

Joonas Röyttä

## **PURKUTUOMION ALTA VAPAA-AJAN ASUNNOKSI**

Korjaus- ja käyttötarkoituksenmuutossuunnitelma 1940-luvun rankarakenteiseen puutaloon

## **PURKUTUOMION ALTA VAPAA-AJAN ASUNNOKSI**

Korjaus- ja käyttötarkoituksenmuutossuunnitelma 1940-luvun rankarakenteiseen puutaloon

Joonas Röyttä  
Opinnäytetyö  
Kevät 2022  
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma

---

Tekijä: Joonas Röyttä

Opinnäytetyön nimi: Purkutuomion alta vapaa-ajan asunnoksi, korjaus- ja käyttötarkoituksen muutossuunnitelma 1940-luvun rankarakenteiseen puutaloon

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Building Revival Through Change of Use: Repair and Change of Use Plan for a 1940s Wooden Stud Frame House

Työn ohjaaja: Kimmo Illikainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2022

Sivumäärä: 41 + 12 liitettä

---

Korjausrakentaminen ekologisesti kestäväenä rakennustapana ulottuu mittakaavaltaan kaikensuuruisiin rakennuksiin. Se, mitä on kannattavaa korjata, riippuu näkökulmasta: suvun rappiolle jäänyt kotipaikka ei houkuttele sijoittajia mutta on sitäkin arvokkaampi omistajalleen.

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamiseen korjaussuunnitelman laatimisen yhteydessä. Työssä kuvattiin 1940-luvulla valmistuneen puurunkoisen omakotitalon käyttötarkoituksen muutossuunnittelu sekä rakenteellisen korjaussuunnitelman laatiminen. Tarkoituksena oli mahdollistaa rakennuksen elinkaaren jatkuminen uuden käyttötarkoituksen kautta.

Käyttötarkoituksen muutos ja sen suunnittelu toteuttiin alan lähdekirjallisuutta hyödyntäen. Rakenteiden ja liitosten suunnittelussa käytettiin hyväksi uusinta tietotaitoa, pyrkien kunnioittamaan perinteisiä materiaaleja ja työtapoja. Rakenteiden korjauksessa otettiin huomioon rakennuksen korjaus- ja muutostarpeet kokonaisuutena kiinnittäen erityistä huomiota kolmena vuodenaikana käytössä olevan vapaa-ajan rakennuksen tuomiin kosteusteknisiin haasteisiin.

Opinnäytetyössä saatiin laadittua käyttötarkoituksenmuutos- ja korjaussuunnitelma, jota hyödyntämällä tullaan elvyttämään yksi tavanomainen 1940-luvun puurakennus uuden käyttötarkoituksen kautta.

---

Asiasanat: Käyttötarkoituksen muutos, korjaussuunnitelma, peruskorjaus, vapaa-ajan rakennus

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Architecture

---

Author(s): Joonas Røyttä

Title of thesis: Building Revival Through Change of Use: Repair and Change of Use Plan for a 1940s Wooden Stud Frame House

Supervisor(s): Kimmo Illikainen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2022

Number of pages: 41 + 12 appendices

---

Refurbishment as an ecologically sound and sustainable means of construction is applicable to buildings both great and small in stature. Although a derelict family property is no prize for a developer, the measure of importance to its owners is far beyond monetary; what deserves repair is subjective.

The aim of the thesis was to outline a building's change of use through a refurbishment plan extending the building's lifespan. The thesis depicts a plan of change of use along with a repair plan of the structures of a traditional 1940s wooden stud framed house.

The planning of change of use was executed utilizing and applying literary sources of the field. While the planning of structures and construction details was conducted relying on latest data and knowledge, longstanding building tradition was not overlooked either. The repair methods of structures acknowledges the requirements of refurbishment and change of use as a whole with particular attention paid to the challenges posed to the structures from challenging moisture conditions.

The thesis presents a plan for a change of use and refurbishment, enabling the extension of lifespan for a single traditional wooden framed house through a renewed purpose as a summer residence.

---

Keywords: Change of use refurbishment, refurbishment plan, renovation, summer residence

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOS .....	7
2.1	Rakennuksen käyttötarkoitus .....	7
2.1	Vapaa-ajan rakennuksen erityispiirteet.....	8
2.2	Tarveselvitys .....	9
2.3	Rakennus- ja tilasuunnittelu .....	11
2.3.1	Lähtötilanne .....	12
2.3.2	Suunnitellut tilat.....	13
2.3.3	Talotekniikka .....	18
3	RANKARAKENTEISEN PIENTALON KORJAUSSUUNNITELMA .....	20
3.1	Korjauskohteen lähtötilanne ja kuntoarvio .....	20
3.2	Korjauksen tavoitetaso .....	22
3.3	Korjausperiaate .....	23
3.4	Olemassa olevat rakenteet.....	24
3.5	Uudet rakenteet.....	26
3.5.1	Perustus.....	26
3.5.2	Alapohja .....	29
3.5.3	Yläpohja.....	30
3.5.4	Ulkoseinä .....	32
3.5.5	Hormi .....	34
4	YHTEENVETO .....	37
	LÄHTEET.....	38
	LIITTEET .....	42

# 1 JOHDANTO

Yksi merkittävimmistä rakennusalan kasvukohdista vuodesta toiseen on korjausrakentaminen, jonka tarpeen kasvua osaltaan selittävät vanhentuva rakennuskanta ja korjausvelka. Motivaattorina korjaamiselle voivat olla esimerkiksi ilmastokysymykset, kulttuuri- ja paikallishistoriallinen merkitys tai taloudelliset seikat. Aina yksistään korjaaminen ei riitä; rakennukselle on etsittävä uusi käyttötarkoitus, jotta sen käyttöikä on mielekästä pidentää (Heath 2001, 174). Tässä opinäytetyössä perehdytäänkin käyttötarkoituksen muutokseen korjausrakentamisen yhteydessä, kun vakituksessa asumiskäytössä ollut rakennus korjataan ja muutetaan vapaa-ajan käyttöön sopivaksi.

Muutoksen kohteena on vuonna 1948 rakennettu puutalo Ranuan maaseudulla, kauniilla paikalla Simojoen mutkassa. Asumattomaksi jäänyt rakennus on rungoltaan erinomaisessa kunnossa, toisin kuin talon perustus, joka on sortunut sisäänkäynnin julkisivun puolelta. Tavoitteena on luoda korjaus- ja käyttötarkoituksenmuutossuunnitelma, joka mahdollistaa rakennuksen elinkaaren jatkumisen uudessa käyttötarkoituksessaan. Rakennuksen ollessa käyttämättömänä osan vuodesta kiinnitetään suunnittelussa erityistä huomiota rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen. Tilasuunnittelun yhteydessä puolestaan pohditaan tarpeellisia muutoksia: makuutilojen lisääminen ja ullakkotilan käyttöönotto palvelemaan vapaa-ajan asumisen tarpeita.

Työ aloitetaan tutustumalla tarkoin korjauskohteeseen ja sen erityispiirteisiin sekä haasteisiin tekemällä kuntotarkastus silmämääräisesti arvioimalla. Ajantasaisten rakennuspiirustusten sekä korjaussuunnitelman luomiseksi rakennus tarkastusmitataan. Tässä yhteydessä kartoitetaan tilaajan tarpeita ja toiveita tilojen ja toimintojen osalta. Tavoitetason määrittyä siirrytään suunnittelemaan rakenteiden pitkäikäisyyttä palveleva korjaus. Samanaikaisesti tutkitaan käyttötarkoituksen muutoksen vaatimia toimenpiteitä ja niiden vaikutusta niin rakenteisiin kuin ulkoarkkitehtuuriin.

Suunnittelua ohjaavana filosofiana on ennallistava ja perinteitä kunnioittava korjaus hyödyntäen nykytietämystä, materiaaleja ja tekniikoita. Tarkoituksena on herätellä ajatuksia korjaamisen järjestydestä ja siihen ajavista seikoista sekä henkilökohtaisella että laajemmalla yhteiskunnallisella tasolla.

## 2 KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOS

Yleisimmän määritelmän arkkitehtuurin olemuksesta kuvaili Vitruvius teoksessaan *De architectura libri decem* ennen ajanlaskun alkua. Vitruviusta mukailien arkkitehtuuri jakautuu kolmeen osaluokkaan: *firmitas*, *utilitas* ja *venustas*. *Firmitas* mielletään liittyväksi rakennuksen pysyvyyteen ja kestävyys rakenteiden ja materiaalien kautta, *venustas* puolestaan viittaa vaatimukseen rakennuksen kauneudesta. Käyttötarkoituksen muutoksen kannalta olennainen on *utilitas*, joka edustaa arkkitehtuurin sisältämää funktiota ja käyttötarkoitusta. Suoraan latinan kielestä käännettynä *utilitas* tarkoittaa hyödyllisyyttä ja käyttökelpoisuutta. Käyttökelpoisuuden puolestaan luonnollisena jatkumona liittyy käyttötarkoituksen muutos, kun rakennukselle asetetut tarpeet muuttuvat. (Perkkiö 2007, 19–22.)

### 2.1 Rakennuksen käyttötarkoitus

Rakennuksen käyttötarkoitus määritellään sen mukaan, missä käytössä enemmistö rakennuksen kerrosalasta on (Tilastokeskus 2018). Osoitettu käyttötarkoitus vaikuttaa olennaisesti rakennukselle asetettaviin teknisiin vaatimuksiin (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017, 2:4§). Virallinen käyttötarkoitus vaikuttaa lisäksi rakennuksen kiinteistöveroosenttiin, joka vaihtelee kunnittain määrättyjen raja-arvojen puitteissa. Niiden mukaan vapaa-ajan asunnon kiinteistöveroosentti sijoittuu 0,93 – 2,00 %:n välille ja vakituisen asunnon puolestaan 0,41 – 1,00 %:n (Verohallinto 2021).

Vakituinen asuinrakennus on jatkuvaan ja ympärivuotiseen asumiseen tarkoitettu rakennus. Rakennus voi olla määritelty vakituiseksi asuinrakennukseksi, vaikkei se siinä käytössä olisikaan. Vakituisen asuinrakennuksen kokonaiskerrosalasta vähintään puolet tulee olla asuinkäyttöön tarkoitettuja tiloja, kun asuintilana on joko huone- tai asuinhuoneisto. Vapaa-ajan asunto puolestaan eroaa vakituisesta asuinrakennuksista nimensä mukaisesti sen pääasiallisen käyttötarkoituksen ollessa vapaa-ajan käyttö. Vapaa-ajan asuntoon ei ole sallittua muuttaa vakituisesti asumaan mutta siellä on sallittua viettää rajattomasti aikaa joko osavuotisesti tai - ympärivuotisesti. (Tilastokeskus 2018; Naakka 2021.)

Rakennukset jaotellaan käyttötarkoituksensa perusteella käyttötarkoitukseluokkiin. Muutoksen kohteena oleva rakennus on alkuperäisen käyttötarkoituksensa mukaan luokassa 1 a, johon kuuluvat lämmitetyltä nettoalaltaan 50-150 m<sup>2</sup>:n suuruiset pientalot. Uuden käyttötarkoituksen ollessa vapaa-ajan asunto käyttötarkoitukseluokka pysyy samana. Mikäli kyseessä olisi korjauskohteen sijasta uudisrakennus, käyttötarkoitukseluokka vaikuttaisi rakennukselle asetettuihin energiatehokkuusvaatimuksiin. (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017, 2:4§.)

Suunnittelun lähtökohtia määriteltäessä olikin ensisijassa päätettävä vakituisen ja vapaa-ajan asunnon väliltä ja tämän johdosta määräytyvä teknisten ominaisuuksien vähimmäistaso. Kuten edellä todettiin, myös vakituinen asuinrakennus soveltuu vapaa-ajan käyttöön ja toisaalta vapaa-ajan asunto on käytettävissä ympäri vuoden ilman aikarajoitteita, sillä edellytyksellä, että sinne ei voi muuttaa vakituisesti asumaan. Selvää on, että Ranualla sijaitseva opinnäytetyössä tarkasteltu rakennus tulee toimimaan ainoastaan loma-asuntona, joten päätökseen vaikuttaviksi seikoiksi nousivat kustannukset: verotus ja tekniset vaatimukset.

Vuoden 2022 vakituisen asunnon kiinteistöveroprosentti Ranuan kunnassa on 0,50 %, kun taas muun kuin vakituisen asunnon kiinteistöveroprosentti on 1,15 % (Kuntaliitto 2021). Tässä tapauksessa veroprosentin suuruus yhdessä rantaosayleiskaavan raunaehtojen kanssa saivat päätöksenteossa suurimman painoarvon: emätilasta on jo osoitettu vapaa-ajan asumiselle kolme määräalaa, joihin kohderakennus ei sisälly (Ranuan kunta 2020). Tämän johdosta rakennus päätettiin korjata ja muuttaa vastaamaan vapaa-ajan asumisen tarpeita siten, että virallinen käyttötarkoitus säilyy vakituisen asumisen rakennuksena. Näin ollen rakennus voidaan valjastaa kokoaikaiseen asumiseen, mikäli tulevaisuudessa näin halutaan.

## **2.1 Vapaa-ajan rakennuksen erityispiirteet**

Opinnäytetyön kohteena olevan rakennuksen käyttö tulee sijoittumaan pääasiassa sulan maan aikaan keväästä syksyyn. Suunnittelussa on kuitenkin otettu huomioon myös tulevaisuuden toiveet, jolloin talviajankäyttöönotto voi tulla ajankohtaiseksi. Tällöin suunnittelussa ei voida tehdä valintoja, jotka sulkevat mahdollisen talviajan käyttöönottoon adaptoitumisen vaikeaksi.



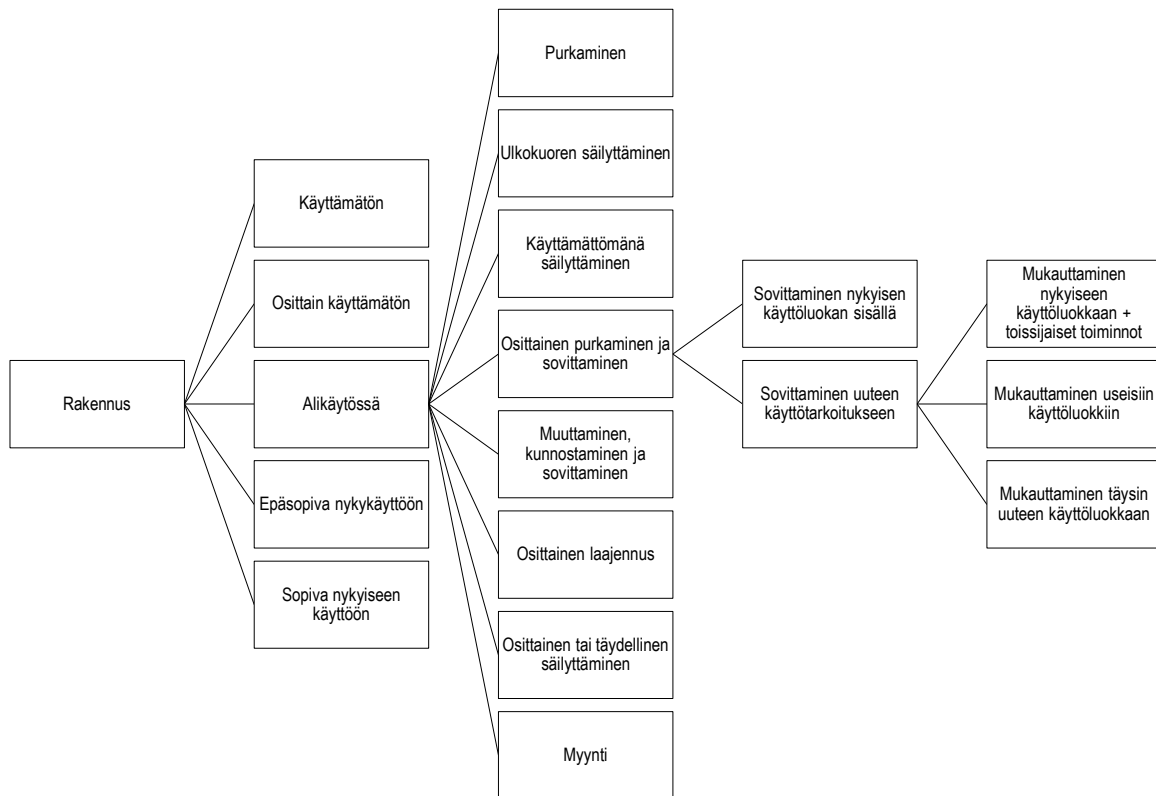
Rakenteellisia haasteita luovat rakennuksen sisäolosuhteiden muutokset: kesäisin rakennus on kuiva ja lämmin kun taas toisaalta talvisin rakennus ei ole käytössä, jolloin sisälämpötila laskee huomattavasti, lähemmäksi ulkolämpötilaa. Lämpötilan vaihtelut vaikuttavat olennaisesti myös ilman- ja rakenteiden kosteuteen, jotka suunnittelussa on huomioitava. (Sisäilmayhdistys ry.)

