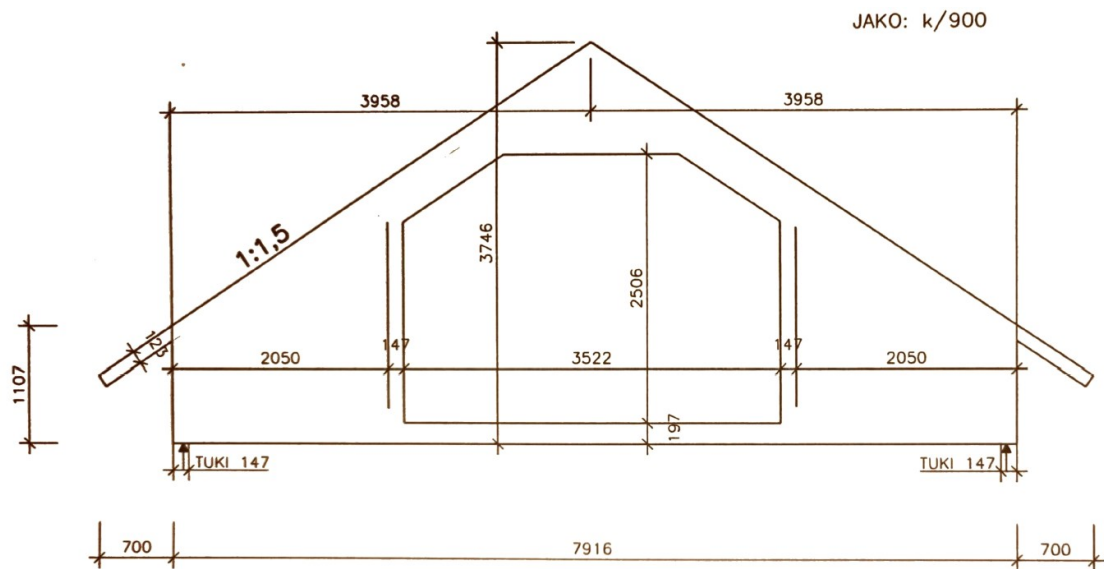
### 2.3 Ullakko

Ullakko on opinnäytetyötä tehdessä rakentamatonta kylmää tilaa kuvion 4 mukaisesti. Rakenteet ovat hyvässä kunnossa eikä ullakolle ole säilytöä ylimääräistä sinne kuulumatonta tavaraa.



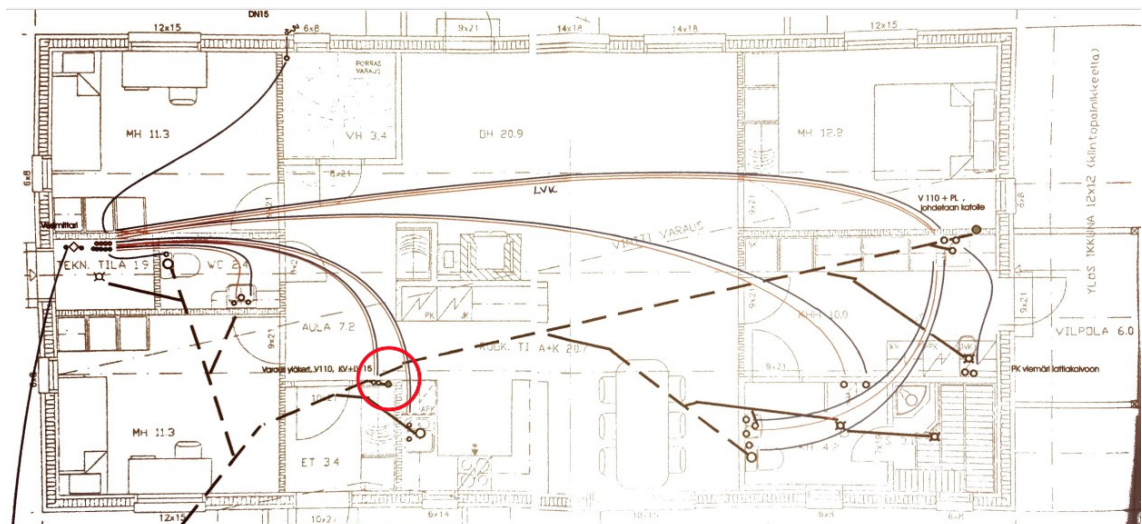
Kuvio 4. Rakennuksen ullakko

Rakennuksen ullakkotila on toteutettu kuvion 5 mukaisilla käyttöullakkoristikoilla. Ullakkotilan mitat on n. 2,5 m x 3,5 m x 16 m. Keskivaiheilla ullakkoa kulkee takan savupiippu ja päätyseinillä on kiintopainikkein varustetut ikkunat, koillispäädystä kooltaan 12M x 14M (1M = 100 mm) ja lounaan puoleisella päädyllä 12M x 12M. Käyttöullakon kohdalla hyötykuormaksi on suunniteltu 1,5 kN/m<sup>2</sup>. Hyötykuormalla tarkoitetaan rakenteeseen kohdistuvia muuttuvia kuormia, jotka aiheutuvat esimerkiksi ihmisistä ja huonekaluista (Puuinfo 2020).



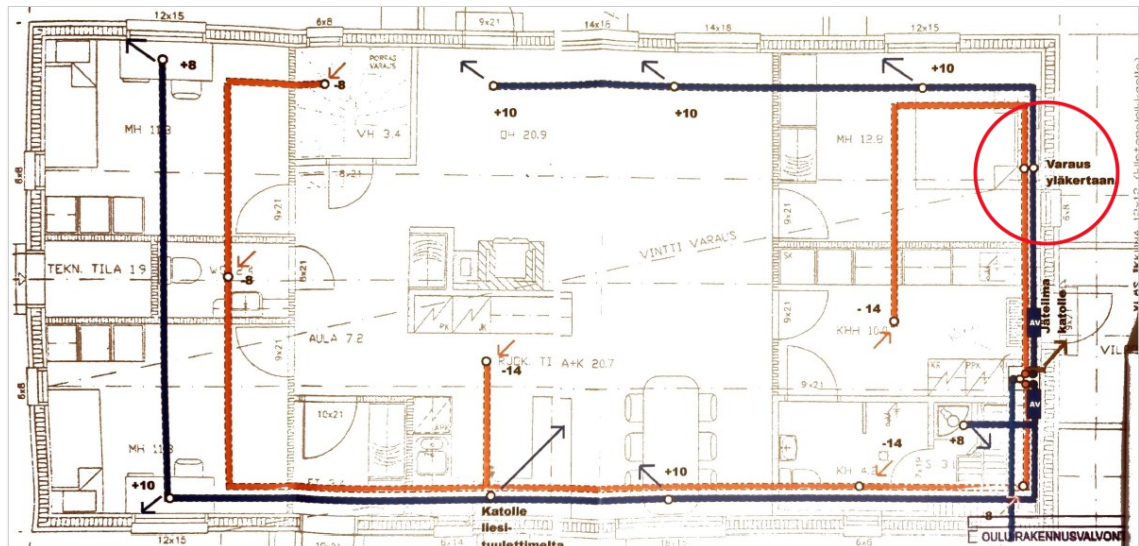
Kuvio 5. Rakennuksen alkuperäinen ristikkokaavio (Rompainen 2002)

Kuvioon 6 on punaisella ympyröity yläkertaan vedetyt varaukset lämpimälle ja kylmälle vedelle sekä viemärielle. Varauksien sijainti määrittelee hyvin pitkälle, minne wc:n ja suihkun voi ullakolla sijoittaa, koska viemäriputkien siirto ristikkovälissä toiseen on hankalaa.



Kuvio 6. Rakennuksen alkuperäinen vesijohto- ja viemäripiirros (Tahkola 2002)

Kuvioon 7 on merkitty punaisella ympyrällä yläkerran koneellisen ilmanvaihdon tulo- ja poistoputkivarausten sijainti.



Kuvio 7. Rakennuksen alkuperäinen ilmanvaihtopiirros (Tahkola 2002)

### 3 MÄÄRÄYKSET JA OHJEET

#### 3.1 Asuintila

Omakotitalossa sijaitsevan käyttöullakon muuttamista asuintilaksi pohtiva saattaa törmätä ongelmaan, minkälaisia vaatimuksia asuintilalle asetetaan. Asuintilan huonekorkeuden tulee olla pientalossa vähintään 2,4 m ja huonealan vähintään 7 m<sup>2</sup> (Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 2017/1008 § 4). Huoneala lasketaan seinien sisäpintoja rajana käyttäen kuitenkin siten, että alle 1,6m korkea tilaa ei huomioida (Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 2017/1008 § 2). Toisena reunaehtona asuintilalle on välipohjan hyötykuorman ominaisarvo, joka taulukosta 1 tarkasteltuna on 2,0 kN/m<sup>2</sup> (Puufinno 2020). Tavallisesti käyttöullakon hyötykuorman ominaisarvona käytetään 1,5 kN/m<sup>2</sup> (Lakeuden Puutuote Oy 2024).