Sisäisiä ja ulkoisia lämpökuormia voidaan hallita useilla tavoilla. Kesäisin sisätilojen ylläampemistä voidaan vähentää joko koneellisella jäähdytysjärjestelmällä, tai kuten tässä tapauksessa, kun laitteistoa ei haluta asentaa, tuulettamalla öisin, kun ulkolämpötila on matalampi. Ulkolämpötilan laskiessa rakennuksen sisätilojen suhteellinen kosteus nousee, jolloin riski kosteusvaurioille kasvaa. Vastaavasti ulkolämpötilan noustessa sisätilojen suhteellinen kosteus laskee, jolloin kylmien kuukausien aikana kertynyt kosteus pääsee haihtumaan. Tällöin on ensiarvoisen tärkeää, että rakenteet sallivat vesihöyryn diffuusion, kosteuden siirtymisen vesihöyryn suuremmasta osapaineesta pienempään, ja niiden riittävästä tuuletuksesta on huolehdittu. (Sisäilmayhdistys ry.)

## **2.2 Tarveselvitys**

Tarve käyttötarkoituksen muutokselle tulee ajankohtaiseksi yleensä yhdestä seuraavista neljästä syystä: rakennus on käyttämätön tai osittain käyttämätön, se on alikäytössä tai kokonaan epäsopiva nykyiseen käyttötarkoitukseensa. Oli syy mikä hyvänsä, voidaan siihen vastata erilaajuisilla keinoilla, joita on esitetty kuvassa 1. Näitä keinoja puolestaan tulee lähestyä eri tavoin riippuen siitä, sovitetaanko rakennus nykyisen käyttöluokan vai eri käyttöluokan tarkoituksiin sopivaksi. (Kincaid 2002, 11 – 12.)

Kohteen korjauksen tarve on kriittinen, mikäli rakennuksesta mielitään jälleen käyttökuntoinen, sen oltua asuinkelvottomassa kunnossa vuosikausia. Kuvan 1 mukaisesti päätöksentekoprosessi on varsin looginen: rakennus on sekä käyttämätön että täysin epäsopiva nykyiseen käyttötarkoitukseensa. Kun on tiedossa haluttu uusi käyttötarkoitus, vapaa-ajan asunto, voidaan valita tarvittavat toimenpiteet.



KUVA 1. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen päätöksenteon hierarkia (Kincaid 2002)

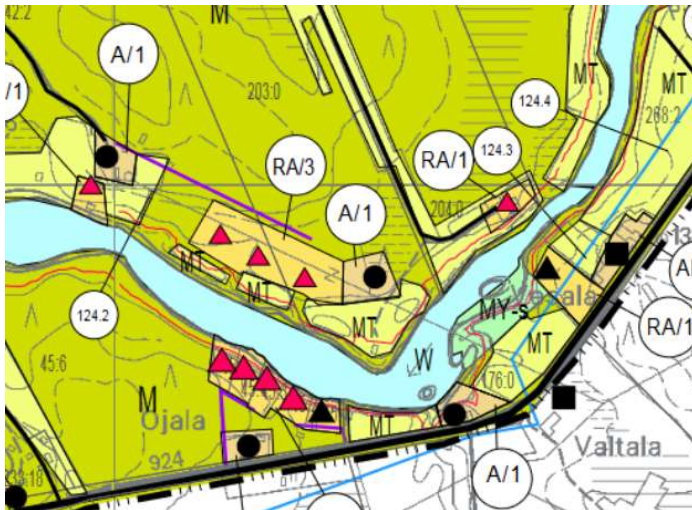
Ensimmäinen vaihtoehto on olemassa olevan rakennuksen purkaminen. Rakennuksen ollessa rakenteellisesti erityisen huonokuntoinen tai terveydellisesti haitallinen purkaminen voi tulla kysymykseen. Nykytiedon valossa on kuitenkin selvää, että korjaaminen kannattaa lähes aina, peruskorjauksen ollessa ympäristöystävällisempi vaihtoehto jopa uudispuurakentamiseen verrattuna. (Huuhka 2021; Vainio 2021.)

Kuvan 1 muutostyön toimenpiteistä valitaan yhdistelmä tavoitetasoon sopivia toimia. Iso osa vanhan rakennuksen viehätystä on sen ulkokuori, joten sen säilyttäminen on tärkeää. Pääasiassa muutokset ovat kategorisoitavissa muuttamiseksi, kunnostamiseksi ja sovitamiseksi ja edelleen sovitamiseksi uuteen käyttötarkoitukseen.

Rakennus sijaitsee rantaosayleiskaavan maatalousalueella (kuva 2) rannan välittömässä läheisyydessä. Kaavan mukaan pääkäyttötarkoituksen mukainen rakentaminen on sijainniltaan liityttävä tilakeskuksiin, tässä tapauksessa samalla tontilla kaavan mukaisesti asuentalueella

sijaitsevaan päärakennukseen, siten, että pellot ja ranta-alueet säilyvät vapaina rakentamisesta. (Simojoen rantaosayleiskaava, alue 3.)

Kyseessä on kuitenkin olemassa oleva rakennus, jolloin sallitaan sen korjaaminen ja vähäinen laajentaminen, joko enintään 60 neliometriä tai kymmenen prosenttia nykyisestä kerrosalasta (Ympäristöministeriö 2017). Näin ollen purkaminen ja korvaaminen uudella ei tule kysymykseen ilman poikkeusluvan hakemista, jota tässä tapauksessa halutaan välttää. Kaava kuitenkin edellyttää, että rakennusten maisemaan sopeuttamiseen kiinnitetään erityistä huomiota. Säilyttävän korjaamisen hengessä tämä huomioidaan pitäytymällä alkuperäistä vastaavassa sekä tyylillisesti että materiaalivalinnoissa.



KUVA. 2 Simojoen rantaosayleiskaavaote (Ranuan kunta 2002)

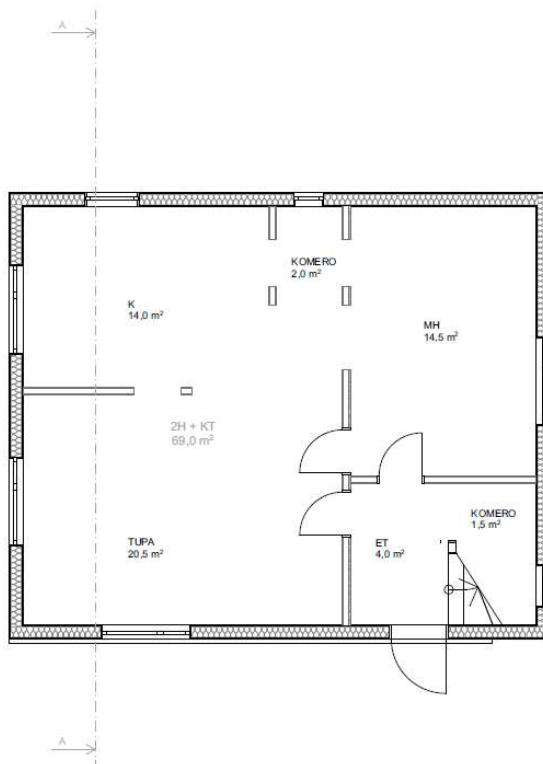
## 2.3 Rakennus- ja tilasuunnittelu

Tilasuunnittelun lähtökohtana ovat tilaajan tarpeet sekä käyttötarkoituksen muutoksen vaatimukset tuomat vaatimukset. Omat vaatimuksensa tilojen esteettömyyteen, turvallisuuteen ja tarkoituksenmukaisuuteen asettavat rakentamismääräykset, jotka säätelevät rakentamista Suomessa. (Ympäristöministeriö.)

Vanhan talon nykytilan dokumentointi on välttämätöntä muutostöiden yhteydessä: kaikkien suunniteltujen toimenpiteiden taustalla tulee olla mahdollisimman tarkka nykytilanteen kartoitus. Korjaus- ja muutostöiden suunnitelmat on lisäksi syytä säilyttää myöhempää käyttöä varten (Curatio Turunmaan korjausrakentamisyhdistys ry 2011, 203). Ranualla sijaitsevasta kohteesta ei ollut säilynyt ainoatakaan dokumenttia, joten dokumentointi ja mittaus on tilasuunnittelun käynnistämisen edellytys.

### 2.3.1 Lähtötilanne

Korjauskohteen pohjaratkaisu on ajalleen tyypillinen (kuva 3): noppamaisen rakennuksen tilat on sijoitettu keskeisen tulisijan ympärille. Eteisestä on käynti kylmään ullakkotilaan, joka korjauksen yhteydessä otetaan käyttöön. Eteisestä avautuu ovi kamariin ja tupaan. Pieni keittiö on tuvan yhteydessä perimmäisessä nurkassa ja sen tilantarvetta on syytä muutossuunnittelun yhteydessä uudelleenarvioida. Myös makuukamarin ja keittiön välillä on oviaukko ja näiden välissä pieni komero.



KUVA 3. Lähtötilanteen pohjapiirros, 1. kerros

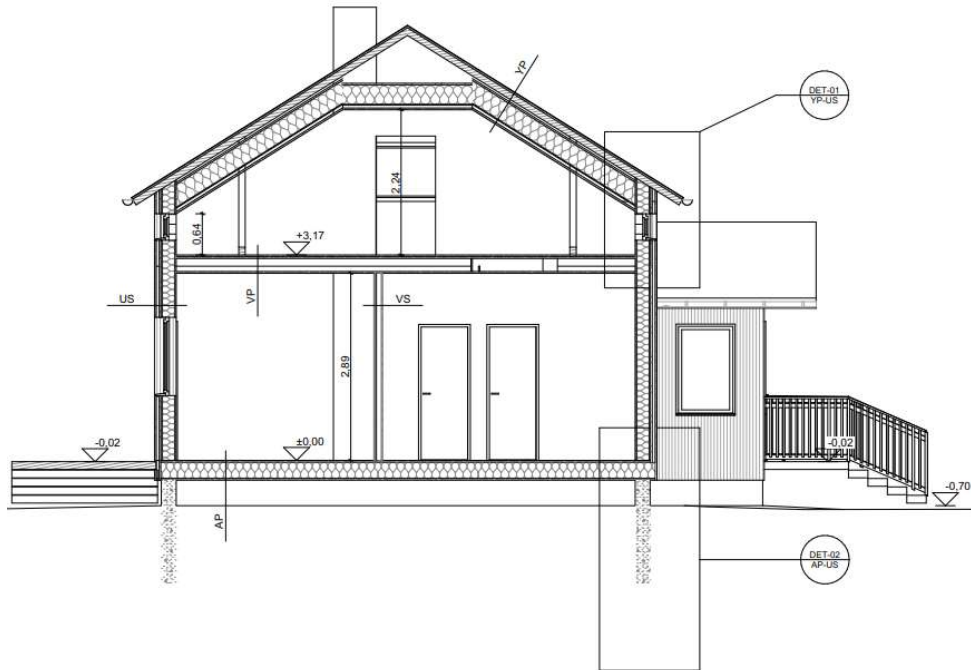
Lähtötilanteessa harjan alle jäävä tila toisessa kerroksessa on toiminut kylmänä käyttöullakkona (kuva 4). Oleva yläpohja näin ollen toimittaa myös ullakon lattian virkaa. Ullakolle johtavan portaat ovat varsin hyväkuntoiset, ja vaikkakaan eivät ole nykymääräysten mukaiset nousun ja etenemän suhteen, silti helppokulkuiset (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017, 4 §). Vesikattoa kannatava ristikkorakenne sulkee luontevasti harjan alle jäävän matalimman osan huonetilasta pois käytöstä. Valoa tilaan tuo kummankin päädyn ikkunat, jotka toimivat myös poistumisteinä, sekä kaksi pienempää ikkunaa harjan alla.



*KUVA 4. Näkymä portaista ullakolle*

### **2.3.2 Suunnitellut tilat**

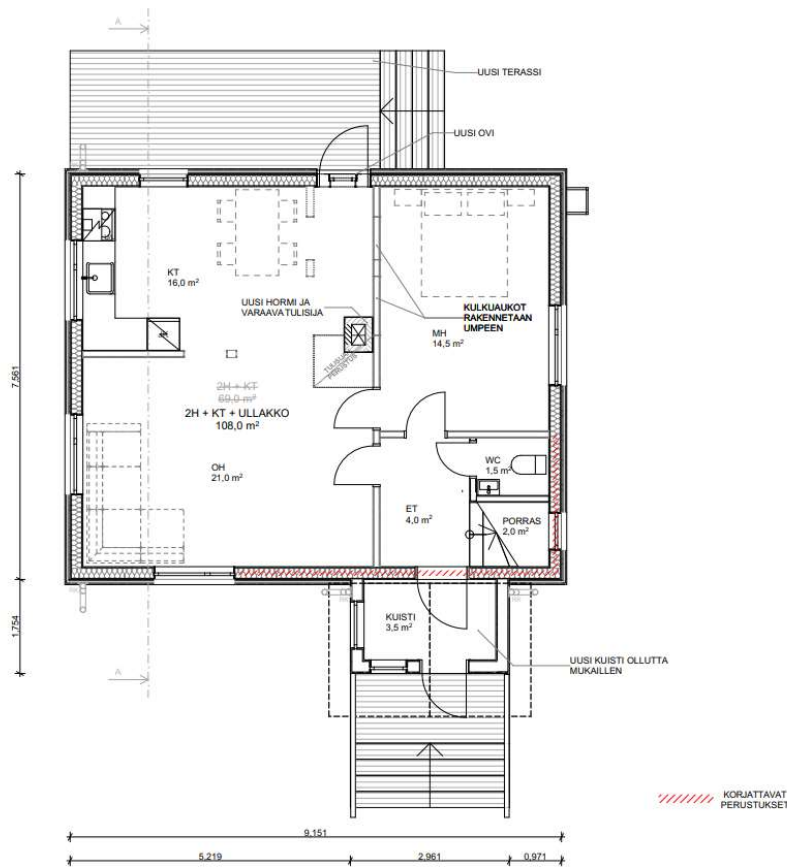
Kohteen käyttötarkoituksenmuutos tarkoittaa myös muutoksia tilojen osalta. Alkuperäisen keittiön todettiin olevan hankalasti kalustettava ja makuutiloja olevan liian vähän. Pesu- ja wc-tiloja puolestaan ei ollut laisinkaan. Rakennuksen suoranaisten laajentaminen ei tule kysymykseen, sillä tilaajan toiveista johtuen rakennuksen alkuperäinen ulkoasu halutaan säilyttää. Lisäksi vesistön läheisyys vaikuttaa olennaisesti rakennusluvan myöntämisen edellytyksiin. Näin ollen haasteita tilasuunnitteluun asettaa lisätilan luominen laajentamatta rakennusta.