Taulukko 1. Tavallisimpien hyötykuormien ominaisarvot (Puurakenteiden lyhennetty suunnitteluohje. 5. 2020)

Kuormitettujen tilojen luokat	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]			$Q_k$ [kN] (portaat suluissa)
	Välipohjat	Portaat	Parvekkeet	
<b>Luokka A:</b> Asuintilat	2,0	2,0	2,5	2,0 (2,0*)
<b>Luokka B:</b> Toimistotilat	2,5	3,0	2,5	2,0 (2,0)
<b>Luokka C:</b> Kokoonntumistilat				
-C1: Pöytäalueet	2,5	3,0	2,5	3,0 (2,0)
-C2: Kiinteiden istuimien alueet	3,0	3,0	3,0	3,0 (2,0)
-C3: Esteettömät alueet	4,0	3,0	4,0	4,0 (2,0)
-C4: Liikuntatilat ja näyttämöt	5,0	3,0	5,0	4,0 (2,0)
-C5: Tungokselle alttiit alueet	6,0	6,0	6,0	4,0 (2,0)
<b>Luokka D:</b> Myymälätilat				
D1 Tavalliset vähittäiskaupat	4,0	3,0	4,0	4,0 (2,0)
D2 Tavaratalot	5,0	6,0	5,0	7,0 (2,0)
<b>Luokka E:</b> Varastotilat				
E1 Tavarain säilytys ja vastaanottotilat	7,5	3,0		7,0 (2,0)
<b>Luokka H:</b> Vesikatot ilman hyötykäyttöä		0,4		1,0

\* Asunnon sisäiset portaot  $Q_k = 1,5$  kN

Asuintilassa tulee olla kokonaan tai osittain avattava ikkuna huolehtimassa valoisuudesta ja sen valoaukon koko pitää olla vähintään 10 % huonealasta (Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 2017/1008 § 2).

### 3.2 U-arvo

U-arvolla, josta käytetään myös termiä lämmönläpäisykerroin, kuvataan rakennusosan lämmöneristävyyttä. Paremmiin lämpöä eristävissä rakenteissa u-arvo on pienempi ja vastaavasti heikommin eristävissä suurempi. (Energiatehokas koti 2024.) Suomessa energiatehokkuusvaatimukset ovat vuosien saatossa kiristyneet ja taulukosta 2 voidaan nähdä eri aikakausina voimassa olleita u-arvovaatimuksia eri rakennusosille.

Taulukko 2. Rakenteiden lämmönläpäisykerroimet (Laskennallisen energiatehokkuuden (e-luvun) määrittäminen energiatodistuksessa 2017)

Rakennusosa	Rakennusluvan vireilletulo vuosi								
	-1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-2018-
<b>Lämpimät tilat</b>									
Ulkoseinä	0,81	0,81	0,70	0,35	0,28	0,25	0,24	0,17*	0,17*
Maanvarainen alapohja	0,47	0,47	0,40	0,40	0,36	0,25	0,24	0,16	0,16
Ryömintätilainen alapohja	0,47	0,47	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,17	0,17
Ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,35	0,35	0,35	0,29	0,22	0,16	0,16	0,09	0,09
Yläpohja	0,47	0,47	0,35	0,29	0,22	0,16	0,15	0,09	0,09
Ovi	2,2	2,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0
Ikkuna	2,8	2,8	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,0	1,0

#### 3.2.1 Lämmin tila

Rakennuksen lämpimällä tilalla tarkoitetaan tilaa, jossa huonelämpötila pidetään vähintään +17 asteessa (Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 2017/1008 § 2). Niitä koskevat taulukossa 3 esitetyt Ympäristöministeriön asettamat vaatimukset uuden rakennuksen energiatehokkuudesta, joita sovelletaan myös rakennuksen laajennukseen ja kerrosalaa lisäävään tilaan. Alle 50 m<sup>2</sup> rakennusta laajennettaessa asetus astuu voimaan vain siinä tapauksessa kun kerrosala laajennuksineen ylittää 50 m<sup>2</sup>. (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 2017/1010 § 1.)

Taulukko 3. Lämpimän tilan rakennusosien U-arvovaatimukset (Recticel insulation 2024)

Rakennusosa	Vaatus (W/m <sup>2</sup> K)	Rakenteellinen energiatehokkuus 33§ (W/m <sup>2</sup> K)
Seinä (pienet asuinrakennukset)	0,17	0,12
Seinä (asuinkerrostalot)	0,17	0,14
Yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,09	0,07
Ryömintätilaan rajoittuva alapohja	0,17	0,10
Maata vasten oleva rakennusosa	0,16	0,10
Ikkuna, ovi	1,00	0,70

### 3.2.2 Puolilämmin tila

Puolilämpimälle tilalle rakennusosien U-arvovaatimukset (taulukko 4) ovat hieman matalammat johtuen siitä, että lämpötila rakennuksen tällaisessa osassa lämmityskaudella ajatellaan olevan +5 - +17 asteen välissä. Tilaa ei katsota jatkuvaan oleskeluun sopivaksi tavanomaista sisävaatetusta käytettäessä. (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 2017/1010 § 1.)

Taulukko 4. Puolilämpimän tilan U-arvovaatimukset (Recticel insulation 2024)

Rakennusosa	Vaatus (W/m <sup>2</sup> K)
Seinä	0,26
Yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,14
Ryömintätilaan rajoittuva alapohja	0,26
Maata vasten oleva rakennusosa	0,24
Ikkuna, ovi	1,4

### 3.3 Kerrosala ja ullakko

Kerrosalalla tarkoitetaan pinta-alaa, joka muodostuu rakennuksen kaikkien kerrosten pääasiallisten käyttötilojen yhteenlasketusta alasta. Kerrokseksi määritellään pääsääntöisesti sellainen tila, joka sijaitsee maanpinnan yläpuolella

mutta ullakkoa ei sellaiseksi tulkita. Kerrosala lasketaan ulkoseinien ulkopintojen mukaan siten, että seinän paksuutena käytetään 250mm. Jos ullakolle rakennusmääräysten puitteissa on mahdollista sijoittaa pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaisia asuinhuoneen kriteerit täyttäviä tiloja, on ne huomioitava rakennuksen kerrosalassa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132 § 115.) 250 mm raja kytkeytyy rakennusosien vuosien saatossa kiristyneisiin U-arvovaatimukseen, mistä johtuen seinäpaksuudet ovat kasvaneet. Tällä laskentatavalla paksummat seinärakenteet eivät turhaan syö tontin rakennusoikeudellista pinta-alaa. (Perustava 2025.)

### 3.4 Käyttöturvallisuus

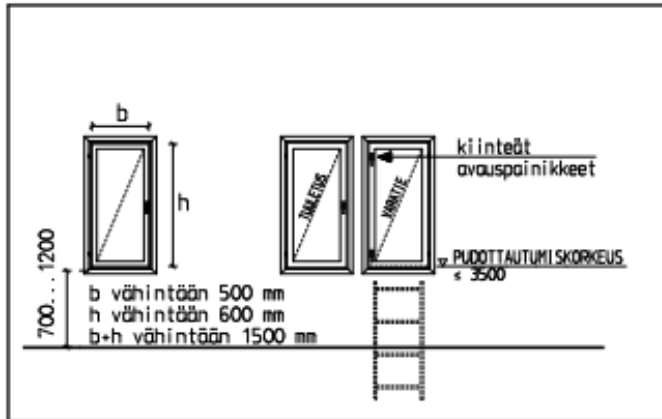
Käyttöturvallisuudella viitataan rakennuksen, ulkotilojen ja kulkuväylien turvalliseen käyttämiseen. Rakennus ja sen osat tulee suunnitella siten, että niiden normaalista käytöstä ei aiheudu vaaraa rakennuksen käyttäjille. (Suomen rakentamismääräyskokoelma 2025.)

#### 3.4.1 Poistumis- ja varatiet

Ullakko määritellään omaksi poistumisalueekseen, jollaiselta pitää olla mahdollisuus siirtyä turvaan tulipalon sattuessa. Ullakko pitää varustaa joko kahdella uloskäytävällä, uloskäytävällä ja varatiellä tai sisäisellä portaalla, joka johtaa toiselle poistumisalueelle ja varatiellä. (TopTen 2022.)

Pientaloissa uloskäytävänä toimii ulko-ovi, jonka leveydeksi moduulimitassa suositellaan kokoa 10M vähimmäisvaatimuksen ollessa 900 mm (TopTen 2022). Yksi moduuli tarkoittaa 100mm (Swedoor 2024).

Varatienä ullakolta poistumiseen voidaan käyttää kiintopainikkein varustettua ikkunaa kunhan se täyttää kuviossa 8 esitetyt mittaehdot, jonka mukaan vapaan aukon leveys (b) on vähintään 500 mm, korkeus (h) vähintään 600 mm ja korkeuden ja leveyden summa vähintään 1500 mm (TopTen 2022).

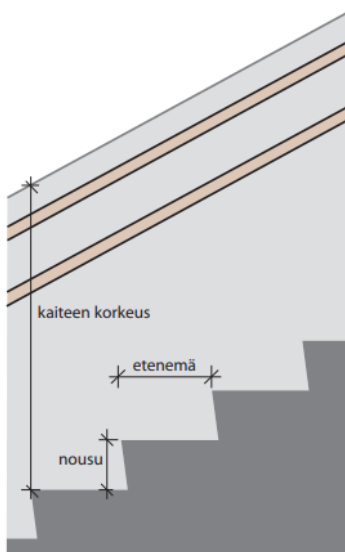


Kuvio 8. Varatienä käytettävän ikkunan mitat (TopTen 2022)

Varatietä käytettäessä kulku maan pinnalle tai 3,5 m pudottautumiskorkeuteen pitää varmistaa kiinteää rakennelmaa pitkin, jollaisena tavallisesti käytetään palotikkaita. Mikäli tikkaat joudutaan sijoittamaan ikkunasta etäälle, suositellaan siirtymäautojen asennusta, jotta siirtymä tikkaille on turvallinen. (Pientalon palokortti 2024.)

### 3.4.2 Rakennuksen sisäiset portaat

Kun kyseessä on poistumisalueen sisäinen porras, täytyy sen täyttää leveysvaatimus 850 mm, jonka sisäpuolella kuitenkin saa olla käsijohteet, jalkalistat ja reisilankut (Pientalon palokortti 2024). Portaan nousu ja etenemä (kuvio 9) riippuu portaiden käyttötarkoituksesta.



Kuvio 9. Portaan nousu, etenemä ja kaiteen korkeus (RT 103027 2019)

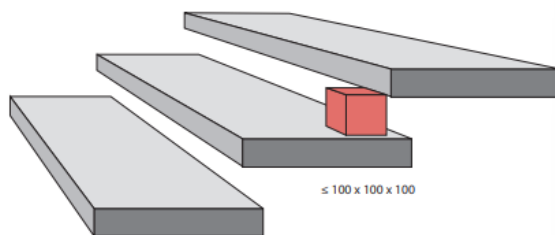
Asuintilassa sijaitsevan portaan nousuksi on määrätty korkeintaan 190 mm ja etenemän pitää olla 250 mm tai enemmän kuten taulukosta 5 käy ilmi. Taulukkoa 5 tarkastelemalla voidaan myös todeta, että käsijohteet ovat portaan molemmilla sivuilla pakolliset. (RT 103027 2019.)

Taulukko 5. Portaan nousun ja etenemän mitat (RT 103027 2019)

Sijainti	Nousu enintään (mm)	Etenemä vähintään (mm)	Kiertävien portaiden sisäreunan etenemäsuositus (mm)	Leveys vähintään (mm)	Käsijohte
<b>Sisäporras</b>					
Hallinto-, palvelu- ja liiketiloja sisältävien rakennusten auloissa ja muissa sisätiloissa sekä kokoontumistiloissa	160	300	≥ 100	henkilömäärän mukaan	molemmilla sivuilla, tarvittaessa myös keskellä
Asuinhuoneiston ja majoitustilan sisäinen porras	190	250	≥ 50 (alle 1200 mm leveissä portaissa)	850	molemmilla sivuilla
Yksinomaan varatienä käytettävä ja asunnossa tai majoitustilassa muihin kuin asumista palveleviin välttämättömiin tiloihin johtava porras	220	220	–	–	molemmilla sivuilla
Muissa varsinaisissa käyttötiloissa	180	270	≥ 100	1200	molemmilla sivuilla
Uloskäytävän osana	180	270	≥ 100	1200 900 1)	molemmilla sivuilla
Uloskäytävässä, jota ei käytetä sisäisessä liikenteessä	200	270	≥ 50	1200 900 1)	molemmilla sivuilla
<b>Ulkoporras</b>					
Katettuna tai lämmitettynä	160	300	–	1)	molemmilla sivuilla, tarvittaessa myös välillä
Kattamattomana ja ilman lämmitystä	130	390	–	1)	molemmilla sivuilla, tarvittaessa myös välillä

1) Poistumisalueella, jonka henkilömäärä on enintään 60, toinen uloskäytävä saa olla 900 mm leveä. Enintään kaksikerroksisessa asuinrakennuksessa sallitaan yksi vähintään 900 mm leveä uloskäytävä.

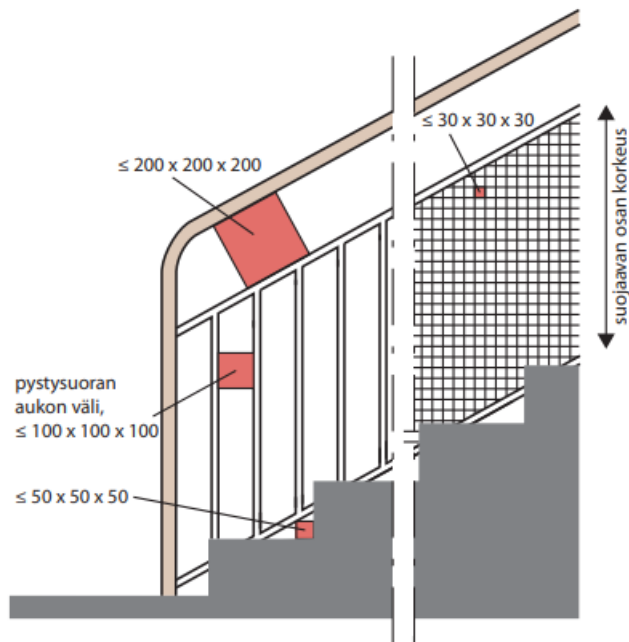
Mikäli portaiden askelman haluaa olevan avoin, tulee ottaa huomioon käyttöturvallisuus asetuksessa annettu määräys, jonka mukaan askelmien välistä ei saa mahtua yli 100 mm kuutio kuvion 10 osoittamalla tavalla (RT 103027 2019).



Kuvio 10. Portaan askelmien rakojen mitoitus (RT 103027 2019)

### 3.4.3 Kaiteet ja käsijohteet

Rakennuksen tilaan, jossa putoamiskorkeus on 0,5 m tai enemmän on asennettava avo- tai suojakaide. Suojakaide tulee pakolliseksi kun tasojen välinen korkeusero ylittää 0,7 m ja lapsilla on mahdollisuus päästä kyseiselle alueelle. Suojakaiteen aukot ja raot tulee mitoittaa kuvion 11 mukaisesti ja esimerkiksi pystysuorien aukkojen väliin sovelletaan samaa 100 mm kuutiosääntöä kuin porrasaskelmien aukkoihin. (RT 103027 2019.)

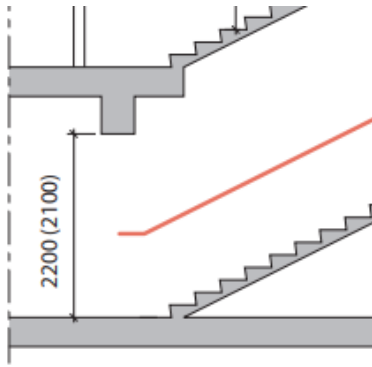


Kuvio 11. Kaiteen aukkojen ja rakojen mitoitus (RT 103027 2019)

Sisätiloissa palvelevan portaan kaide tulee ulottua vähintään 900 mm korkeuteen ja sen suojaavan osuuden (kuvio 11) vähintään 700 mm korkeuteen (RT 103027 2019).

### 3.4.4 Kulkukorkeus

Koska portas toimii ullakolta poistumisväylänä uloskäytävään eli ulko-ovelle, kulkukorkeus (kuvio 12) tulee olla vähintään 2100 mm suositellun korkeuden ollessa 2200 mm (RT 103027 2019).



Kuvio 12. Portaankulkukorkeus (RT 103027 2019)

### 3.5 Energiatehokkuus

Rakentamislain 37 §:ssä todetaan, että rakentamislupaa vaativien korjaus- ja muutostöiden ohella rakennuksen energiatehokkuutta on pyrittävä parantamaan mikäli se on toiminnallisesti, teknisesti ja taloudellisesti tehtävissä (Rakentamislaki 2023/751 § 37). Ympäristöministeriön asetukseen perustuen energiatehokkuuden parantamisvaihtoehtoja on kolme, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 2013/4).

Taulukko 6. Rakennuksen energiatehokkuuden parantamisvaihtoehdot (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 2013/4)

1.	Rakennusosien energiatehokkuuden parantaminen (U-arvo)
2.	Rakennuksen standardikäyttöön perustuvan energiankulutuksen pienentäminen
3.	Rakennuksen standardikäyttöön perustuvan kokonaisenergiankulutuksen (E-luku) pienentäminen

Lämpimän käyttöuullakon energiatehokkuus pitää osoittaa kunnan rakennusvalvonnalle. Tätä varten laaditaan rakennuslupahakemuksen liitteeksi

Rakennustarkastusyhdistys ry:n ylläpitämältä Topten sivustolta löytyvä lomake  
YL 01 E Selvitys korjaus- ja muutostyön energiatehokkuudesta. (Takalo 2024.)

#### 4 KÄYTTÖULLAKON OMINAISUUKSIEN MAHDOLLISTAMAT TILAT

Tässä osiossa kerätään edellä mainitut asuintiloihin kohdistetut vaatimukset taulukkomuotoon. Niitä verrataan opinnäytetyön kohteena olevan käyttöullakon ominaisuuksiin ja tehtyihin suunnitelmiin. Taulukosta selviää täyttääkö käyttöullakko asuintilan vaatimukset ja rasti ruudussa tarkoittaa ominaisuuden täyttymistä.

Taulukko 7. Asuintilan vaatimukset

<b>Asuintilojen vaatimukset</b>	<b>Kohde</b>	
huonekorkeus min. 2,4 m	2,35 m	
huoneala min. 7 m <sup>2</sup>	12,7 m <sup>2</sup> ja 14,5 m <sup>2</sup>	x
ikkunan valoaukko väh. 10 % huonealasta	ikkunat 12x14 ja 12x12	x
hyötykuorman ominaisarvo min. 2kN/m <sup>2</sup>	1,5 kN/m <sup>2</sup>	
lämpimän tilan U-arvot	YP= 0,09 US=0,17	x

Viralliseksi asuintilaksi kohteena olevaa käyttöullakkoa ei rakentamisen jälkeen näiden vaatimusten mukaan voida luokitella, koska vaadittu hyötykuorman ominaisarvo ja huonekorkeus eivät täyty.

Rakennusvalvontojen yhteisen tulkinnan mukaan käyttöullakolle rakentuvat tilat tulee kuitenkin laskea mukaan rakennuksen kerrosalaan, mikäli vaatimukset huonealasta, huonekorkeudesta ja ikkunan valoaukosta täyttyvät (TopTen 2018). Kohteena olevan käyttöullakon tapauksessa näistä tekijöistä täyttyy kaksi, huonekorkeuden jäädessä vajaaksi vaaditusta 2,4 metristä. Näin ollen käyttöullakkoa ei ohjeiden mukaan tulisi laskea tämän rakennuksen kerrosalaan mukaan.