KUVA 5. Leikkaus

Jotta makuutiloja saadaan lisää, otetaan nykyisellään eristämätön ullakkotila käyttöön, minkä johdosta yläpohja täytyy rakentaa vesikaton suuntaiseksi. Harjan alle jää alle 1,6 metrin korkuista tilaa, jota ei lasketa rakennusoikeudellista kerrosalaa kohti (RT 12-11055, 4). Uuden yläpohjan eristeen määrä yhdessä riittävän tuuletustilan kanssa vaikuttaa oleellisesti uuden tilan huonekorkeuteen sekä harjan alle jäävän alle 1,6 metriä korkean tilan suuruuteen, kuten leikkauskuvasta (kuva 5) käy ilmi. Tämä puolestaan määrittelee uuden laskennallisen kerrosalan suuruuden yläkerrassa, joka on 32,5 m<sup>2</sup>.

Kuvassa 6 on esitetty suunnitellut tilat ensimmäisessä kerroksessa. Sisäänkäynnin suojaksi sekä käytännölliseksi kuraeteiseksi on suunniteltu kylmä umpikuisti. Tyyllillisesti tämä sopii 1940-luvun maaseuturakentamiseen, kun kuisti on toiminut ulko- ja sisätilojen välisenä tilana vähentäen säärasitusta sisäänkäynnillä (Museoviraston korjauskortisto 2000). Lisäksi paikalla on alkujaan ollut joko kuisti tai suljettu porstua, joka on purettu, joten sen uudelleenrakentaminen on myös tästä näkökulmasta perusteltua. Piharakenteet toteutetaan siten, että tulevaisuudessa luiskan lisääminen on mahdollista.



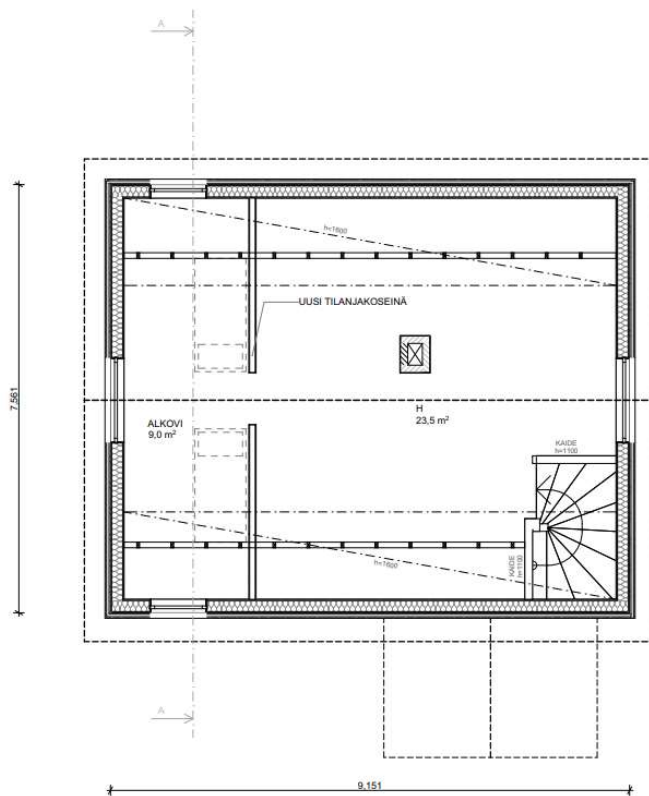
KUVA 6. Pohjapiirros suunnitellut tilat, 1. kerros

Kuistin kautta astutaan eteiseen, josta on kulku käyttöullakolle. Eteinen on riittävän tilava, jotta sinne voidaan haluttaessa sijoittaa säilytyskalusteita esimerkiksi ulkovaatteille. Eteiseen, olemassa olevan portaikon alle, saadaan mahtumaan pieni kuivakäymälä. Käymälän lisääminen on yksi tämän kohteen tärkeimpiä käyttötarkoituksen muutosta palvelevia tiloja. Vaikka esteetön suunnittelu pyritään pitämään mielessä, tilojen luonteen vuoksi helppokulkuisempaa ja väljempää wc-tilaa ei ole mahdollista sijoittaa luontevasti muualle siirtämättä kantavia väliseiniä.

Huoneiden väliset oviaukkojen kynnykset ovat olemassa olevassa tilanteessa varsin korkeat. Tämä on ollut tilojen käyttömukavuuden kannalta tärkeä yksityiskohta, sillä korkeat kynnykset vähentävät tilojen vetoisuutta. Kuistin rakentamisen myötä vetoisuus kuitenkin vähenee ja uusi lattiapinta voidaan rakentaa siten, että kynnyksen korkeus ei ylitä 20 millimetriä ja kulkuaukot pysyvät helppokulkuisina liikunta-avusteiden kanssa kulkeville (Wahlström 2017; Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017, 4 §).

Eteisestä on kulku sekä makuukammariin että tupaan. Makuutila on mitoitukseltaan varsin väljä ja muodoltaan alkuperäisen mukainen: väliseinä on kantava, eikä sitä haluttu siirtää esimerkiksi suuremman käymälän mahdollistamiseksi. Mahdollista on myös jakaa makuutila kevyellä väliseinällä kahdeksi, joista toiseen kulku on kuvassa 6 esitetysti ja toiseen puolestaan tulisijan takaa. Tilaajan toiveiden mukaisesti tätä muutosta ei kuitenkaan haluttu tehdä, mutta optio sille on olemassa, mikäli makuutilojen tarve myöhemmin huomataan kasvaneen. Tällöin syntynyt uusi tila vaatisi uuden ikkunan lisäämistä, sillä asuintilojen ikkunoiden pinta-ala on oltava vähintään kymmenesosa huonealasta (Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 1008/2017, 5 §).

Tuvan ja keittotilan järjestys pysyy pitkälti olevan tilanteen mukaisena. Tiloja jakavaa kevyttä väliseinää puretaan osittain tilan avartamiseksi. Jotta saadaan kulku takakuistille, suurennetaan lähtötilanteen komeron ikkuna-aukkoa ovea varten.

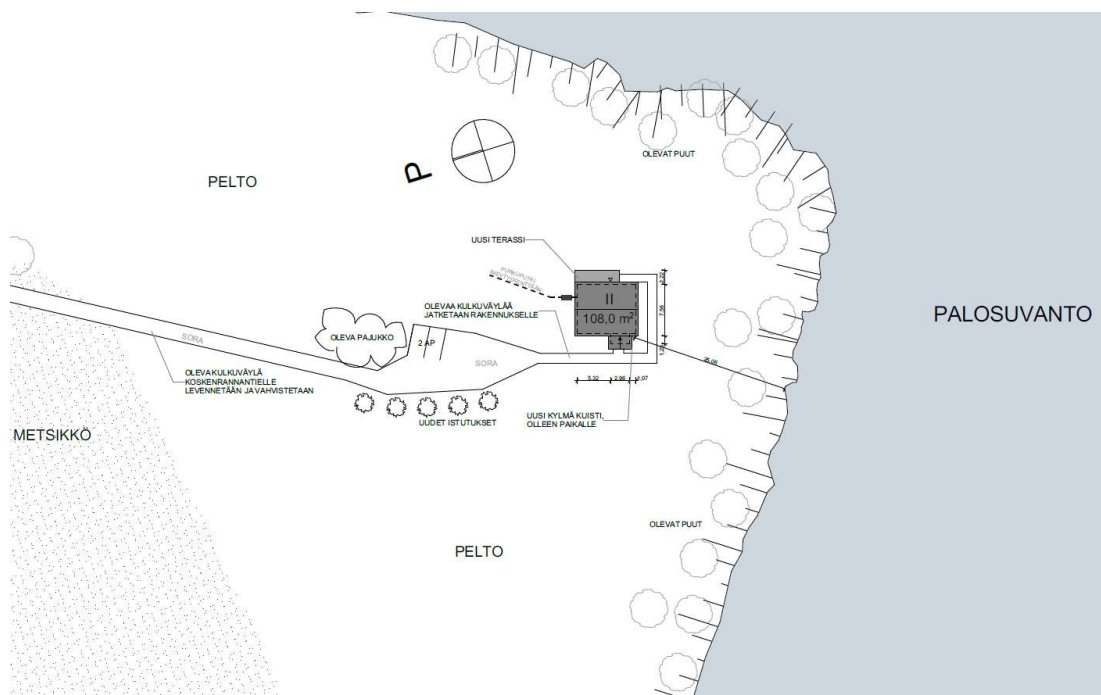


KUVA 7. Pohjapiirros suunnitellut tilat, 2. kerros



Rakennuksen etukuistin oleskelupiha, joka aukeaa heinäpellolle, on lännen puolella, tehden siitä aurinkoisen ja etenkin kesäisin miellyttävän ajanviettoon. Keittiön uusi kulkuovi itää kohti olevalle terassille palvelee niin ikään kesäistä vapaa-ajan asumista: sinne on mahdollista sijoittaa vaihtoehtoinen ruokailutila, jonne paistaa aamuaurinko, mutta joka on iltapäivällä suojaisasti varjon puolella.

Piha-alue säilytetään sijaintipiirroksen (kuva 8) osoittamalla tavalla mahdollisimman pitkälti koskemattomana peltoalueena: ympäröivät pellot ovat vuokralle annettuja heinäpeltoja. Lisäksi rakennus istuu jo valmiiksi maisemaan, eikä siis ole syytä muuttaa ympäristöä. Vain lähimmältä tieltä lähtevää olemassa olevaa soratietä jatketaan rakennukselle saakka. Parkkialue sijoittuu pensasmaisesti kasvavan pajukon vierelle siten, että pihassa mahtuu kääntämään henkilöauton ympäri.



KUVA 8. Sijaintipiirustus

### 2.3.3 Talotekniikka

Suunnittelussa on otettava huomioon nykyaikaiset vaatimukset juoksevan veden, sähkön, lämmitysjärjestelmän ja talouslaitteiden osalta. Useimmiten muutostyön vaatimat riittävät mukavuudet ovat sovittavissa vanhaan rakennukseen sen arvoa ja henkeä kunnioittaen. (Curatio Turunmaan korjausrakentamisyhdistys ry 2011, 189.)

Rakennuksen käyttötarkoitus huomioon ottaen kaikkia nykyajan mukavuuksia ei ole tarkoituksenmukaista asentaa, vaikkakin niiden myöhempää asennusta ja käyttöönottoa ei suunnittelulla rajata pois. Rakennus ei ole kytketty kunnalliseen sähkö-, vesi- tai viemäriverkkoon. Näistä ensimmäinen, sähköliitäntä, toteutetaan. Viemäriverkkoon liittyminen taas ei ole rakennuksen sijainnin puolesta kannattavaa: harmaavesi imeytetään imeytyskenttään suodatinjärjestelmän kautta. Pesutilojen tarvetta arvioidessa todettiin, että erotteleva kuivakäymälä on riittävä päärakennuksen osalta, sillä tontille on suunnitteilla saunarakennus, joka palvelee vapaa-ajan asumisen peseytymistarpeita. Käymälän sisälle sijoittamisessa on otettava huomioon tyhjennys- ja tuuletustarpeet (Biolan 2010).

Kohteen ilmanvaihto hoidetaan perinteisesti painovoimaisesti: se perustuu ulko- ja sisäilman väliseen lämpötilaeroon sekä tuulenpaine-eroon. Vaikka painovoimainen ilmanvaihto ei ole tehokkain tai energiataloudellisesti paras ratkaisu, käyttötarkoitus huomioon ottaen investointi koneelliseen tulo- ja poistoilmajärjestelmään katsotaan aiheettomaksi etenkin, kun painovoimainen ilmanvaihto on oikein toteutettuna ja käytettynä toimiva ilmanvaihdon järjestämisen vaihtoehto (Museoviraston korjauskortisto 2021).

Painovoimaisen ilmanvaihdon suunnittelussa on otettava huomioon riittävä korvausilman saanti tuloilmaventtiileistä, jotka sijaitsevat ikkunakarmeissa, oleskelutilojen seinissä tai tuuletusluukuissa. Korjauskohteen alkuperäisten ikkunoiden sisäpokat säilytetään ja ulkopokat korvataan perinteisillä, jolloin ilma pääsee vaihtumaan karmien välistä. Lisäksi niinsanotut likaiset tilat, tässä tapauksessa wc ja keittiö, varustetaan poistoilmaventtiilillä. (Hengitysliitto.)

Kohteessa vietetään aikaa pääsääntöisesti keväästä syksyyn, jolloin lämmitysratkaisussa on huomioitava lämmitystarve ulkolämpötilojen laskiessa pakkasen puolelle. Pääosa lämmöstä kohteeseen tuotetaan muuratun, lämpöä varaavan, leivinuuniyhdistelmän avulla, joka luovuttaa lämpöä tasaisesti 24-36 tunnin ajan tehden lämmönlähteestä tasaisen ja kodikkaan. Lisäksi nykyaikaiset leivinuunit ovat huomattavasti perinteisiä ympäristöystävällisempiä puhtaamman palamisreaktion ansiosta. (Nurmela 2021; NunnaUuni 2022.)

### **3 RANKARAKENTEISEN PIENTALON KORJAUSSUUNNITELMA**

Tarkastelun kohteena oleva rakennus on vuonna 1948 rakennettu, rankarakenteinen kaksikerroksinen pientalo. Se on rakennettu ajalleen tavanomaisten periaatteiden mukaisesti kirvesmiehen johdolla. Rakennuspaikka on savinen joentörmä, jota ympäröi peltoaukea. Korjauksen tarkoituksena on muuttaa rakennus loma-asunnoksi siten, että rakennus on talvikuukaudet käyttämättömänä, joka puolestaan asettaa rakenteiden suunnittelulle haasteita kosteusteknisen suorituskyvyn suhteen.

#### **3.1 Korjauskohteen lähtötilanne ja kuntoarvio**

Rakennuksen kuntoa havainnoitiin silmämääräisesti paikan päällä syksyllä 2021. Julkisivun kuntoa päällisin puolin arvioiden todettiin, että alkuperäinen vesikatteen huopa, vaikkakin yllättäen edelleen vesitiivis, oli pitkälti käyttöikänsä ylittänyt. Vesikatetta tarkasteltiin turvallisuussyistä maan pinnalta. Lisäksi todettiin rännikourujen puuttuminen, joka osaltaan oli vahingoittanut julkisivuverhouslaudoitusta, kuten kuvasta 9 käy ilmi: laudoitus oli käsittelemätöntä ja näin ollen hapertunutta ja harmaantunutta. Erityisesti laudoituksen alapää oli paikoin kärsinyt maanpinnan noususta, jolloin kasvillisuuden tuoma kosteus oli päässyt lahottamaan puuta.

Osa ikkunoista oli nostettu pois paikoiltaan säilytykseen, kun paikallaan olevat ikkunat puolestaan olivat vaihtelevassa kunnossa: erityisesti ulkopokat ja karmit tippalautoineen olivat kärsineet ajan saatossa. Sisäpokat puolestaan olivat yllättävän hyvässä kunnossa ja niiden arvioitiin olevan kunnostettavissa.



*KUVA 9. Sisäänkäynnin julkisivu*

Sisätiloja tarkasteltaessa kävi ilmi, että sisäpuolta tulisi pikemminkin rakentaa kuin korjata: sisäseinät olivat raakalautaa (kuva 10), samoin kuin julkisivuverhouksen alta paljastunut jäykistävä vinolaudoitus. Lattialankut olivat aikojen saatossa arvokkuutensa vuoksi viety käyttöön toisaalle ja jäljellä olivat vain lattianiskat. Lattialautojen puutteen ansiosta tuulettuvan alapohjan tilannetta päästiin havainnoimaan helposti. Lähempi tarkastelu paljasti, että tuuletustila oli varsin matala, minkä lisäksi maa-aines sisälsi silminnähdyn orgaanista ainetta: rakennusjätettä, sahanpurua ja sienikasvustoa.