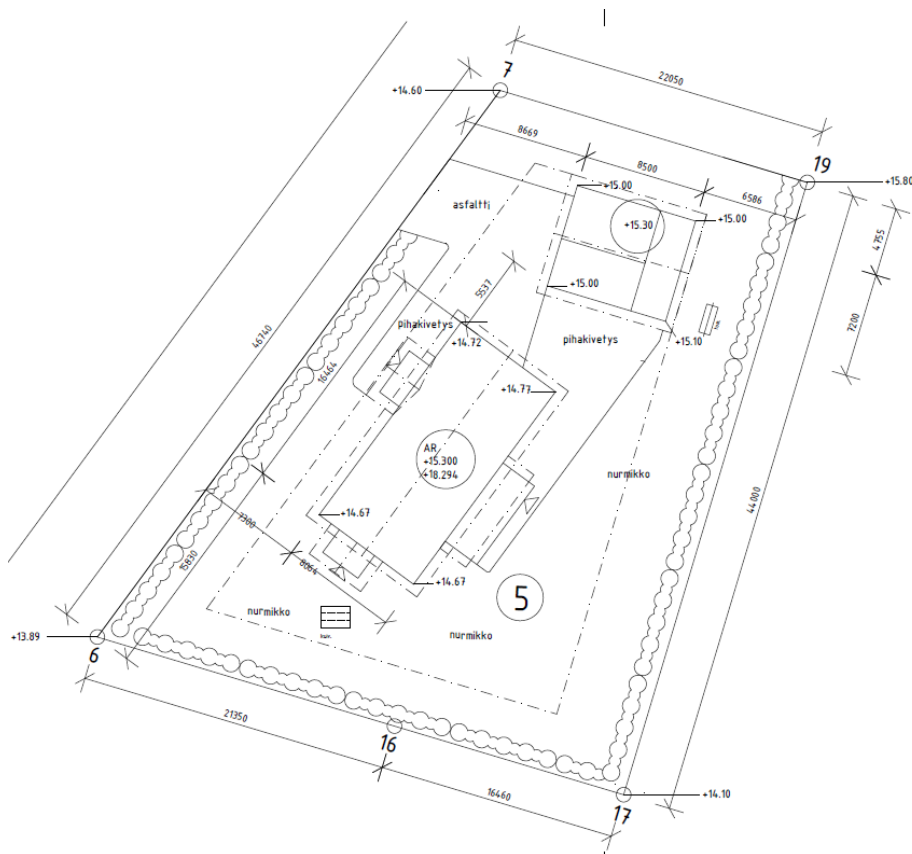
## 5 RAKENNUSLUPAKUVAT

### 5.1 Taustaa

Rakennuksesta ei ollut saatavilla sähköisiä piirustuksia, joten rakennuslupakuvien toteutuksessa on hyödynnetty talon asukkaalta saatua talokansiota, josta löytyy alkuperäiset piirustukset. Rakennuslupakuvien piirtämiseen on käytetty Autocad-ohjelmaa. Rakennuslupakuvat löytyvät myös työn lopusta liitteinä.

### 5.2 Asemakaava

Uuden asemakaavakuvan mallina on käytetty alkuperäistä piirustusta. Uusi piirros noudattelee hyvin pitkälti alkuperäistä, koska tilanne tontilla ei ole muuttunut. Jotain pieniä muutoksia on uuteen kuvaan lisätty kuten uusia pihakivetyksiä sekä merkittävimpänä seikkana ullakon lattiapinnan korkeusasema.



Kuvio 13. Uusi asemakaavapiirros

### 5.3 Julkisivut

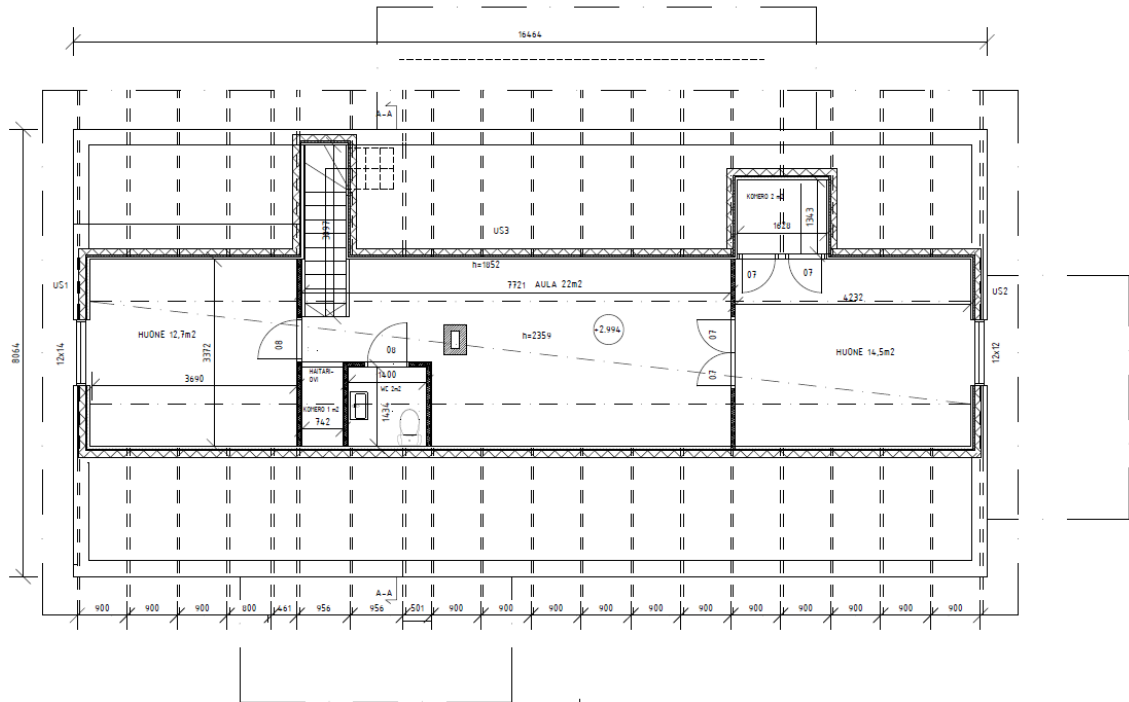
Uusiin piirustuksiin lisättiin tuuletusaukot molempiin päätykolmioihin sekä paloportaajat ja siirtymäraudat yläkerran molempien ikkunoiden viereen.



Kuvio 14. Uudet julkisivupiirroukset

### 5.4 Pohjapiirros

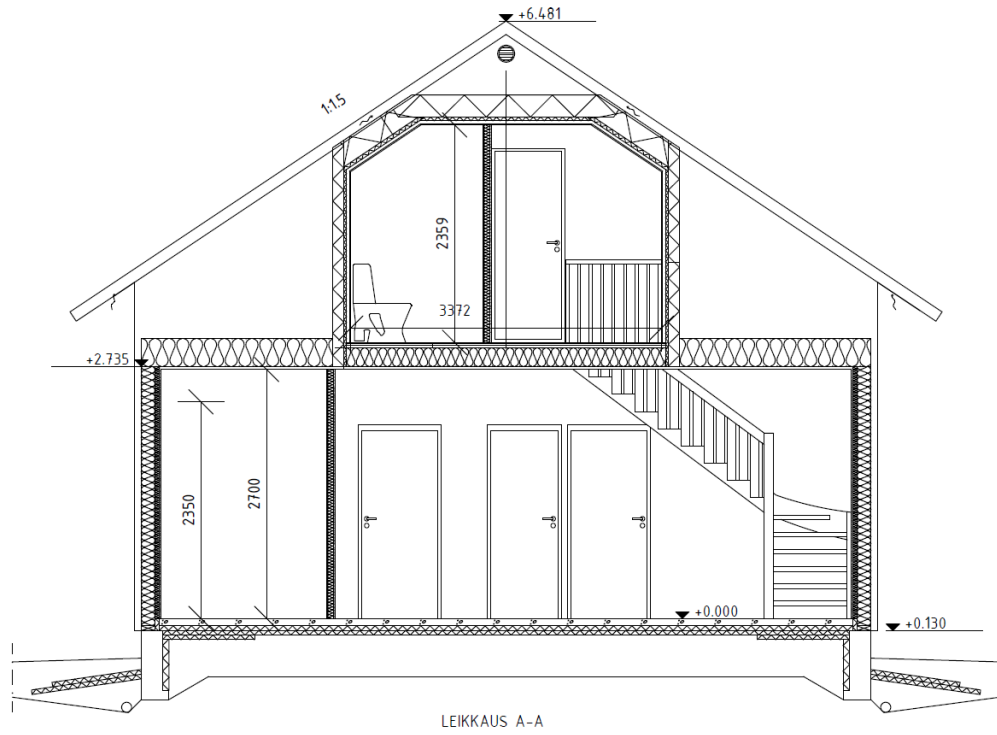
Pohjapiirroksen luomisessa kädet olivat aika vapaat tilojen suunnittelun osalta ja ehdotus kahden huoneen ja aulatilän yhdistelmästä kävi työn tilaajalle hyvin. Asukkaiden toiveesta yläkertaan rakennetaan myös wc, joka tulee sijaitsemaan rakennuksen luoteen puoleisella seinustalla kuviossa 5 esitettyjen käyttövesi- ja viemäriverausten kohdalla. Wc:n viereen jää pieni komerotila. Koillispuoleisen huonekoko on 12,7 m<sup>2</sup> ja hieman suurempi lounaan puoleinen huone 14,5 m<sup>2</sup> aulatilän ollessa 22 m<sup>2</sup>. Isompaan huoneeseen rakennetaan 2 m<sup>2</sup> komerotila hyödyntäen ullakkotilaa, jolloin huoneen lattiapinta-alaa ei tarvitse täyttää erillisillä säilytyskaapeilla. Yläkertaan johtavat portaajat ovat L-malliset ja niitä varten välipohjaan puhkaistaan aukko yhteen ristikkoväliin. Portaiden sijainnin ja muodon suunnittelussa suurena apuna olivat porrasvalmistajien sivuilta löytyvät 3-D suunnitteluohjelmat.



Kuvio 15. Uusi pohjapiirros

## 5.5 Leikkauspiirros

Uuden leikkauspiirroksen tärkeimpänä tehtävänä on havainnollistaa yläkertaan tulevan tilan rakenteet. Talon alkuperäisen leikkauspiirustuksen lisäksi tähän vaiheeseen tarvittiin käyttöullakkoristikon mitat, jotta yläkertaan tuleva tila saatiin sijoitettua piirustukseen oikealle kohdalle. Näin voitiin varmistua siitä, että yläpohjan vinolla osalla olemassa olevan aluskatteen ja tulevan lämmöneristeen väliin jää riittävä tuuletusrako. Alkuperäiseen leikkauspiirustukseen verrattuna uudesta piirroksesta tuli tarkempi, koska siihen lisättiin leikkauskohdassa näkyvät asiat kuten portaat, ovet ja seinät.



Kuvio 16. Uusi leikkauspiirros

## 6 RAKENTEEN VALINTA

Suunnittelun lähtökohtana on Suomen rakentamismääräyskokoelman asettamat lämmöneristevaatimukset lämpimän tilan rakennusosille, jotka osoitetaan taulukossa 3.

Talossa on ennestään käytetty höyrynsulkuna muovia, joka on ilma- ja diffuusiotiivis materiaali. Diffuusiotiiviistä höyrynsulusta kosteus ei pääse lävitse toisin kuin diffuusiolle avoimesta ilmansulkupaperista. (Tiivistalo 2025.) Rakenteesta suunnitellaan diffuusiotiivis ja näin ollen käytettäviä materiaalivaihtoehtoja ovat mineraalivilla yhdessä höyrynsulkumuovin kanssa tai alumiinilaminaatilla varustettu polyuretaanilevy, joka toimii samalla niin tuulensuojalevynä kuin höyrynsulkunakin.

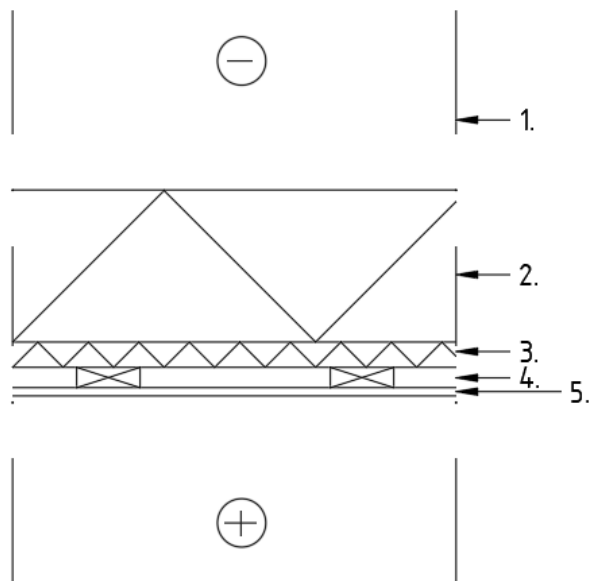
Käytettäväksi lämmöneristeeksi valitaan polyuretaanilevy. Polyuretaanilevyn eduiksi verrattuna mineraalivillaan voidaan katsoa työvaiheiden ja rakennustarvikkeiden vähentyminen sekä rakenteiden paksuus erityisesti yläpohjan vinolla osalla. Mineraalivillaa käytettäessä ääneneristävyys on parempi. Polyuretaanilevy on mineraalivillaan verrattuna huomattavasti kalliimpi materiaali, mutta työmäärän vähentymisen takia ero mineraalivillasta tehtyyn rakenteeseen pienenee.

## 7 SUUNNITELLUT RAKENTEET

### 7.1 Yläpohjan tasainen osuus

Yläpohjan tasaisen osuuden (kuvio 17) eristys toteutetaan polyuretaanilevyillä. Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. tuulettuva yläpohja
2. polyuretaanilevy 240 mm  $\lambda=0,022$
3. polyuretaanilevy 40 mm  $\lambda=0,022$
4. 32x100 mm koolaus k400
5. kipsilevy 13 mm



Kuvio 17. Yläpohjan tasaisen osuuden rakenneleikkaus

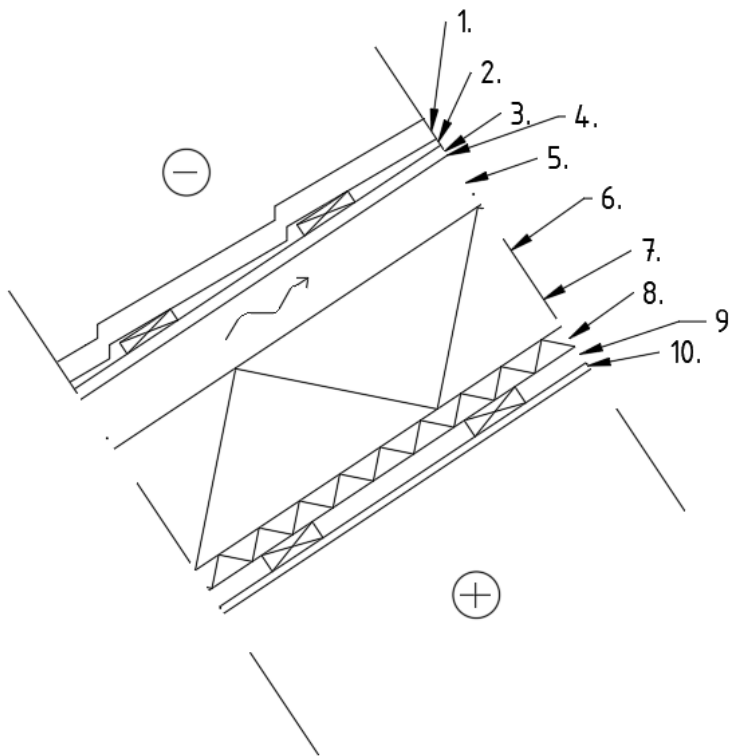
Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,0873 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää yläpohjan vaatimuksen 0,09 W/m<sup>2</sup>K. U-arvolla tarkoitetaan rakenteen lämmöneristyskykyä (Energiatehokas koti 2024). U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla korjaustasolla 0, jolla huomioidaan ohuemman polyuretaanilevyn muodostama kylmäsillat katkaiseva yhtenäinen pinta. Eristelevyn yläpuolinen tila jää auki koko harjan matkalta, jotta rakenne tuulettuu. Tuuletusilma yläpohjaan tulee räystäiden kautta ja lisäksi päätykolmioihin asennetaan tuuletusritilät.

## 7.2 Yläpohjan vino osuus

Yläpohjan vinon osuuden (kuvio 18) eristys toteutetaan polyuretaanilevyillä.

Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. peltikate
2. ruoteet 22x100 mm
3. korotusrimat 20 mm
4. aluskate
5. tuuletusrako 100 mm
6. polyuretaanieriste 240 mm  $\lambda=0,022$
7. koolaus 48x123 mm
8. polyuretaanieriste 40 mm  $\lambda=0,022$
9. koolaus 32x100 mm
10. kipsilevy 13 mm



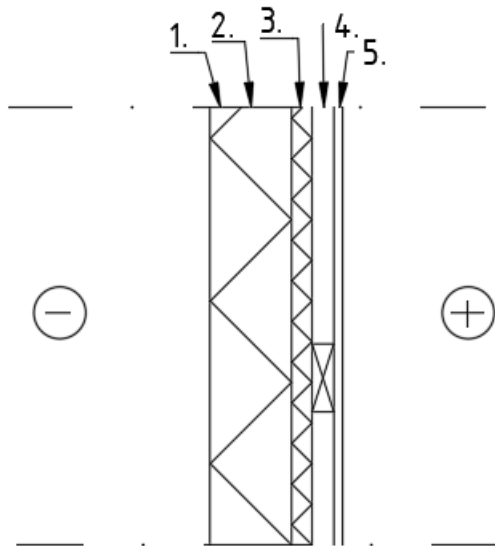
Kuvio 18. Yläpohjan vinon osuuden rakenneleikkaus

Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,0873 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää yläpohjan U-arvo vaatimuksen 0,09 W/m<sup>2</sup>K. U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla korjaustasolla 0, jolla huomioidaan ohuemman polyuretaanilevyn muodostama kylmäsilat katkaiseva yhtenäinen pinta.