*KUVA 10. Tupa eteisestä kuvattuna*

Suurimaksi haasteeksi tiedettiin jo ennen kuntoarviota perustusten tila. Rakennuksen omistajan mukaan toiseen kerrokseen johtavan portaikon alapuolella sijainnut kellari oli romahtanut muutama vuosi tarkastushetkeä aikaisemmin alkuperäisten savisten salaojaputkien tukkeuduttua ja aiheutettua veden pääsyn kellariin. Savinen maa puolestaan oli veden vaikutuksesta pettänyt saaden kellarin betoniseinät romahtamaan. Valitettavasti perustukset ja kellari olivat taustatiedoista päätelystä huonommassa kunnossa. Kellari rakennuksen kulmassa oli romahtanut, kuvan 11 osoittamalla tavalla, vieden mukanaan osan sisäänkäyntijulkisivun perusmuuria. Lisäksi maan aineksen liikkuminen oli saanut tulisijan perustukset halkeamaan paljastaen luonnonkiviladonnan betonikuoren alla. Tästä huolimatta rakennus oli kuitenkin pysynyt suorassa.



*KUVA 11. Sortunut kellari*

### **3.2 Korjauksen tavoitetaso**

Projektin tavoitetaso määräytyi pitkälti uuden käyttötarkoituksen sekä rakennuksen käyttäjän aseittamien vaatimusten mukaisesti. Lisäksi oli otettava huomioon maankäyttö- ja rakennuslain asettamat suunnittelun reunaehdot sekä kosteustekninen toimivuus ja korjauksen pitkäikäisyys.

Rakennusmääräyskokoelman asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä asettaa reunaehdot korjauskohteille, tässä tapauksessa lisäksi muutostöille. Energiatehokkuuden parantamisen suunnittelun osalta sovelletaan Ympäristöministeriön asetusta rakennusten energiatehokkuudesta. Käyttötarkoituksen muutosta tehtäessä on rakennuslupaa haettaessa esitettävä, miten rakennuksen energiatehokkuutta parannetaan. Toimenpiteet energiatehokkuuden parantamiseksi voidaan esittää rakennusosittain, järjestelmittäin tai rakennuksen hankkeen koko laajuuden mukaan. Ranuan korjauskohteessa pyrittiin mahdollisimman lähelle nykymääräyksiä asettamaa rakennusosien lämmöneristävyyttä. Suunniteltuja rakenteita käsitellään luvussa 3.5. (Suomen rakentamismääräyskokoelma 2/11; Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13.)

Rakentamismääräyskokoelma ohjaa tavoittelemaan korjauskohteissa uudisrakennusten mukaista energiatehokkuuden tavoitetasoa. Muutos- ja korjaustöissä kuitenkin sovelletaan määräyksiä vain siltä osin, kun kohteen laajuus sitä edellyttää, mikä puolestaan tarkoittaa sitä, että rakennusta tai rakennusosaa ei tarvitse korjata vain siksi, että se ei täytä näkyviä määräyksiä. Kohteena olevassa rakennuksessa pyrittiin parantamaan rakenteellista energiatehokkuutta siten, että se on rakennuksen muuttuva käyttötarkoitus sekä lähtötaso huomioon ottaen järkevää. Näin ollen tarkoitus ei ollut saavuttaa rakenteiden lämmöneristävyydessä uudiskohteen tasoa vaan parantaa sitä lähtötilanteeseen nähden. (MRL §13; MRL §117.)

### **3.3 Korjausperiaate**

Arkkitehti Jokilehto kuvailee Brandtia lainaten arkkitehtuuria luonnehtivaksi seikaksi sen funktionaalisuuden kuitenkin kieltämättä arkkitehtuuria tai alentumatta passiiviseksi rakenteeksi. Näin ollen rakennuksen arkkitehtuurista ilmettä ei voida irroittaa sen toiminnallisuudesta muutoksia suunniteltaessa. Rakennuksen tulee samanaikaisesti liittyä ympäröivään rakennettuun ympäristöön sekä palvella käyttötarkoitustaan. (Jokilehto 1999, 231.)

Kohteena oleva rakennus Ranualla edustaa ajalleen tyypillistä maaseuturakentamista, jonka arkkitehtoninen arvo suuressa mittakaavassa on varsin mitätön. Sen kuitenkin istuessa nykyisessä rapistuneessa ulkoasussaan maisemaan voitiinkin perustellusti pitää tärkeänä pyrkiä säilyttämään

korjauksessa rakennuksen arkkitehtuuri ja siten myös sen henki. 1940-luvun lopun maaseuturakentaminen on jo lähtöjään koruton ja tarkoituksenmukaista: muuttamalla liikaa julkisivua tai rakennuksen mittasuhteita tulee repineeksi rakennuksen kontekstistaan (Ylitalo 2021).

Lähtökohtaisesti voidaankin pitää säilyttävän korjaamisen korjausperiaatetta tavoittelemisen arvoisena ja perinteitä kunnioittavana tavoitteena: tarkoituksena on välttää turhaa korjaamista, joka usein johtaa lähtötilannetta huonontavaan lopputulokseen (Kaila 1998, 16). Ranuan kohteessa säilyttävää korjausperiaatetta pyrittiin noudattamaan mahdollisuuksien mukaan: rakennusosat julkisivuverhousta ja sortunutta perustusta lukuun ottamatta säilytetään ja korjataan.

### **3.4 Olemassa olevat rakenteet**

Rakennuksen kartoituksen yhteydessä tutkittiin tarkoin olemassa olevat rakenteet, jotta uudet rakenteet voitiin suunnitella yhteensopiviksi olemassa olevien kanssa. Rakennerratkaisut olivat ajalleen tyyppillisen rankarakenteiselle puutalolle tavanomaisia.

Vesikatemateriaalina oli raakalaudoituksen päälle asennettu huopa, joka puolestaan oli kannateltu paikalla rakennetuilla kattotuoleilla. Luvussa 3.1 kuntoarvion yhteydessä todettiin, että kermi on pysynyt huonollakin ylläpidolla ja huollolla vedenpitävänä. Katteen alapuoliset rakenteet olivat näin ollen säilyneet hyvässä kunnossa ja käyttökelpoisina uuden vesikatteen kannattajaksi.

Olemassa oleva yläpohja toimittaa yhtä aikaa kylmän ullakotilan välipohjan virkaa. Rakenne koostui ristiin kulkevista kantavista palkeista, joiden väliin jäi eristetila. Kantavien rakenteiden osalta todettiin niiden olevan moitteettomassa kunnossa: havaittavissa ei ollut painumia, halkeamia, tuholaisia tai lahoa.

Ulkoseinärakenteen todettiin olevan hyvässä kunnossa lukuun ottamatta ulkoverhouslautoja, jotka on uusittava. Rakenne ulkoseinän kantavan tolpan molemmin puolin oli jäykistetty raakalaidoin, jolloin rakenne oli perustuksen sortumisesta huolimatta pysynyt lähes kauttaaltaan suorana. Tuulensuojapaperit olivat paikoillaan vain osittain, eikä niissä tai muussa ulkoseinärakenteessa ollut havaittavissa kosteuden merkkejä. Ulkoseinät oli rakennettu perusmuurin päällä olevalle alajuoksulle. Perusmuurin yläpinta oli sivelty bitumilla, jolloin myös alajuoksu oli säilynyt



moitteettomassa kunnossa eikä vaadi toimenpiteitä. Alapohjan kantavat vasat oli kannateltu samalle alajuoksupuulle kuin ulkoseinät.

Suurimmat haasteet korjaukselle asettaa sisäänkäynnin julkisivun sortunut kellarin ja sen myötä sortunut perusmuuri. Syksyllä 2021 pahimpia vahinkoja raivattiin tyhjentämällä tuuletustila ja romahtanut kellari betonista, jota oli huomattava määrä.

Samanaikaisesti pidettiin huolta siitä, että kaikki orgaaninen materiaali, tässä tapauksessa etenkin perustusten ja kellarin seinien valamisessa käytetyt valumuottien palat saatiin poistettua. Poistamalla orgaaninen materiaali ja pintamaiden mikrobistoa sisältävä kerros, vähintään 50-100 millimetriä, ennaltaehkäistään sisäilmaongelmia tulevaisuudessa (Sisäilmayhdistys ry).

Siivoustyön yhteydessä kävi ilmi, että oletetusta poiketen perusmuurin valussa oli käytetty yksinkertaisia raudoituksia. Lisäksi sortuneen kellarin seinärakenteesta löydettiin puukuitusementtilevyä, jota on yleisesti rakennusaikana käytetty kellarien eristeenä. Levyn palat poistettiin huolellisesti, sillä se on kastuessaan altis mikrobikasvustolle (Raksystems 2017).



*KUVA 12. Rungon väliaikaistuennat*

Puhdistustyössä syntyneeseen kuoppaan vaihdettiin maa-ainesta: se täytettiin karkearakeisella kantavalla soralla asentaen alle suodatinkangas siten, että täyttöjä voidaan myöhemmässä vaiheessa jatkaa limittäen suodatinkankaita. Tämä tehtiin ennakoiden tarvetta kuoria maa-ainesta tuulettuvan alapohjan tuuletustilan kasvattamiseksi ja vesien ohjaamisen parantamiseksi.

Kellarin sortuma oli aiheuttanut eteisen hienoista painumista. Lisäksi eteisestä ylös ullakolle johtavan portaikko oli kellarin kannattelema, joten myös se oli painunut. Jotta perustuksen korjaustöitä voidaan tehdä turvallisesti, rakennettiin tiivistetyn kantavan soran päälle kevytsoraharkoista kantavat pilarit, joiden päälle hitaasti oikaistu runko laskettiin (kuva 12). Pilarien määrä eteisen, portaikon ja entisen kellarin kohdalla ylimitoitettiin siten, että mikäli perusmuurin korjaamisessa ilmenee hankaluuksia, voidaan perustus tarvittaessa rakentaa kokonaan harkkoilla.

### **3.5 Uudet rakenteet**

Kunnostetut rakenteet suunniteltiin yhteensopiviksi olemassa olevien kanssa. Korjausaste mitoitettiin uuden käyttötarkoituksen asettaman tavoitetason mukaisesti riittäväksi, pyrkimättä uuden verosiin rakenteisiin esimerkiksi lämmöneristävyyden osalta. Lisälämmöneristykseen asentaminen harkittiin rakennekohtaisesti pyrkien kohdistamaan toimenpiteet tehokkaimmin energiatehokkuutta ja asuinmukavuutta parantaviin seikkoihin. Käyttömukavuuden ja energiatehokkuuden parantamista tavoiteltiin kiinnittämällä huomiota rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen sekä ilmatiiveyteen. Lisäksi materiaalivalinnoissa pyrittiin ottamaan huomioon korjauksen ilmastovaikutukset ja pitkäikäisyys.

#### **3.5.1 Perustus**

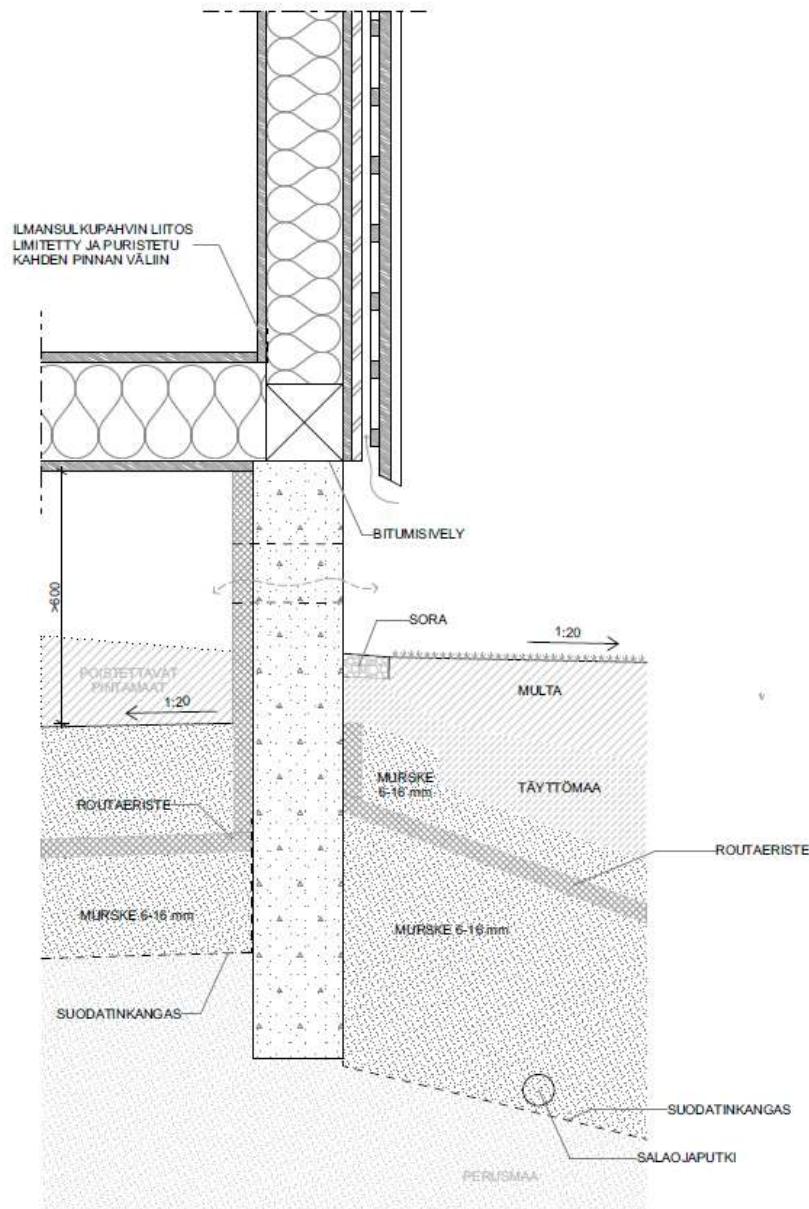
Toteutuksellisesti haastavin korjattava rakenne on perustus niiltä osin, kun se sisäänkäynnin julkisivun puolelta rakennetaan uudelleen. Kohteen vaurio voidaan katsoa perustus- eikä sokkelivaurioksi sen aiheutettua muutoksia rakennuksen muihin rakenteisiin (Museoviraston korjauskortisto 2002, 5).

Rakennuksen vajoamisen mahdollisia syitä on useita. Pääsääntöisesti ne johtuvat rakennuksen suunnittelun tai rakentamisaikaisista virheistä tai muutoksista rakennuksessa tai sen ympäristössä. Usein, kuten kohteena olevan rakennuksen kohdalla, perustuksen vaurioituminen on yhden yksiselittäisen syyn sijaan usean tekijän summa. (Museoviraston korjauskortisto 2003, 6.)

Perustuksen korjaaminen itsessään pitää sisällään perusmuurin lamelloinnin, pienissä pätkissä valamisen, olemassa olevaa mukailen. Tässä yhteydessä on syytä tarkastaa, onko perustuksen alla rakennuksen kuormaa maaperään jakavaa anturaa sekä tarvittaessa valettava sellainen, etenkin uuden yläpohjan tuoman lisäkuorman myötä.

Korjauksen onnistumiseen vaikuttaa ratkaisevasti ympäristön ja maapohjan kuivatuksen onnistuminen: perustus on mielekästä korjata vain, mikäli sen korjaamistarpeeseen johtaneet olosuhteet korjataan uudelleenvaurioitumisen ehkäisemiseksi. Näin ollen sadevesien ohjaaminen huomioidaan vesikaton korjaamisen ja vesikattovarusteiden asentamisen suunnittelusta alkaen. Myös pintavedet tulee ohjata asianmukaisesti pois päin talosta maanpintaa muotoilemalla. (Museoviraston korjauskortisto 2003, 6.)

Korjauskohteen perustuksien, olemassa olevien sekä uusien, kuivatuksen varmistamiseksi suunnitellut toimenpiteet on esitetty kuvassa 13. Pohjimmaisiksi perustuksen kumminkin puolin suodatinkankaan päälle asennetaan murske salaojituskerrokseksi, joka estää veden kapillaarista nousua. Samaiseen kerrokseen ympäri rakennusta, anturan alapuoliseen tasoon, asennetaan salaojaputket niin ikään kuivattamaan rakennusta ympäröivää maaperää. (Raksystems 2020; Museoviraston korjauskortisto 2003,10.)