### 7.3 Sivuseinät

Sivuseinien (kuvio 19) eristys toteutetaan polyuretaanilevyllä. Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. polyuretaanilevy 120 mm  $\lambda=0,022$
2. kattoristikon pystysauva 42x97 mm
3. polyuretaanilevy 30 mm  $\lambda=0,022$
4. koolaus 32x100 mm
5. kipsilevy 13 mm



Kuvio 19. Sivuseinän rakenneleikkaus

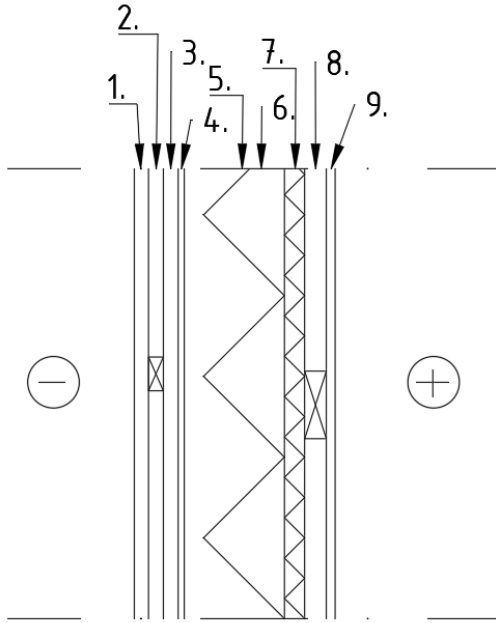
Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,1559 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää ulkoseinille asetetun vaatimuksen 0,17 W/m<sup>2</sup>K. U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla

korjaustasolla 0, jolla huomioidaan ohuemman polyuretaanilevyn muodostama kylmäsillat katkaiseva yhtenäinen pinta.

#### 7.4 Päätyseinät

Päätyseinien (kuvio 20) eristys toteutetaan polyuretaanilevyllä. Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. ulkoverhous UTV 21x120 mm
2. vaakakoolaus 22x50 mm
3. pystykoolaus 22x100 mm
4. tuulensuojalevy 9 mm
5. polyuretaanilevy 120 mm  $\lambda=0,022$
6. pystyrunko 48x148 mm
7. polyuretaanilevy 30 mm  $\lambda=0,022$
8. koolaus 32x100 mm
9. kipsilevy 13 mm



Kuvio 20. Päätyseinän rakenneleikkaus

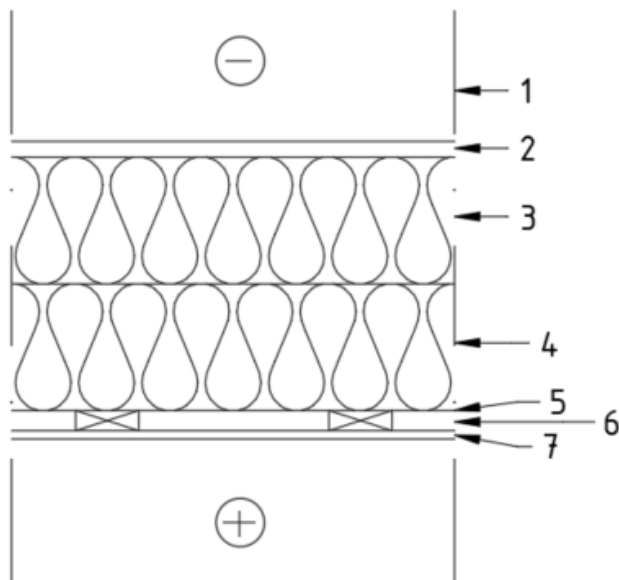
Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,1559 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää ulkoseinille asetetun vaatimuksen 0,17 W/m<sup>2</sup>K. U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla korjaustasolla 0, jolla huomioidaan ohuemman polyuretaanilevyn muodostama kylmäsillat katkaiseva yhtenäinen pinta.

## 8 VAIHTOEHTOINEN RAKENNE

### 8.1 Yläpohjan tasainen osuus

Yläpohjan tasaisen osuuden (kuvio 21) eristys toteutetaan talon olemassa olevaa eristystapaa noudattaen mineraalivillalla. Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. tuulettuva yläpohja
2. tuulensuojalevy 25 mm  $\lambda=0,049$
3. mineraalivilla 200 mm  $\lambda=0,033$
4. mineraalivilla 200 mm  $\lambda=0,033$  kattotuolin vaakasauvan väliin
5. höyrynsulkumuovi
6. 32x100 mm koolaus k400
7. kipsilevy 13 mm



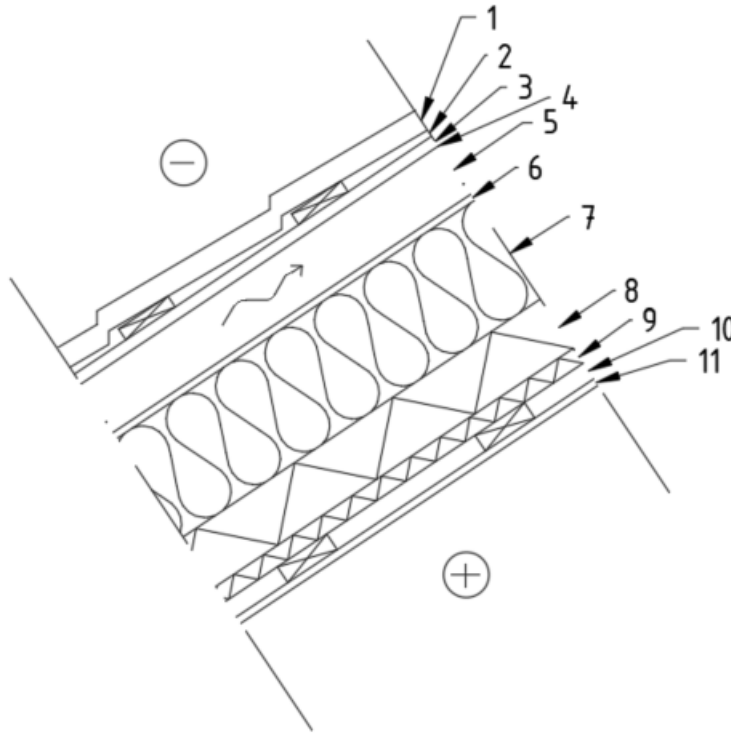
Kuvio 21. Yläpohjan tasaisen osuuden rakenneleikkaus

Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,089 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää yläpohjan vaatimuksen 0,09 W/m<sup>2</sup>K. U-arvolla tarkoitetaan rakenteen lämmöneristyskykyä (Energiatehokas koti 2024). U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla korjaustasolla 1, jolla huomioidaan lämmöneristeen katkeaminen koolausten kohdalla. Tuulensuojalevyn yläpuolinen tila jätetään auki koko harjan matkalta, jotta rakenne tuulettuu. Tuuletusilma yläpohjaan tulee räystäiden kautta ja lisäksi päätykolmioihin asennetaan tuuletusrillät.

## 8.2 Yläpohjan vino osuus

Yläpohjan vinolla osuudella (kuvio 22) käytetään hybridirakennetta. Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. peltikate
2. ruoteet 22x100 mm
3. korotusrimat 20 mm
4. aluskate
5. tuuletusrako 98 mm
6. tuulensuojalevy 12mm  $\lambda=0,049$
7. mineraalivilla 200 mm  $\lambda=0,033$
8. polyuretaanilevy-PIR 100 mm  $\lambda=0,022$  kattotuolin diagonaalisauvan väliin
9. polyuretaanilevy-PIR 30 mm  $\lambda=0,022$
10. 32x100 mm koolaus k400
11. kipsilevy 13 mm



Kuvio 22. Yläpohjan vinon osuuden rakenneleikkaus

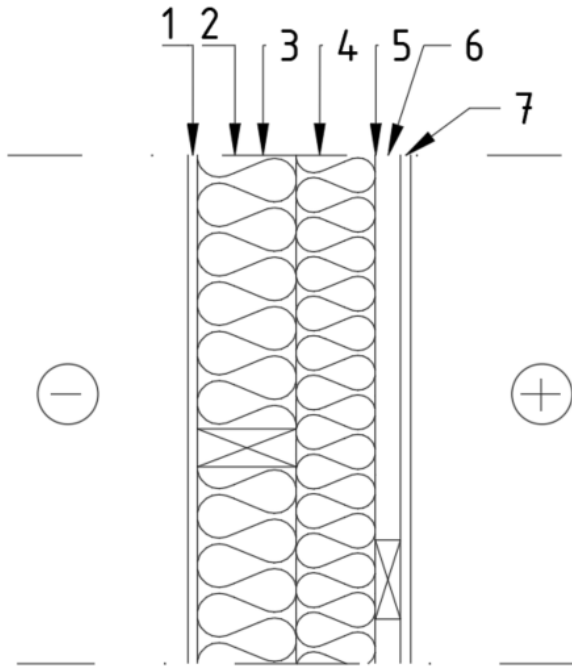
Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,084 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää yläpohjan U-arvo vaatimuksen 0,09 W/m<sup>2</sup>K. U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla korjaustasolla 0, jolla huomioidaan rakenteessa oleva jatkuva lämmöneristekerros (polyuretaanilevy 30 mm), joka ei katkea koolausten kohdalla. Tässä rakenteessa höyrynsulkuna toimii polyuretaanilevy. Hybridirakenteen ansiosta rakenteesta tulee ohuempi ja kondenssille herkemmän peltikatteen ja eristeen vaadittu 100mm tuuletusrako täyttyy (RT 85-10738 2000).

### 8.3 Sivuseinät

Sivuseinien (kuvio 23) eristys toteutetaan mineraalivillalla. Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. tuulensuojalevy 12 mm  $\lambda=0,049$
2. mineraalivilla 125 mm  $\lambda=0,036$
3. vaakakoolaus 48x123 mm k600

4. mineraalivilla 100 mm  $\lambda=0,033$  kattoristikon pystysauvan väliin
5. höyrynsulkumuovi
6. 32x100 mm koolaus k600
7. kipsilevy 13 mm



Kuvio 23. Sivuseinän rakenneleikkaus

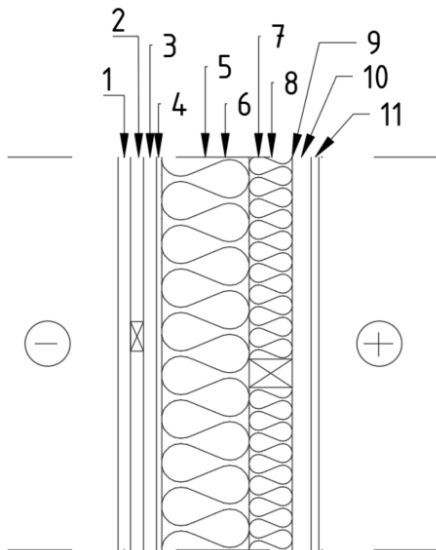
Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,163 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää ulkoseinille asetetun vaatimuksen 0,17 W/m<sup>2</sup>K. U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla korjaustasolla 1, jolla huomioidaan lämmöneristeen katkeaminen koolausten kohdalla.

#### 8.4 Päätyseinät

Päätyseinissä (kuvio 24) eristeenä käytetään mineraalivillaa. Rakenne ulkoa sisäänpäin on seuraava:

1. ulkoverhous UTV 21x120 mm
2. vaakakoolaus 22x50 mm

3. pystykoolaus 22x100 mm
4. tuulensuojalevy 9 mm
5. mineraalivilla 150 mm  $\lambda=0,036$
6. pystyrunko 48x148 mm
7. mineraalivilla 70 mm  $\lambda=0,033$
8. koolaus 48x73 mm k600
9. höyrynsulkumuovi
10. koolaus 32x100 mm k600
11. kipsilevy 13 mm



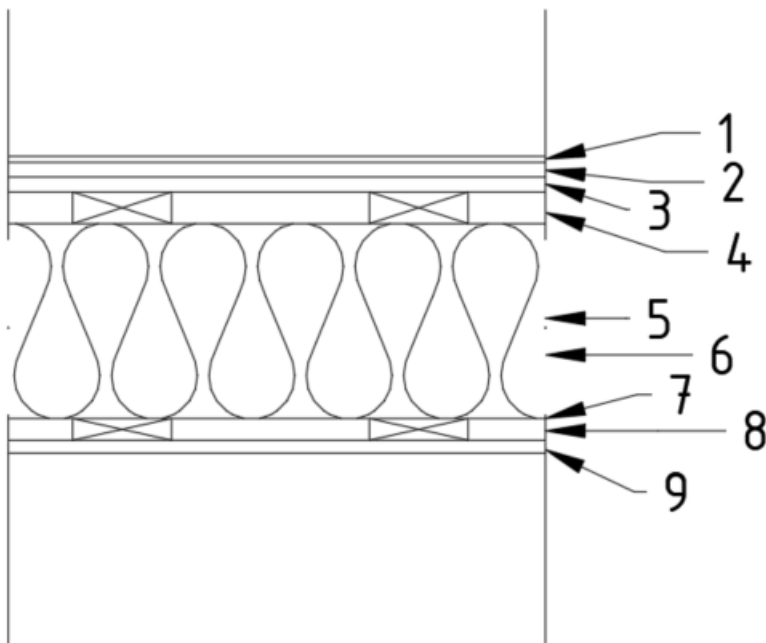
Kuvio 24. Päätyseinän rakenneleikkaus

Tällä ratkaisulla saavutetaan U-arvo 0,169 W/m<sup>2</sup>K, joka täyttää ulkoseinille asetetun vaatimuksen 0,17 W/m<sup>2</sup>K. U-arvo on laskettu Puuinfon U-arvolaskurilla korjaustasolla 1, jolla huomioidaan lämmöneristeen katkeaminen koolausten kohdalla.

## 8.5 Välipohja

Välipohjassa (kuvio 25) rakenne alhaalta ylöspäin on seuraava:

1. pintamateriaali
2. kipsilevy 15 mm
3. kipsilevy 15 mm
4. koolaus 32x100 mm k300
5. puhallusvilla ullakon kohdalla 200 mm
6. kattoristikko alapaarre 42x197 mm
7. höyrynsulkumuovi
8. koolaus 22x100 mm
9. kipsilevy 13 mm



Kuvio 25. Välipohjan rakenneleikkaus

## 9 MATERIAALIKUSTANNUSVERTAILU

Kustannusvertailu suoritettiin mineraalivillan (taulukko 6) ja toisena eristevaihtoehtona olleen polyuretaanilevyn (taulukko 7) välillä. Molemmat rakenteet toteutetaan vertailussa kipsilevypinnalle. Hinnat ovat peräisin K-Raudan, Taloon.com:in ja Ylöjärven Puutoimen verkkosivuilta. Menekissä on mukana 10 % hukka.

Taulukko 6. Mineraalivillaeristeratkaisu

Mineraalivilla eristeratkaisu				
Materiaali	menekki	yksikkö	€/yksikkö	yhteensä €
Tuulensuoja 25	30	m <sup>2</sup>	11,22	336,6
Tuulensuoja 12	139	m <sup>2</sup>	5,28	733,92
Mineraalivilla 200mm 0,033	85	m <sup>2</sup>	18,37	1561,45
Finnfoam pir 100	45	m <sup>2</sup>	37,15	1671,75
Finnfoam pir 30	45	m <sup>2</sup>	13,55	609,75
Mineraalivilla 125mm 0,036	85	m <sup>2</sup>	12,05	1024,25
Mineraalivilla 100mm 0,033	85	m <sup>2</sup>	11,47	974,95
Mineraalivilla 150mm 0,033	15	m <sup>2</sup>	17,05	255,75
Mineraalivilla 70mm 0,033	15	m <sup>2</sup>	8,82	132,3
Höyrynsulkumuovi	5	rulla	38,35	191,75
Höyrynsulkuteippi	3	rulla	12,99	38,97
PU-vaahdo	2	kpl	13,1	26,2
Koolaus 32x100 (sis. lattia)	790	jm	1,6	1264
Koolaus 48x73	38	m	2,3	87,4
Koolaus 48x123	180	m	3,1	558
Kipsilevy 13mm	170	m <sup>2</sup>	8,01	1361,7
Yhteensä				10828,74

Lämpimän tilan U-arvovaatimukset (taulukko 2) täyttävä polyuretaanieristys (taulukko 7) maksaa 31,4 % enemmän kuin mineraalivillaratkaisu.

Taulukko 7. Polyuretaanilevyratkaisu

Finnfoam eristeratkaisu					
Materiaali		menekki	yksikkö	€/yksikkö	yhteensä €
Finnfoam pir 120		100	m2	33,7	3370
Finnfoam pir 30		100	m2	12	1200
Finfoam pir 240		85	m2	66,4	5644
Finnfoampir 40		85	m2	13,56	1152,6
PU-vaaho		11	kpl	13,1	144,1
Saumateippi		3	kpl	30,31	90,93
Koolaus 32x100 (sis. lattia)		790	jm	1,6	1264
Kipsilevy 13mm		170	m2	8,01	1361,7
Yhteensä					14227,33

## 10 POHDINTA

Työn tavoitteena oli tuottaa rakennuslupapiirustukset ja kaksi erilaista rakennevaihtoehtoa muutostyöhön, jossa käyttöullakko muutetaan lämpimäksi tilaksi. Tavoitteena oli myös selvittää, mahdollistaako rakenteiden ominaisuudet pääasiallisten asuintilojen sijoittamisen ullakolle. Sen lisäksi tarkoituksena oli tuottaa tietoa rakentamista koskevista määräyksistä ja ohjeista sekä tuottaa laskelma materiaalikustannuksista.

Rakentamista koskevista määräyksistä ja ohjeista luotiin tiivis tietopaketti, joka omalta osaltaan ohjasi tämän opinnäytetyön tekoa. Rakenteiden ominaisuuksia ja vaatimuksia tutkittuani kävi selväksi, että ullakon muuttaminen viralliseksi asuintilaksi ei ole mahdollista. Rajoittaviksi tekijöiksi muodostuivat ullakolle mitoitettu hyötykuorma 1,5 kN/m<sup>2</sup>, joka asuintilassa pitäisi olla 2,0 kN/m<sup>2</sup> ja huonekorkeus. Lämmintä tilaa ullakolle on kuitenkin mahdollista rakentaa, ja sitä koskevat samat lämpimän tilan U-arvovaatimukset kuin jos kyseessä olisi virallinen asuintila.

Rakennuslupakuvien piirtäminen oli aikaa vievä prosessi. Suureksi hyödyksi oli kattava talokansio, joka sisälsi rakennuksen kaikki alkuperäiset piirustukset. Julkisivupiirroksiset ja asemapiirros eivät aivan vastanneet nykypäivää, joten niihin tehtiin pieniä korjauksia, kuten lumiasteiden lisäämistä. Piirroksiin lisättiin myös ullakon muutostyön vaatimat palotikkaat ja tuuletusaukot. Leikkaus- ja pohjapiirros olivat haasteellisemmat. Leikkauspiirrosta tehdessä kattoristikosta oli saatavilla useita mittatietoja, jotka olivat keskenään ristiriidassa mutta päättelemällä asia saatiin selvitettyä. Pohjapiirroksen suunnittelussa haasteita aiheutti portaiden sijainti ja muoto. Alkuperäisessä pohjapiirroksessa portaat oli suunniteltu U-malliseksi. Tämä tieto ohjasi suunnittelua sen aikaa, kunnes kävi ilmi, että U-mallisia portaita varten välipohjaan pitäisi tehdä kahden kattotuolivälin kokoinen aukko, jotta niistä mahtuisi kulkemaan. Tämän lisäksi kattotuolin alapaarteesta olisi pitänyt katkaista osa pois. Näiden asioiden tultua tietoon U-portaista luovuttiin ja siirryttiin suunnittelemaan pohjapiirrosta, jossa portaat kulkevat yhdessä kattotuolivälissä.