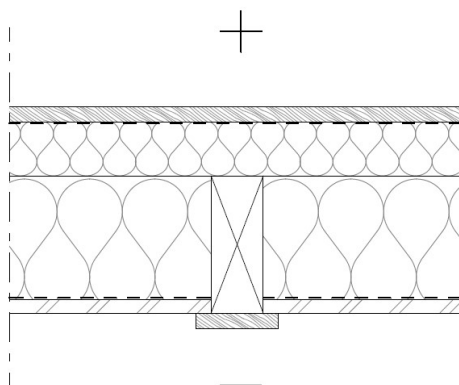
KUVA 13. Kohderakennuksen ulkoseinän, alapohjan ja perustuksen liitos

Routimisen, maan jäätyminen ja sen aiheuttaman kapillaariveden nousemisen ei voida todentaa tässä kohteessa edesauttaneen peruksen vaurioitumista. Tästä huolimatta on järkevää asentaa routasuojalevyt, kun rakennuksen vierusta joka tapauksessa kaivetaan auki. (Suomen ympäristökeskus 2022; Raksystems 2020.)

### 3.5.2 Alapohja

Kohteessa on tuulettuva alapohja (kuva 14), jonka lämmöneristävyyttä parennetaan alapinnan tuulensuojalevyllä. Oviaukkojen kynnykskorkeuksien vuoksi koolaamalla ylöspäin ei pystytä lisäeristämään. Alapuolista lisäeristämistä niin ikään koolaamalla hankaloittaa tuuletustilan mataluus. Kun rakenteen alapintaan asennetaan tuulensuojalevy ja eristeenä on ulkoseinässä ja yläpohjassakin käytetty selluvilla, saadaan U-arvoksi 0,12 W/m<sup>2</sup>K (liite 12). Vastaava uudisrakenteen vertailuarvo on 0,09 W/m<sup>2</sup>K (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta §24). Suunniteltujen rakenteiden lämmönläpäiseväsysteemit on laskettu DOF-lämpöohjelmalla.

Lattian yleisin ja selkein vuotokohta ovat reuna-alueet: ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdat. Jotta ilmavuoto saadaan tiivistettyä, kiinnitetään erityistä huomiota ilmansulkupaperin asennukseen välttämällä ilmataskujen syntymistä. Ilmansulkupaperin vesihöyrynläpäisevyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, kun sitä käytetään kohteen tavoin molemmin puolin rakennetta: vesihöyry siirtyy suuremmasta osapaineesta pienempään. Näin ollen ilmansulkupaperin vesihöyrynvastuksen rakenteen sisäpinnassa tulee olla suurempi kuin ulkopinnassa. (Rinne 2018; Sisäilmayhdistys ry 2008.)



KUVA 14. Kohderakennuksen tuulettuva alapohjarakenne

Tuulettuvan alapohjan toiminta perustuu alapohjan alapuoliseen ilmatilaan, joka Ranuan korjauskohteen tapauksessa tuulettuu painovoimaisesti perustuksen tuuletusaukkojen kautta. Tuuletuksen riittävyys on ryömintätillaisen alapohjan toimivuuden kannalta oleellista, sillä kosteus- ja lämpötekniinen toimivuus vaikuttaa suoraan sen toimintaan. (Raksystems 2022.)

Tuuletusaukkojen määrä tuulisella rakennuspaikalla on 0,5 ‰ alapohjan alasta ja vastaavasti 1,0 ‰ tavanomaisella rakennuspaikalla, jollaisella kohderakennus Ranualla on. Pieneläinten pääsyä tuuletustilaan ehkäistään asentamalla tuuletusaukkoihin metalliverkot. Niiden vaikutus tuuletusaukkojen kokonaisalaan lasketaan pienennyskerroimella 0,94. (Puuinfo 2020.)

Tuuletusaukkojen suuruus lasketaan kaavalla 1 (Puuinfo 2020).

*KAAVA 1. Tuulettuvan alapohjan tuuletusaukkojen laskentakaava*

$$A_{\text{tuuletusaukot}} = A_{\text{alapohja}} \cdot 0,001 \cdot k$$

$A_{\text{alapohja}}$  = alapohjan pinta-ala (mm<sup>2</sup>)

$k$  = pienennyskerroin

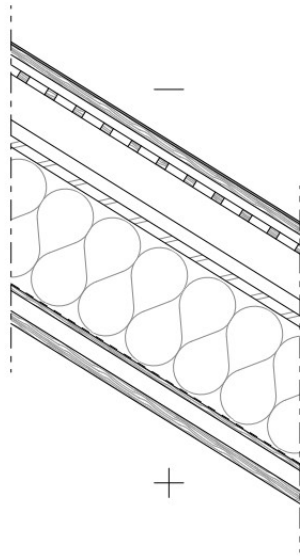
$t$  = momentin vaikutusaika (s)

Kaavan 1 mukaisesti tuuletusaukkojen pinta-ala lasketaan  $61\,500\,000 \text{ mm}^2 \cdot 0,001 \cdot 0,94 \approx 57\,800 \text{ mm}^2$ .

### 3.5.3 Yläpohja

Uutta yläpohjaa vesikaton myötäiseksi suunniteltaessa on ensiarvoisen tärkeää ottaa huomioon riittävän tuuletuksen takaaminen harjalla. Yleinen ongelmakohta ullakon muuttamisessa asuinkäyttöön on tuuletuksen puute yläpohjan ja vesikatteen välissä, jolloin lämpimän sisäpuolen kosteus pyrkii siirtymään kuivempaan ulkoilmaan vesihöyrynä. Mikäli kosteus ei pääse haihtumaan tuuletusvälin kautta, voi se heikentää lämmöneristyskykyä tai pahimmillaan lahottaa rakenteita. (Sisäilmäyhdistys ry 2008.)

Paremmen tuuletuksen huomioimiseksi uusi yläpohja harjan kohdalla tuodaan osittain vaakasuoraan. Tätä tukevat myös olemassa olevat kattoristikot, jotka ovat samaa muotoa (kuva 12). Näin ollen on järkevää käyttää olevia rakenteita uuden yläpohjan kantavina rakenteina kaikkialla, missä se on mahdollista. Uuden lämmöneristeen ja vesikatteen myötä rakenteen omapaino kasvaa, jolloin rakenteita on tarpeen vahvistaa. Vahvistaminen voidaan hoitaa lisäämällä ristikon rakennepaksuutta naulaamalla ristikon paarteen kylkeen esimerkiksi 2x4 runkopuuta.



*KUVA 15. Kohderakennuksen yläpohjarakenne*

Uuden yläpohjan rakenne koostuu kuvan 15 mukaisesti selluvillaeristeestä, jota asennetaan noin 300 millimetriä. Lopullinen eristevahvuus määräytyy tekovaiheessa työmaalla siten, että yläkerran ikkunat eivät jää eristeen taakse. Eristeen lämpimälle puolelle asennetaan ilmansulkupaperi ennen sisäverhousa. Ilmansulku limitetään yhteen ulkoseinän vastaavaan kanssa, jotta liitoskohdan vetoisuus ja näin ollen koetun viileyden tunne sisätiloissa vähenee (Kaila 2019). Yläpohjan eristeen yläpintaan räystäälle asennetaan tuulenohjauslevy. Uusi vesikatto rakennetaan olemassa olevien aluslaudoitusten päälle: yläpohjan eristevahvuuteen vaikuttaa siis myös tuuletustilan tarve, noin 100 millimetriä, yläpohjan ja vesikatteen välissä. Vesikattemateriaaliksi valitaan huopakate, joka asennetaan aluskatteineen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

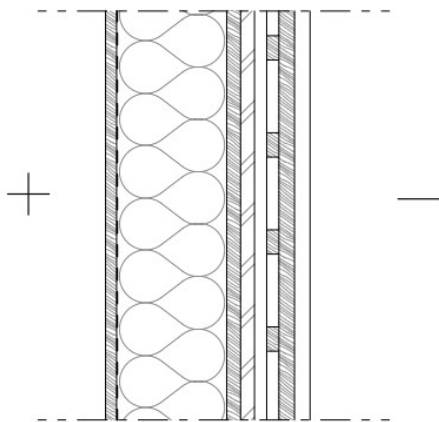
Yläpohjan U-arvoksi 300 millimetrin Ekovillan puhalluseristekerroksella saatiin  $0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$  (liite 11), kun uudiskohteen vertailuarvo on  $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Ympäristöministeriön asetus uuden

rakennuksen energiatehokkuudesta §24). Jotta yläpohjan U-arvo saataisiin uudisrakennuksen vertailutasolle, joka ei ole tässä tapauksessa tarkoituksenmukaista, tulisi rakennuksen korkeutta vastaavasti nostaa. Tämä muuttaisi rakennuksen mittasuhteita tarpeettomasti. Loppullisesta eristekerroksen vahvuudesta riippumatta lämmöneristävyyden parantuvan tuntuvasti lähtötasoon nähden.

Lähtötilanteessa vesikattovarusteet puuttuivat kokonaan. Vesikaton korjauksen yhteydessä asennetaan räystäskourut, jotta sadevedet saadaan ohjattua hallitusti pois julkisivuverhouksesta ja eritoten perustuksen välittömästä läheisyydestä. Lisäksi katon jyrkkyys vaatii lumiesteiden asennuksen. Jotta kattoa ja savuhormia päästään huoltamaan, asennetaan lisäksi talotikkaat. Lähtötilanteessa räystäiden alapinnat olivat umpeen laudoitetut: uusi laudoitus asennetaan siten, että harja pääsee tuulettumaan räystäään alta.

#### 3.5.4 Ulkoseinä

Ulkoseinä eristetään olevien runkotolppien välistä yläpohjan tapaan Ekovillan puhallusvillalla ja eristeen sisäpintaan asennetaan ilmansulkupaperi kuvan 16 osoittamalla tavalla. Nykyinen ulkoverhouslaudoitus puretaan sen huonokuntoisuuden vuoksi. Näin ollen runkotolppien ulkopuolisen jäykistävän vinolaudoituksen ja uuden, vanhaa mukailevan lomalaudoituksen väliin saadaan ristiinkoolaamalla tuuletusrako, jota olevassa rakenteessa ei ole. Lisäksi lisäeristystä ja parempaa ilmansulkua tukemaan asennetaan ulkopuolen vinolaudoituksen päälle tuulensuojalevy.

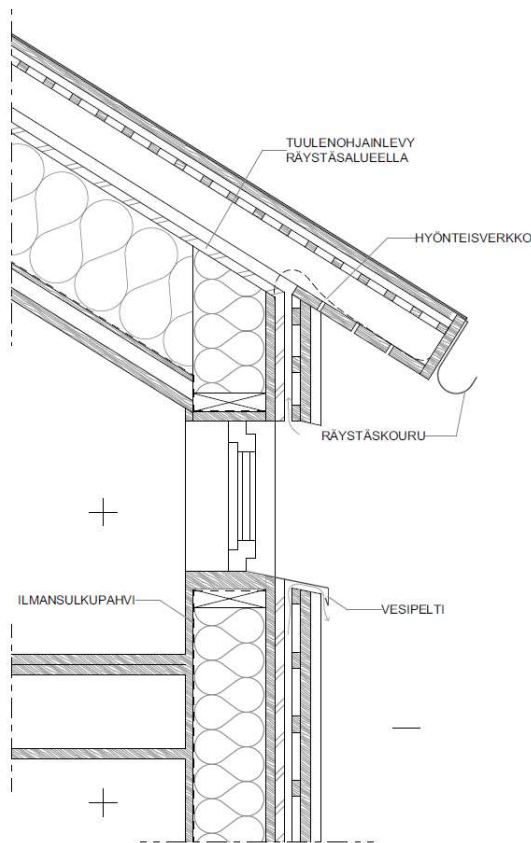


KUVA 16. Ulkoseinärakenne



Ulkoseinän U-arvoksi saadaan (liite 10) vaihtamalla eriste M1-päästöluokan puhallusvillaan sekä lisäämällä tuulensuojalevy ulkopintaan 0,23 W/m<sup>2</sup>K uudiskohteen vertailuarvon ulkoseinän osalta ollessa 0,17 W/m<sup>2</sup>K (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta §24). Ilmansulkupaperi sekä tuulensuojalevy edesauttavat rakenteen ilmatiivyyttä, minkä ansiosta vetoisuuden tunne sisätiloissa vähenee: erityisesti rakenteiden liitoksien toteutuksen huolellisuudella voidaan vaikuttaa rakennuksen käyttömukavuuteen.

Kuvassa 17 on osoitettu yläpohjan ja ulkoseinän liitoskohdan korjausperiaate. Hygroskooppisten rakenteiden kuivumista edesauttaa tuuletusväli eristeen ja ulkoverhouksen välillä. Hygroskooppisuus tarkoittaa aineen kykyä sitoa vesihöyryä itseensä ja luovuttaa kosteutta takaisin ilmaan ilman suhteellisen kosteuden muuttuessa. Yläpohjan riittävän tuuletuksen järjestäminen on erityisen tärkeää, kun yläpohja tuodaan vesikaton suuntaiseksi: toimiva tuuletusväli katoilla, joiden kaltevuus on 1:20...1:5 on vähintään 100 millimetriä (Kokko 2002, 8; Sisäilmayhdistys ry).



KUVA 17. Kohderakennuksen yläpohjan ja ulkoseinän liitos

### 3.5.5 Hormi

Hormien suunnittelussa noudatetaan Ympäristöministeriön asetusta savupiippujen rakenteista ja paloturvallisuudesta (745/2017). Kohteen savuhormi muurataan omalle perustukselle poltetusta tiilestä, joka ylittää ominaisuuksiltaan korkeimpaan T600-lämpöluokkaan: alle 300 millimetrin eristepaksuudella yläpohjassa suojaetäisyys on 100 millimetriä (Suomen tiiliteollisuusliitto 2019).

Tulisija sijoitetaan siten, että hormi nousee kattotuolien välistä. Paras kohta läpiviennille on harjan kohdalla, jolloin lumi ei pääse kerääntymään hormin ja katon lappeen väliin mahdollistaen vuodon syntymisen. Suunnittelukohteessa ei kuitenkaan pystytä sijoittamaan tulisijaa siten, että läpivienti osuisi suoraan harjan kohdalle, joten läpiviennin tiivistäminen on suoritettava erityisen huolellisesti. Piipun korkeus riippuu sijainnista lappeella sekä katon kaltevuuskulmasta kuvan 18 osoittamalla tavalla.

Savupiipun korkeus lasketaan kaavalla 2 (Suomen tiiliteollisuusliitto 2019).

*KAAVA 2. Savupiipun korkeuden laskentakaava*

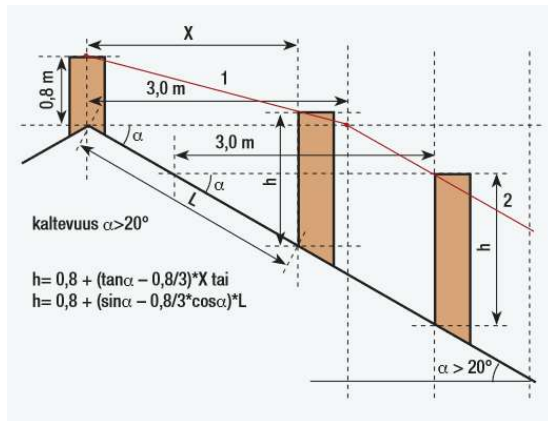
$$h = 0,8 + (\tan\alpha - 0,8 / 3) \cdot x$$

$h$  = savupiipun korkeus (m)

$\tan\alpha$  = katon kaltevuus (°)

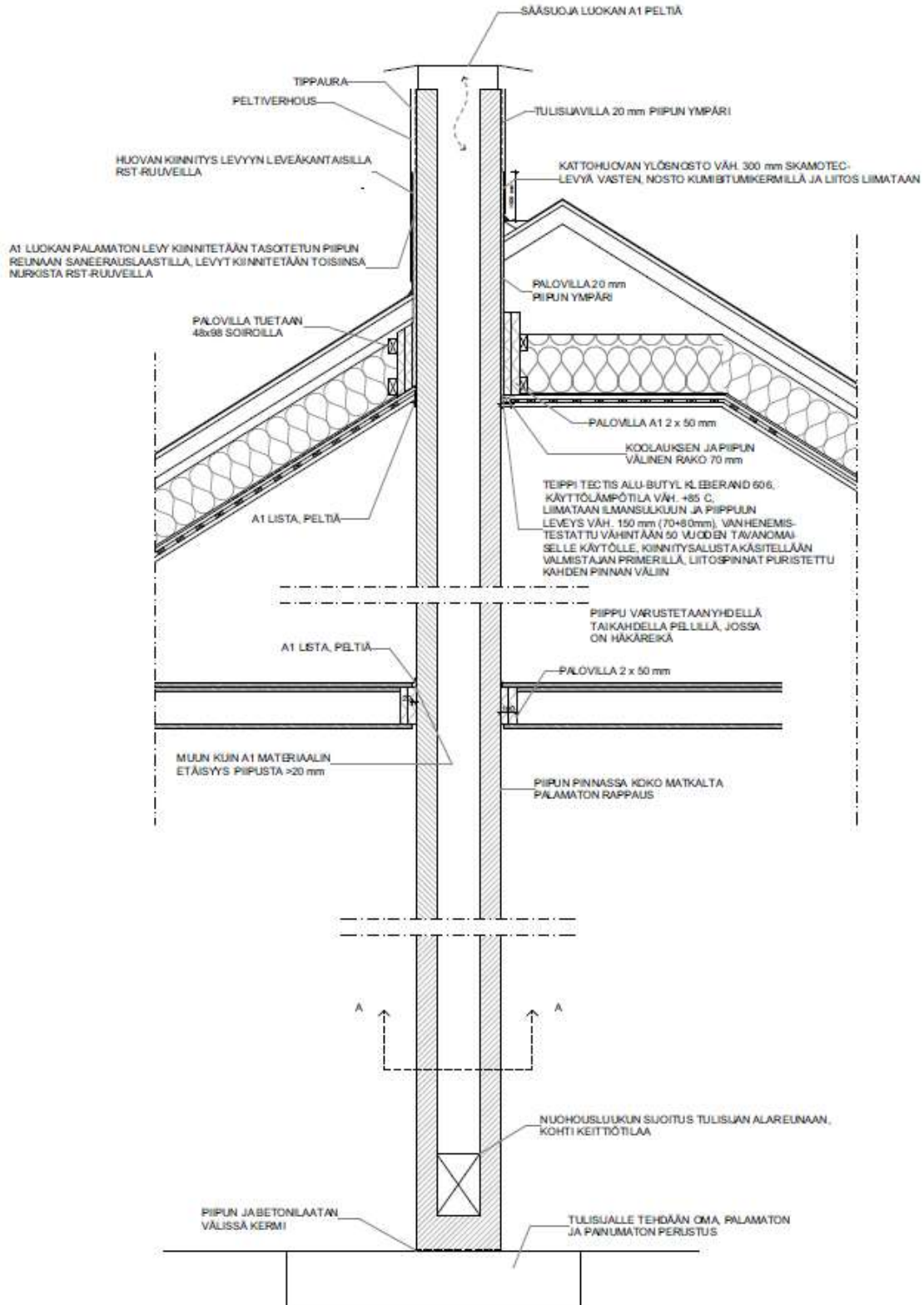
$x$  = piipun harjan puoleisen sivun etäisyys harjan keskeltä (m)

Kaavan 2 mukaisesti savupiipun korkeus lasketaan  $0,8 + (\tan 32^\circ - 0,8 / 3) \cdot 0,48 \text{ m} \approx 0,99 \text{ m}$ .



KUVA 18. Savupiipun korkeuden laskukaava (Suomen tiiliteollisuusliitto 2019)

Kohteen paikalla muuratun savupiipun (kuva 19) rakennevahvuus tulee olla 230 millimetriä, kun yhteenlaskettu lämmitysteho on 60 – 120 kilowattia. Rakennuksen sisäpuoliset osat katteeseen saakka tulee päällystää A1-luokan tasoitteella, eli rakennustuotteella, joka on palamaton eikä osallistu paloon. A1-luokan tuotteita on käytettävä lisäksi piipun yläpään sääsuojassa, rakennusosien välisessä liikuntavälin täyteaineessa, ylä- ja välipohjan läpivientien eristeessä. Eristekerroksen paksuus on vähintään 100 millimetriä, kun lämmitysteho on yli 60 kilowattia ja muuratun seinämän paksuus on vähintään 230 millimetriä. Kohteen lämmitysteho ylittää 60 kilowattia ja muuratun seinämän paksuus jää alle 230 millimetrin, jolloin eristekerros A1-luokan tuotteesta on tarpeen. Muiden kun A1-luokan tuotteiden tulee sijaita vähintään 100 millimetrin päässä savupiipun ulkopinnasta. (Ympäristöministeriön asetusta savupiippujen rakenteista ja paloturvallisuudesta 745/2017.)



KUVA 19. Korjauskohteen hormipiirustus

## 4 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia käyttötarkoituksen muutosta vakituisesta asunnosta vapaaajan asunnoksi. Lisäksi tavoitteena oli korjaussuunnitelman kautta syventyä käyttötarkoituksen muutoksen mukanaan tuomiin vaatimuksiin pohtimalla rakenteellisia ja tilallisia ratkaisuja. Aiheeseen perehdyttäessä kaksi näkökulmaa terävöityi tarkemman tutkinnan alle: käyttötarkoituksenmuutoksen yhteydessä tehtävät tilamuutokset ja toiminnallisuus elinkaarta pidentävänä tekijänä sekä rakenteiden toimivuus haastavissa olosuhteissa. Lopputuloksena on korjaussuunnitelma, jonka tavoitteena on käyttötarkoituksen muutoksella pelastaa yksi monista Suomen maaseutua koristavista rapautuneista rakennuksista.

Suunnittelu lähti liikkeelle kesällä 2021, kun rakennus käytiin kartoittamassa. Tarkoituksena oli selvittää vahinkojen laajuus ja se, olisiko korjaaminen ylipäänsä mahdollista. Kuntotarkastus paljasti rakennuksen tilan hyvässä ja pahassa: runkorakenteiden kunto ilahdutti toisin kuin perustuksen, jonka kunto oli osittain erittäin huono. Tässä yhteydessä rakennus mitattiin ja inventoitiin, jotta rakennuspiirustukset saataisiin digitaalisiksi, minkä jälkeen rakenteiden ja liitosdetaljien suunnittelu pääsi alkuun. Samanaikaisesti tehtiin tilasuunnittelua uusi käyttötarkoitus mielessä pitäen. Samalla tuli lisäksi tehdä päätöksiä korjauksen tavoitetasosta ja esimerkiksi talotekniikan määrästä, joka tulevaisuudessa mahdollisesti asennettaisiin: tarkoituksena oli mahdollistaa pitkäikäinen muuntojoustavuus, mikäli rakennuksen käyttötarkoitus tai varustelutaso tulevaisuudessa muuttuisi.

Suurimmaksi haasteeksi muodostui tasapainoilu rakenteiden suunnittelun osalta: minkälaiset rakenteet vastaavat riittävän hyvin asetettua tavoitetasoa siten, että ne ovat yhtä aikaa sekä pitkäikäisiä että järkevästi toteutettavissa. Samankaltaista tasapainoilua oli tehtävä myös rakennussuunnittelun osalta: miten säilyttää rakennuksen henki ja historian tuntu, kun muutoksia on välttämätöntä tietyin osin tehdä, jotta rakennus palvelisi uudessa käyttötarkoituksessaan.

Lopputuloksena on kuvaus yhden tavanomaisen 1940-luvun rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta. Aihetta lähestytään kahdesta näkökulmasta: rakenteiden korjaaminen ja saattaminen riittävälle tasolle sekä tilalliset ja toiminnalliset muutokset, jotta rakennus palvelisi uudessa käyttötarkoituksessaan.

## LÄHTEET

1. Kincaid, David 2002. Adapting Buildings for Changing Uses. Guidelines for Change of Use Refurbishment. London: Spon Press.
2. Biolan 2010. Biolan Naturum. Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet. Hakupäivä 22.3.2022. <https://docplayer.fi/1062441-Biolan-naturum-asennus-kaytto-ja-huolto-ohjeet-valmistenumero-tillverkningsnummer-kokoonpanija-monterad-av-valmistuspaiva-tillverkningsdag.html>.
3. Puuinfo 2020. Ulkoilmalla tuuletettu puualapohja. Hakupäivä 19.4.2022. <https://puuinfo.fi/suunnittelu/ohjeet/tekniset-tiedotteet/ulkoilmalla-tuuletettu-puualapohja/>.
4. Kokko, Erkki; Wood Focus Oy 2002. Hengittävä puukuiturakenne. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.
5. Suomen ympäristökeskus 2022. Routa tulee ja menee. Hakupäivä 6.4.2022. <https://www.vesi.fi/vesitieto/routa-tulee-ja-menee/>.
6. NunnaUuni 2022. Kotimainen ja ekologinen tulisija. Hakupäivä 3.4.2022. <https://www.nunnauuni.fi/kotimainen-ja-ekologinen-tulisija/>.
7. Nurmela, Piia 2021. Varaava takka on takuvarma lämmönlähde sähkökatkojen aikana. Hakupäivä 3.4.2022. <https://blog.tulikivi.fi/blogit/varaava-takka-on-takuuvarma-l%C3%A4mm%C3%B6nl%C3%A4hde>.
8. Rinne, Hannu 2018. Perinnemestari. Alapohja. Hakupäivä 31.3.2022. <https://perinnemestari.fi/kunnostaminen/artikkelit/alapohja>.
9. Perkkiö, Mii 2007. Utilitas restauroinnissa. Historiallisen rakennuksen käyttötarkoituksen muutos ja funktionaalinen integriteetti. Oulu: Oulu University Press.

10. Kaila, Panu 1998. Talotohtori – Rakentajan pikkujättiläinen. Porvoo: WSOY.
11. Kaila, Panu 2019. Talotohtori vastaa: Hengittävä rakenne ei ole vetoinen. Keskipohjanmaan nettijulkaisu. Hakupäivä 11.4.2022. <https://www.keskipohjanmaa.fi/uutinen/579855>.
12. Jokilehto, Jukka 1999. History of Architectural Conservation. Oxford: Butterworth-Heinemann.
13. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017. Hakupäivä 8.1.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010#Pdm45237817395840>.
14. Tilastokeskus 2018. Rakennusluokitus 2018. Hakupäivä 5.1.2022. <https://www.stat.fi/fi/luokitukset/rakennus/>.
15. Verohallinto 2022. Kiinteistöveroprosentit. Hakupäivä 5.1.2022. <https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/asuminen/kiinteistovero/nain-vero-muodostuu/kiinteistoveroprosenti/>.
16. Naakka, Irine 2021. Voiko mökille muuttaa? OP Media. Hakupäivä 8.1.2022 <https://www.op-media.fi/asuminen/voiko-mokille-muuttaa/>.
17. Mölsä, Seppo. 2021. Peruskorjaus on elinkaaredullinen ilmastoteko, kertoo tuore tutkimus - silti Suomessa purkutahti kiihtyy. Rakennuslehti. Hakupäivä 2.1.2022. <https://www.op-media.fi/asuminen/voiko-mokille-muuttaa/>.
18. Sisäilmayhdistys ry 2008. Vesikatto ja yläpohja. Hakupäivä 8.4.2022. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Vesikatto-ja-ylapohja>.
19. Kuntaliitto 2021. Kuntien tulo- ja kiinteistöveroprosentit 2022. Hakupäivä 25.1.2022. <https://www.kuntaliitto.fi/talous/verotus/kuntien-veroprosentit/kuntien-tulo-ja-kiinteistoveroprosentit-2022>.

20. Sisäilmayhdistys ry 2008. Rakenteiden kuivattaminen. Hakupäivä 31.3.2022. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Purku-kuivaus-ja-puhdistus/Rakenteiden-kuivattaminen>.
21. Suomen tiiliteollisuusliitto 2019. Muuratut savupiiput. Hakupäivä 16.4.2022. [https://www.tiili-info.fi/wp-content/uploads/2019/09/Muuratut\\_savupiiput\\_2019\\_verkko.pdf](https://www.tiili-info.fi/wp-content/uploads/2019/09/Muuratut_savupiiput_2019_verkko.pdf).
22. Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017. Hakupäivä 9.4.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170241#Pidm45237817268528>.
23. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13. Hakupäivä 27.2.2022. <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/700001/40799>.
24. Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 1008/2017. Hakupäivä 1.2.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171008#Pidm45237816120176>.
25. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017. Hakupäivä 22.3.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171007>.
26. Sisäilmayhdistys ry 2008. Ryömintätilojen korjaukset. Hakupäivä 4.3.2022. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Ryomintatilojen-korjaukset>.
27. Curatio Turunmaan korjausrakentamisyhdistys ry 2011. Vanhan talon historia ja hoito. Rakennusperintöä Turunmaan saaristossa. Vantaa:Kustannusosakeyhtiö Moreeni.
28. Museovirasto 2000. Korjauskortisto. Kuistin korjaus. Hakupäivä 15.2.2022. <https://www.museovirasto.fi/uploads/Arkisto-ja-kokoelmapalvelut/Julkaisut/korjauskortti-10.pdf>.



29. Museovirasto 2021. Korjauskortisto. Painovoimainen ilmanvaihto. Hakupäivä 27.3.2022.  
[https://korjaustaito.blob.core.windows.net/uploads/Korjauskortit/PVIV/PVIV\\_korjauskortti.pdf](https://korjaustaito.blob.core.windows.net/uploads/Korjauskortit/PVIV/PVIV_korjauskortti.pdf).
30. Raksystems 2017. Toja-levy. Hakupäivä 3.2.2022. <https://raksystems.fi/sanasto/toja-levy/>.
31. Hengitysliitto. Painovoimainen ilmanvaihto. Hakupäivä 26.3.2022.  
<https://www.hengitysliitto.fi/kodin-sisailma-ja-kunnossapito/ilmanvaihto/ilmanvaihtojarjestelmat/>.
32. Wahlström, Iina 2017. Kysymuseolta. Suomen maatalousmuseo. Hakupäivä 1.4.2022.  
<https://kysymuseolta.fi/sarka/#!id=239>.
33. Ranuan kunta 2020. Rakennusjärjestys. Hakupäivä 17.12.2021.  
<https://www.ranua.fi/loader.aspx?id=696f09f2-6978-4b78-be3f-bf3009ae064f>.
34. RT 12-11055 2011. Rakennuksen pinta-alat. Helsinki: Rakennustieto Oy. Hakupäivä 23.3.2022. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2012-11055>.
35. Heath, Tim 2001. Adaptive Re-use of Offices for Residential Use. Cities 18, 3.
36. Simojoen rantaosayleiskaava, alue 3 2002. Hakupäivä 18.2.2022.  
<https://www.ranua.fi/Asuminen-Ymparisto/Kaavat-ja-kiinteistot/Yleiskaavat>.
37. Ympäristöministeriö 2017. Poikkeamisluvat rantarakentamisessa. Hakupäivä 18.2.2022.  
[https://www.ymparisto.fi/fi-fi/asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/luvat\\_ilmoitukset\\_ja\\_rekisterointi/maankayton\\_ja\\_rakentamisen\\_luvat/poikkeamisluvat\\_rantarakentamisessa](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/maankayton_ja_rakentamisen_luvat/poikkeamisluvat_rantarakentamisessa).
38. Ylitähti, Silja 2021. Korjaaminen kannattaa aina. Arkkitehtiutiset 14.4.2021. Hakupäivä 18.2.2022. <https://www.safa.fi/arkkitehtiutiset/korjaaminen-kannattaa-aina/>.