Rakenteita suunniteltaessa päädyttiin käyttämään polyuretaanieristettä johtuen sen yksinkertaisemmasta asennuksesta. Villaratkaisussa täytyisi esimerkiksi seinärakenteita paksuntaa koolaamalla, jotta saavutetaan riittävä eristys. Polyuretaanilevyllä tätä ongelmaa ei ole. Vaihtoehtoiset rakenteet ovat kuitenkin täysin rakennettavissa, joskin hieman työläämmät toteuttaa.

Tämän opinnäytetyön tekeminen lisäsi omaa ammattitaitoa rakennuslupakuvien piirtämisessä sekä toi runsaasti lisää tietämystä tämän kaltaiselle rakennushankkeelle asetetuista määräyksistä ja ohjeista. Rakennesuunnitelmia voi hyödyntää vastaavissa projekteissa ja opinnäytetyön teoriaosuus vastaa varmaankin yleisempiin kysymyksiin mitä tällaisen hankkeen edetessä saattaa syntyä.

## LÄHTEET

Ekovilla 2020. Mitä on selluvilla, eristevilla ja puukuitueriste. Viitattu 16.12.2024 <https://ekovilla.com/selluvilla-eristevilla-ja-puukuitueriste/>.

Energiatehokas koti 2024. Lämmöneristys. Viitattu 7.12.2024 [https://www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/rakennuksen\\_suunnittelu/lammon\\_eristys](https://www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/rakennuksen_suunnittelu/lammon_eristys).

Lakeuden puutuote Oy 2024. Tyyppi 7: Pystysauvainen käyttöullakkoristikko. Viitattu 16.12.2024 <https://www.lakeudenpuutuote.fi/tuotteet/pystysauvainen-kayttoullakkoristikko/>.

Laskennallisen energiatehokkuuden (e-luvun) määrittäminen energiatodistuksessa 2017. Rakenteiden lämmönläpäisykertoimet. Viitattu 15.3.2025 <https://www.finlex.fi/api/media/statute-consolidated/543512/media/6822.pdf?timestamp=2017-12-19T22%3A00%3A00.000Z>.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 5.2.1999/132. Viitattu 17.3.2025 <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L16-2P115>.

Perustava 2025. Rakennusoikeus tontilla on tontin arvon mitta. Viitattu 8.3.2025 <https://www.perustava.fi/blogi/rakentajan-vinkit/rakennusoikeus-tontilla-on-tontin-arvon-mitta>.

Puuinfo 2020. Puurakenteiden lyhennetty suunnitteluohje. 5. painos. Viitattu 15.12.2024 <https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/07/Eurokoodi-5-Lyhennetty-suunnitteluohje-5.-PAINOS-2020-P%C3%84IVITYS-22.7.-web.pdf>.

Rakentamislaki 1.1.2025/37. Viitattu 20.3.2025 [https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2023/751#chp\\_4\\_\\_sec\\_36\\_\\_heading](https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2023/751#chp_4__sec_36__heading).

Recticel insulation 2024. Rakennusosien U-arvovaatimukset. Viitattu 27.3.2025 <https://www.recticelinsulation.com/fi/u-arvo>.

Romppainen, K. 2002. Rakennuksen alkuperäinen pohjapiirros.

Romppainen, K. 2002. Rakennuksen alkuperäinen ristikkokaavio.

RT 103027 2019. Portaat ja luiskat. Rakennustieto Oy.

Swedoor 2024. Usein kysyttyä. Viitattu 2.12.2024 <https://www.swedoor.fi/ohjeet/usein-kysytyt-kysymykset/yleistae/ovisanasto/mikae-on-moduulimita>.

Tahkola, J. 2002. Rakennuksen alkuperäinen ilmanvaihtopiirros.

Tahkola, J. 2002. Rakennuksen alkuperäinen vesijohto- ja viemäripiirros.

Takalo, R. 2024. Käyttöullakkomuutos. Yksityinen sähköpostiviesti 16.5.2024. Viestin saaja: Joonas Lahtinen.

Teivaistenaho, R. & Lakso, A. 2001. katunimimuutokset.cdr. Viitattu 27.11.2024  
[https://kartta.ouka.fi/viralliset\\_asebakaavat/ak1703.pdf](https://kartta.ouka.fi/viralliset_asebakaavat/ak1703.pdf).

Tiivistalo 2025. Höyrynsulkujen ominaisuudet. Viitattu 31.3.2025  
<https://www.tiivistalo.fi/hoyrynsulkujen-ominaisuudet/>.

TopTen 2022. Pientalon palokortti. Viitattu 20.12.2024 <https://toptenrava.fi/wp-content/uploads/2024/09/Topten-tulkintakortti-117-b-01-H-pientalon-palokortti-saavutettava.pdf>.

TopTen 2020. Taulukko-osa, Topten-tulkintakortti 12 f 01 D. Viitattu 9.12.2024  
<https://toptenrava.fi/wp-content/uploads/2020/12/MRL-120f01D.pdf>.

TopTen 2018. Ullakko ja ullakon kerrosala asuinrakennuksessa. Viitattu 4.6.2025 <https://toptenrava.fi/tulkintakortti/ullakko-ja-ullakon-kerrosala-asuinrakennuksessa/>.

Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Viitattu 1.6.2025  
<https://ym.fi/rakentamismaaraykset>.

Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 20.12.2017/1008. Viitattu 08.12.2024  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171008#Pidm46263581749376>.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 27.2.2013/4. Viitattu 20.03.2025  
<https://www.finlex.fi/api/media/authority-regulation/103718/mainPdf/main.pdf?typeDiscriminator=ministry-of-the-environment&timestamp=2013-02-27T00%3A00%3A00.000Z>.

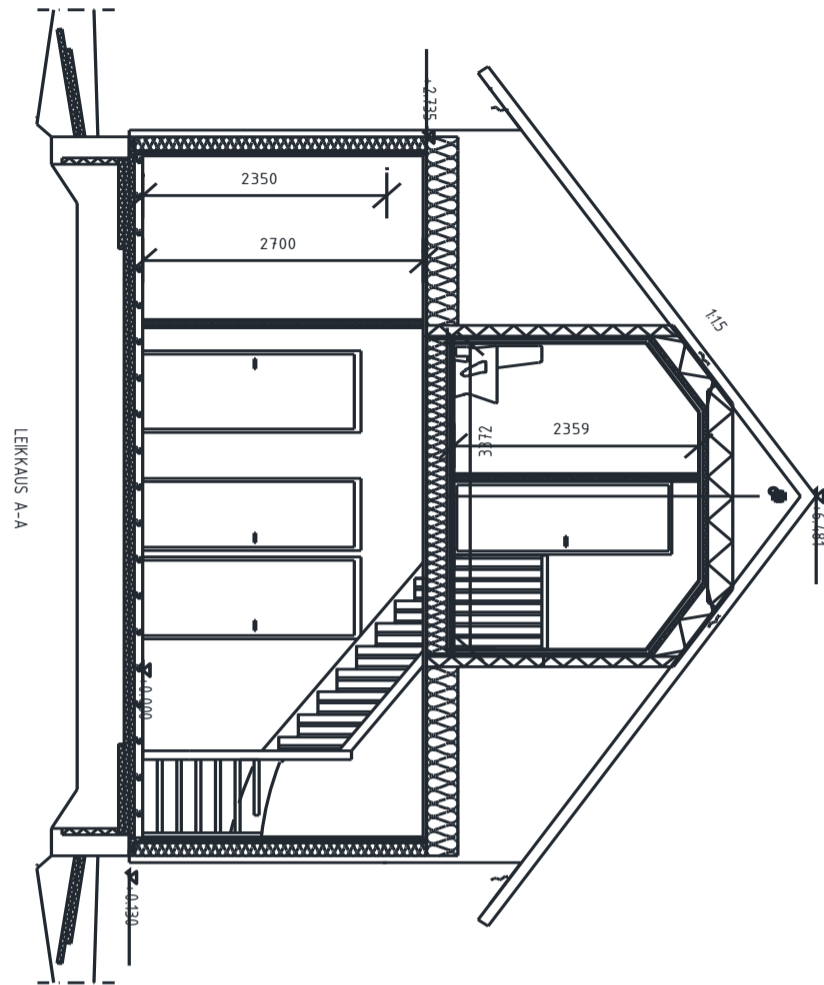
Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 20.12.2017/1010. Viitattu 20.03.2025  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010#Pidm46263582763600>.

## LIITTEET

- Liite 1. Julkisivupiirustus
- Liite 2. Leikkauspiirustus
- Liite 3. Pohjapiirustus
- Liite 4. Asemakaavapiirustus



## Liite 2.



Kaupunginosa	Korttelin/tila	Formi/ma	Vireanomalaisten merkintöjä
KIVIHARJU			
Rakennusluokitus			Piirustustyyli
YLÄKERRAN KÄYTTÖÖNOTTO			Pääpiirustus
Rakennuskohde			Piirustuksen sisältö
OMAKOTITALO			LEIKKAUS A-A
			Mittakaava
			1 : 50
		Alkuperäinen	Seuranta/työnäkö ja piirustusanimo
			Muutos
			<b>RAK</b>
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus			Yhteyshenkilö
21.8.2024, Joonas Lahtinen			Tiedosto

## Liite 3.