## LIITTEET

Liite 1 Pääpiirustus, asemapiirustus

Liite 2 Pääpiirustus, pohjapiirustukset

Liite 3 Pääpiirustus, julkisivupiirustus

Liite 4 Pääpiirustus, leikkauspiirustus

Liite 5 Pääpiirustus, hormipiirustus

Liite 6 Työpiirustus, detaljipiirustukset

Liite 7 Työpiirustus, rakennetyyppi ulkoseinä

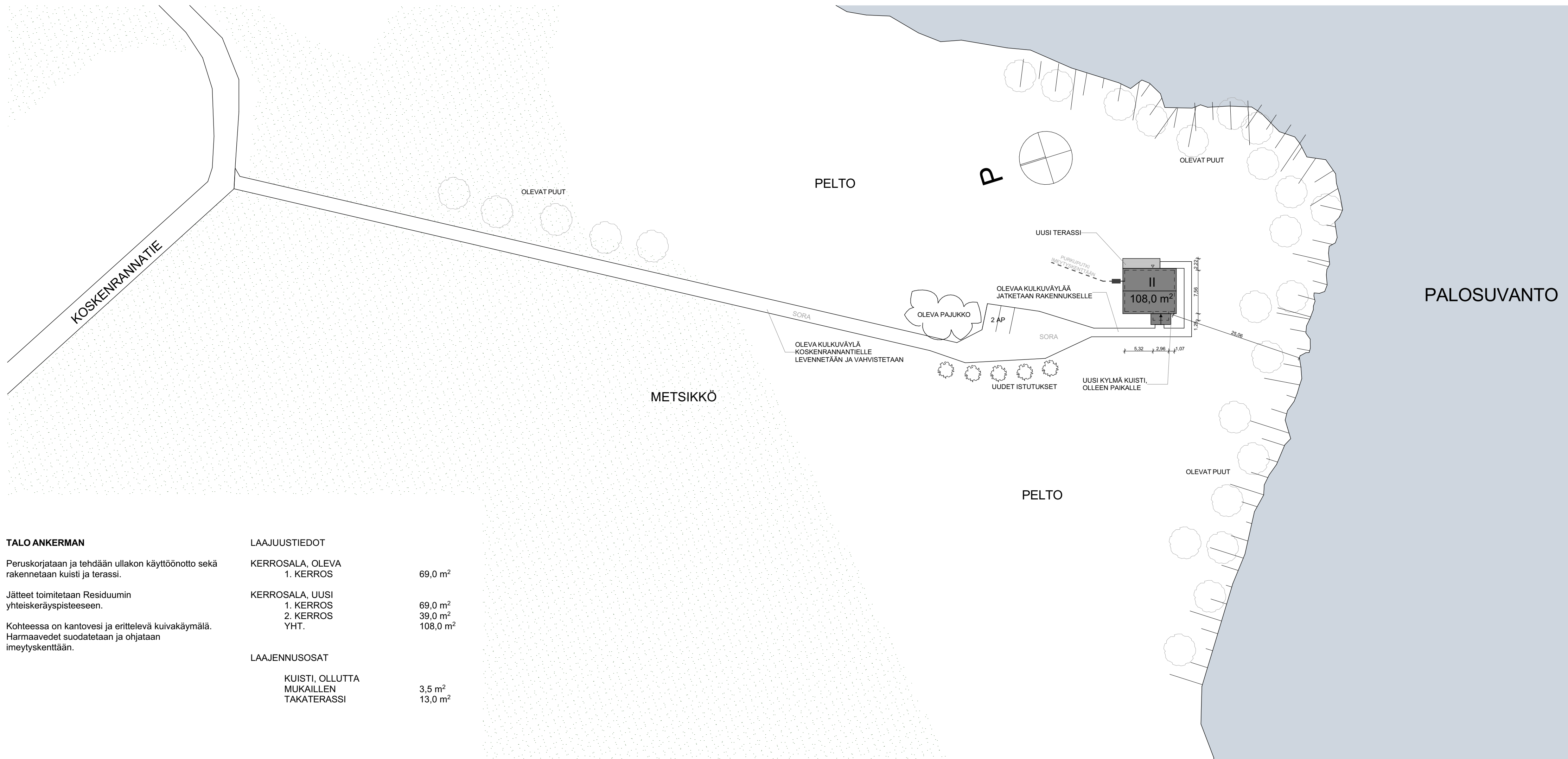
Liite 8 Työpiirustus, rakennetyyppi yläpohja

Liite 9 Työpiirustus, rakennetyyppi alapohja

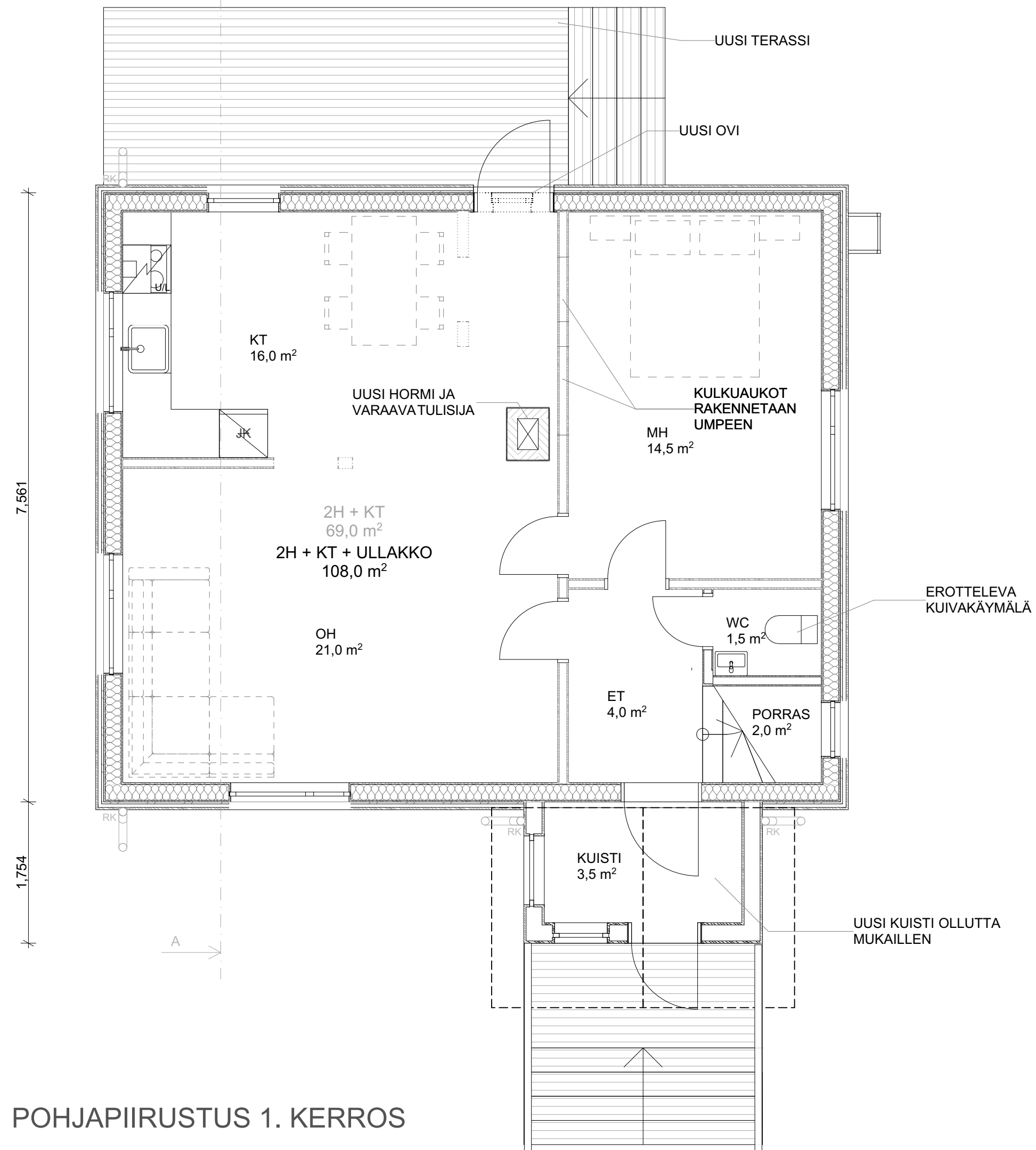
Liite 10 U-arvolaskelma, ulkoseinä

Liite 11 U-arvolaskelma, yläpohja

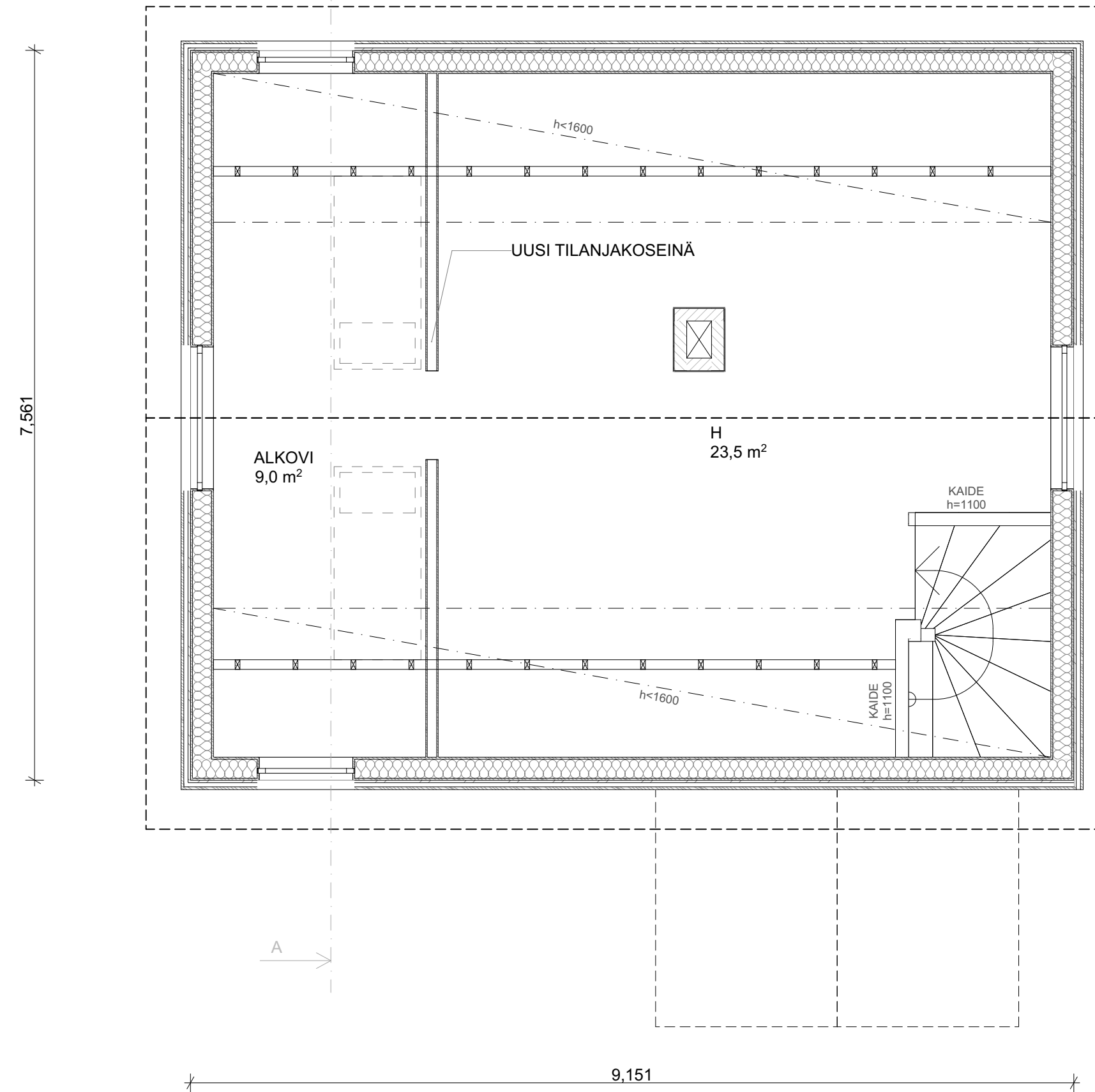
Liite 12 U-arvolaskelma, alapohja



Kaupunginosa	Kortteli	Tontti		
			Rakennustoimenpide	Piirustuslaji
			<b>PERUSKORJAUS</b>	<b>PÄÄPIIRUSTUS</b>
			Rakennuskohde	Piirustusluokitus
			<b>Talo Ankerman</b>	<b>SIJAINPIIRUSTUS</b>
			Suunnittelija	Mittakaava
				1:500
			Allekirjoitus	Työn nro., suunnitteluala, piirustuksen nro., muutosmerkintä
			Päivämäärä 18.4.2022	001 ARK 101



POHJAPIIRUSTUS 1. KERROS

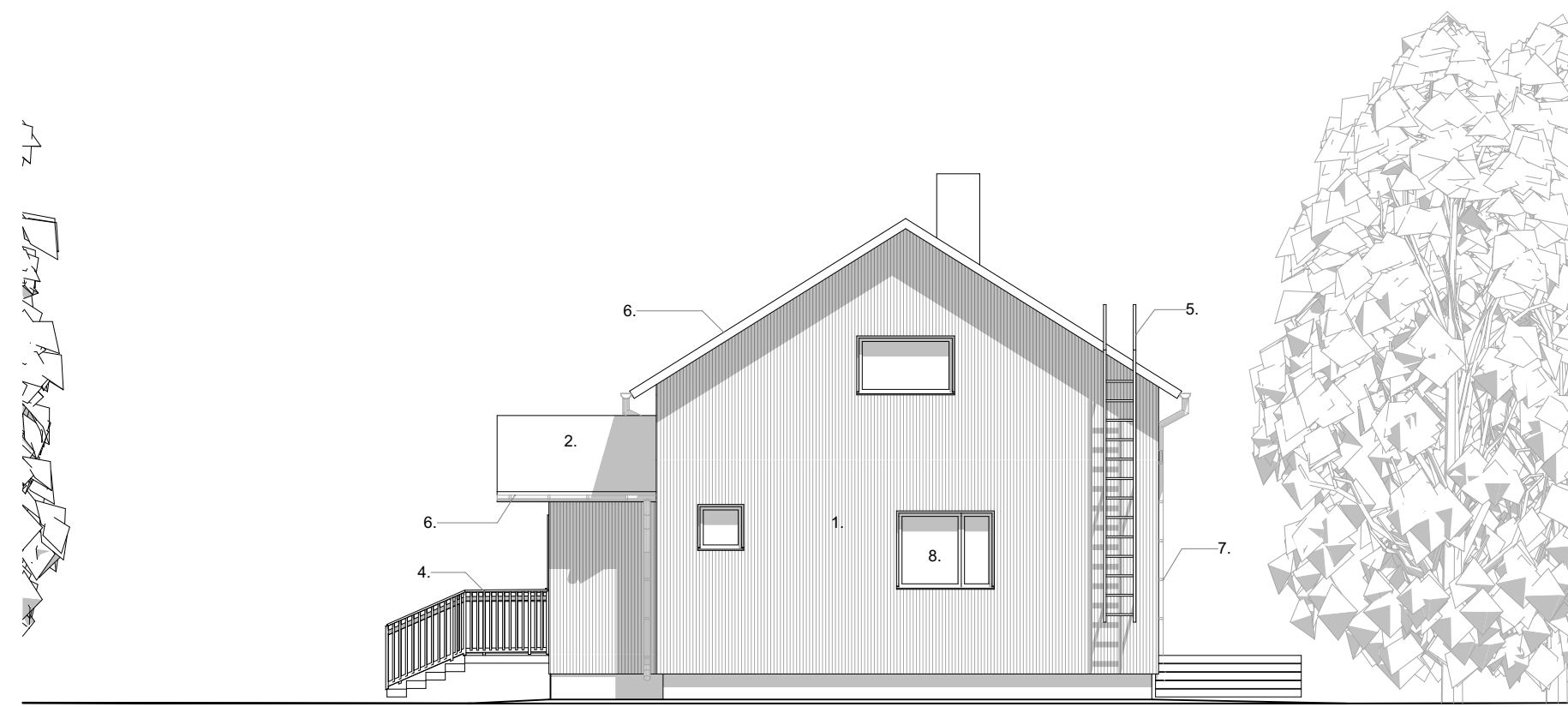


POHJAPIIRUSTUS 2. KERROS

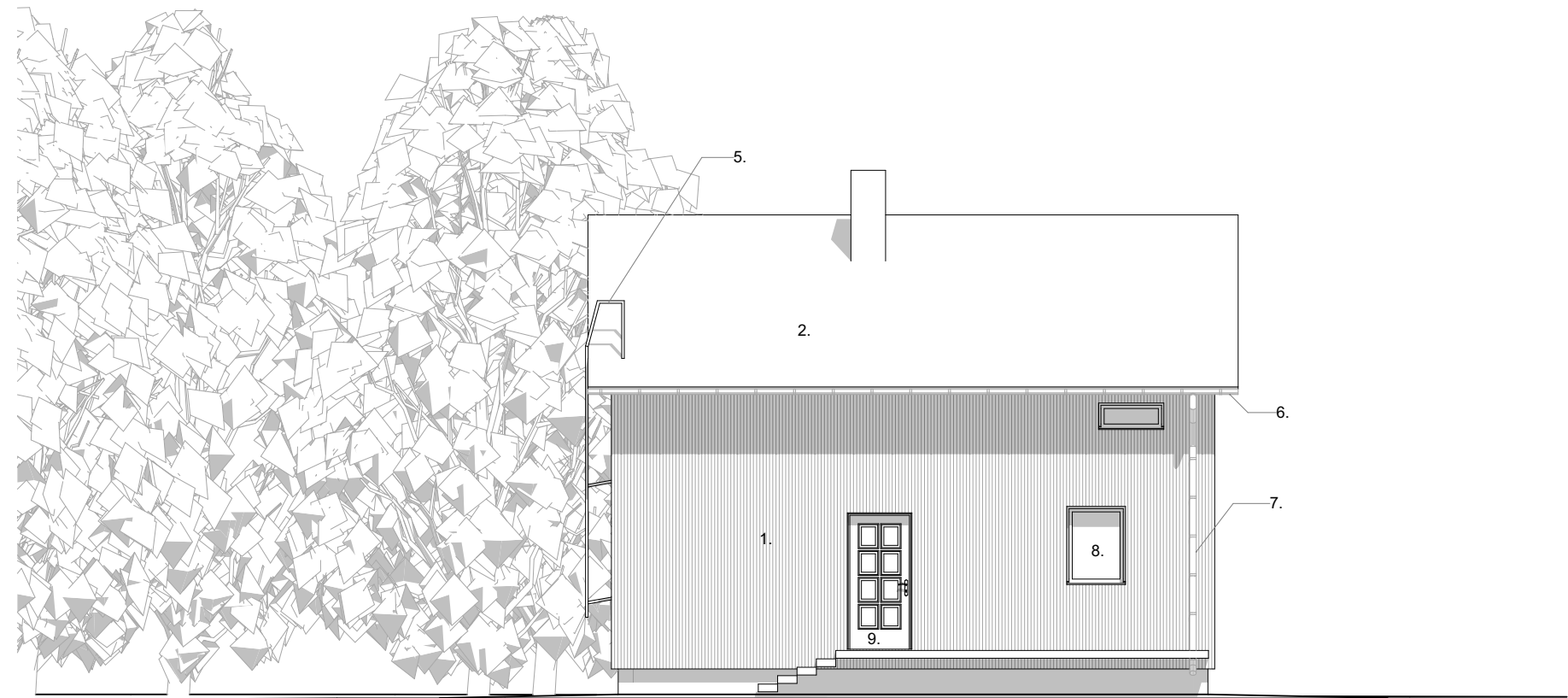
Kaupunginosa	Kortteli	Tontti	
Rakennustoimenpide		Piiirustuslaji	
PERUSKORJAUS		PÄÄPIIRUSTUS	
Rakennuskohde		Piiirustuksen sisältö	
Talo Ankerman		POHJAPIIRUSTUKSET	
Suunnittelija		Mittakaava	
		1:50	
Allekirjoitus		Päivämäärä	Työn nro., suunnitteluala, piirustuksen nro., muutosmerkintä
		18.4.2022	001 ARK 102



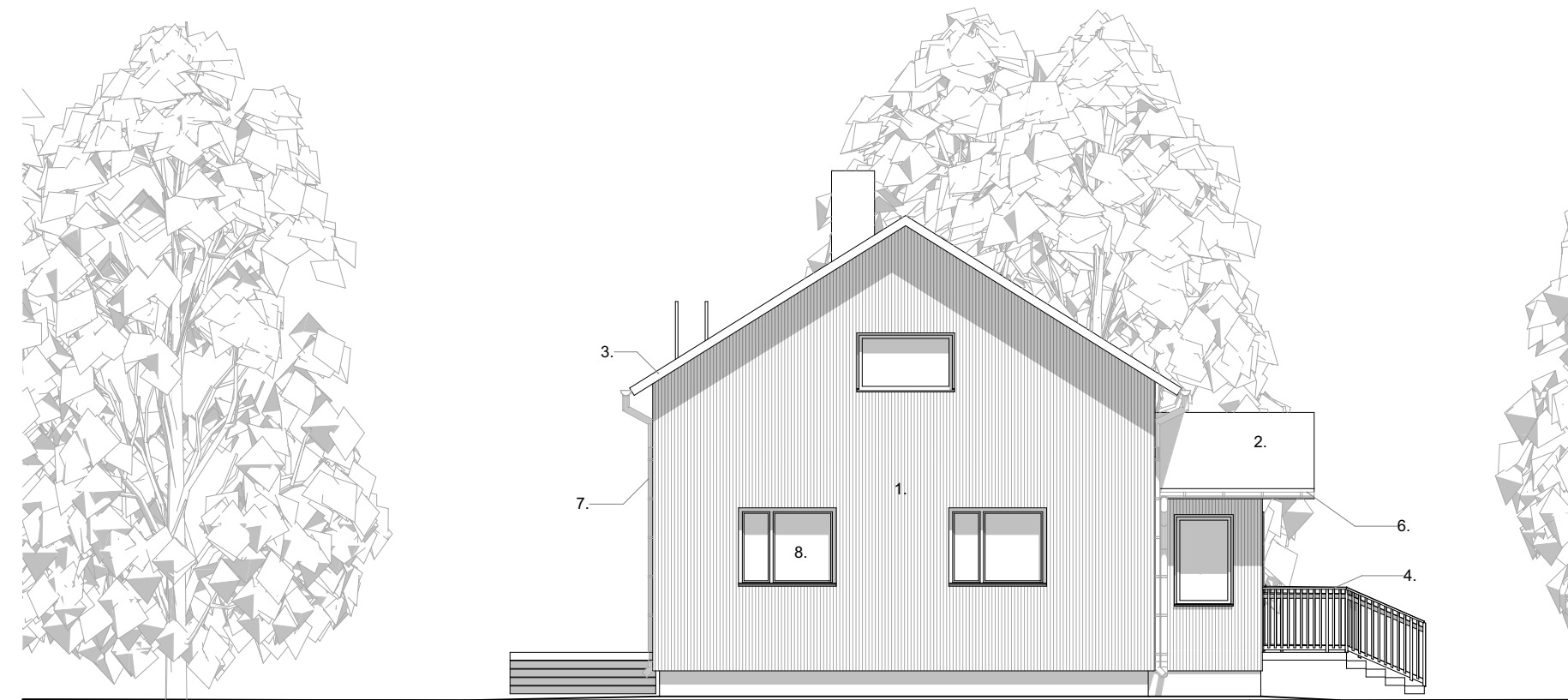
JULKISIVU LÄNTEEN



JULKISIVU ETELÄÄN



JULKISIVU ITÄÄN

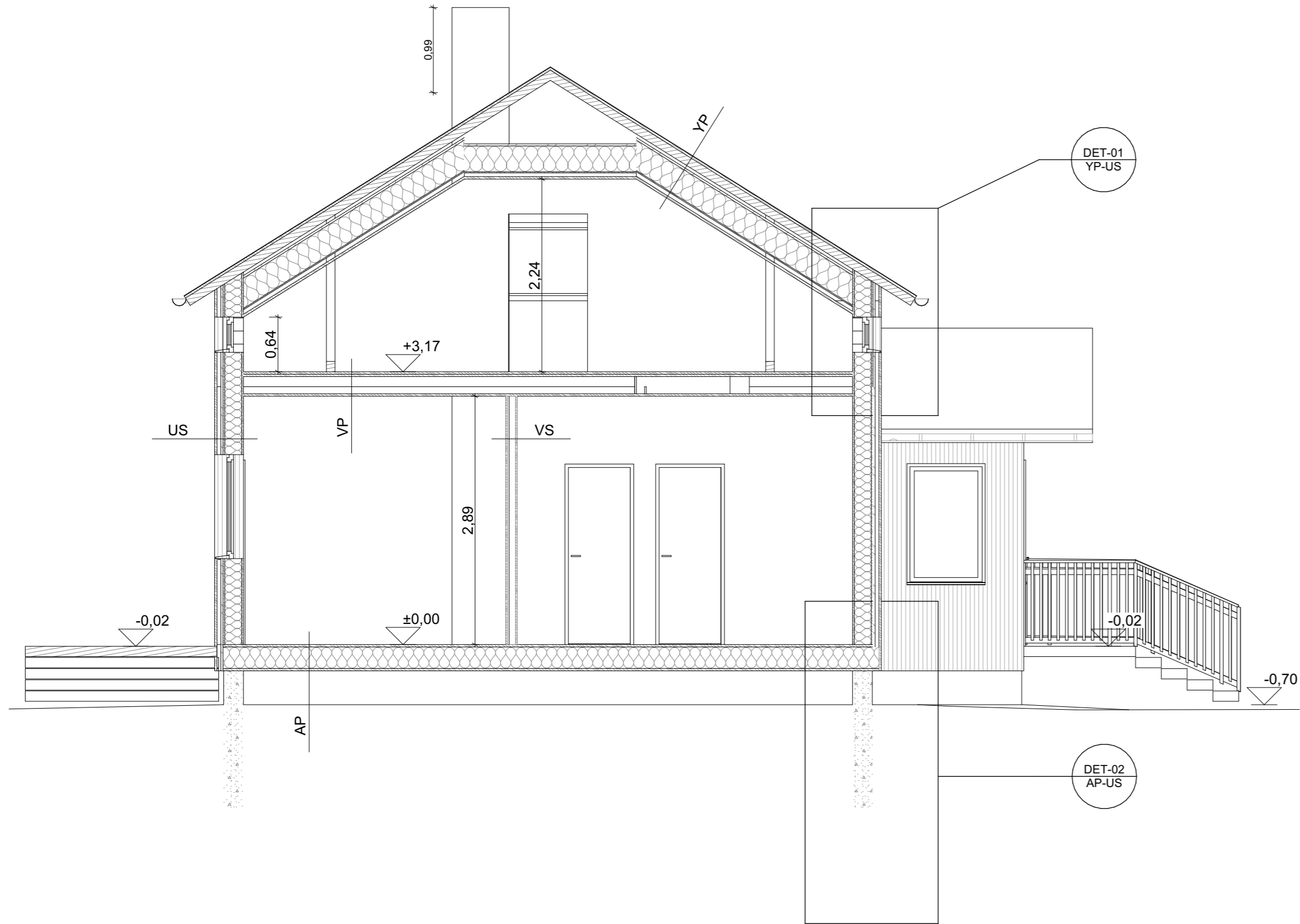


JULKISIVU POHJOISEEN

## JULKISIVUMATERIAALIT

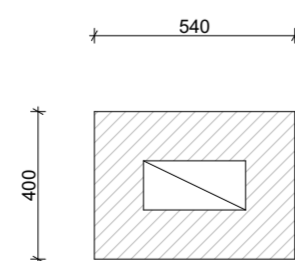
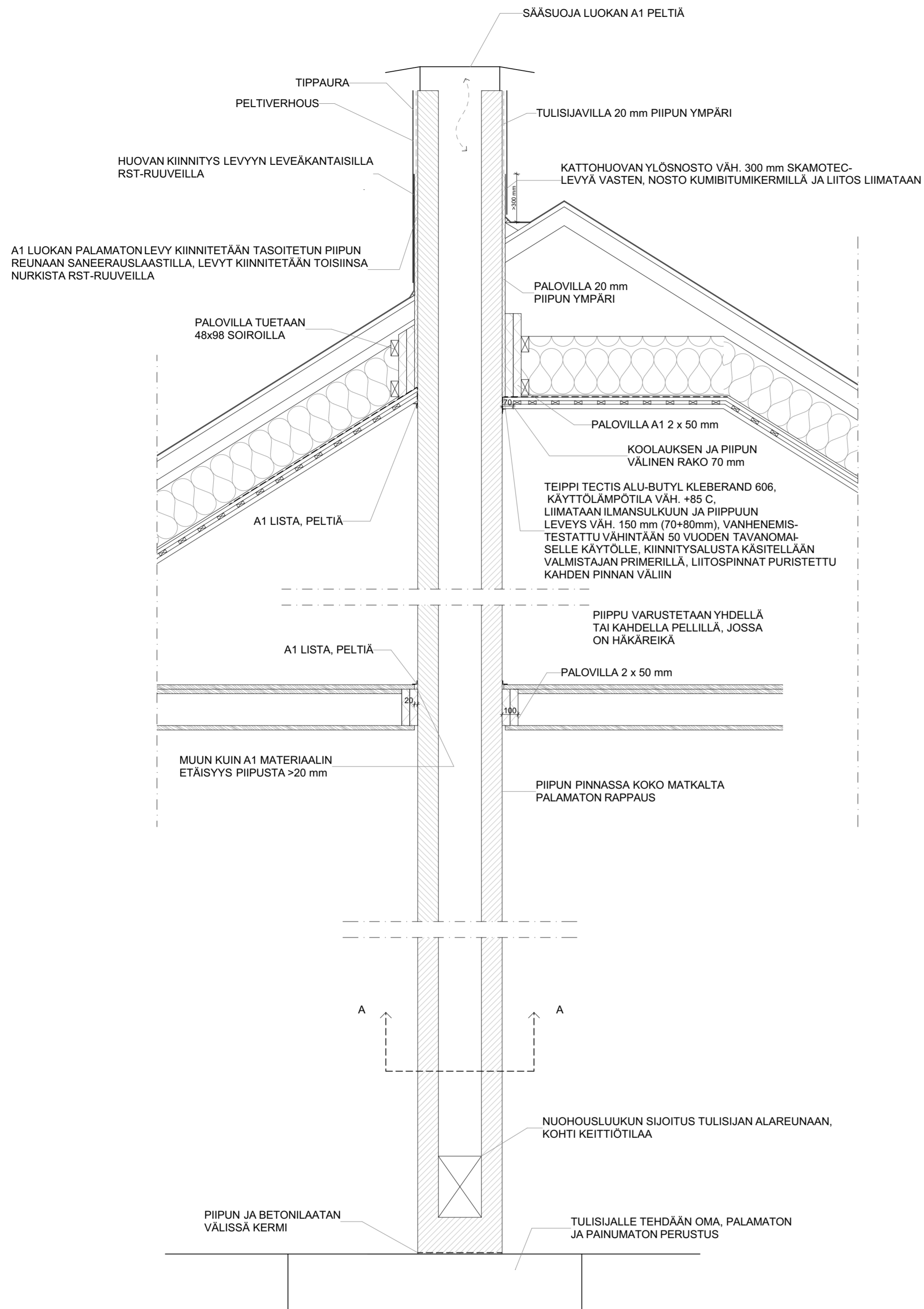
1. Lomalauta, punamulta
2. Bitumikermikate, musta
3. Rästäslaudoitus, valkoinen
4. Kaide, valkoinen
5. Kattotikas, sinkitty teräs
6. Rästäskouru, tumman harmaa
7. Syöksytorni, tumman harmaa
8. Ikkuna, puitteet ja tippapelti valkoinen
9. Ovi, valkoinen

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti		
			Rakennustoimenpide	Piirustuslaji
			<b>PERUSKORJAUS</b>	<b>PÄÄPIIRUSTUS</b>
			Rakennuskohde	Piirustuskohteen sisältö
			<b>Talo Ankerman</b>	<b>JULKISIVUPIIRUSTUKSET</b>
			Suunnittelija	Mittakaava
				<b>1:100</b>
Allekirjoitus	Päivämäärä	Työn nro., suunnitteluala, piirustuksen nro., muutosmerkintä		
	18.4.2022	<b>001</b>	<b>ARK 103</b>	



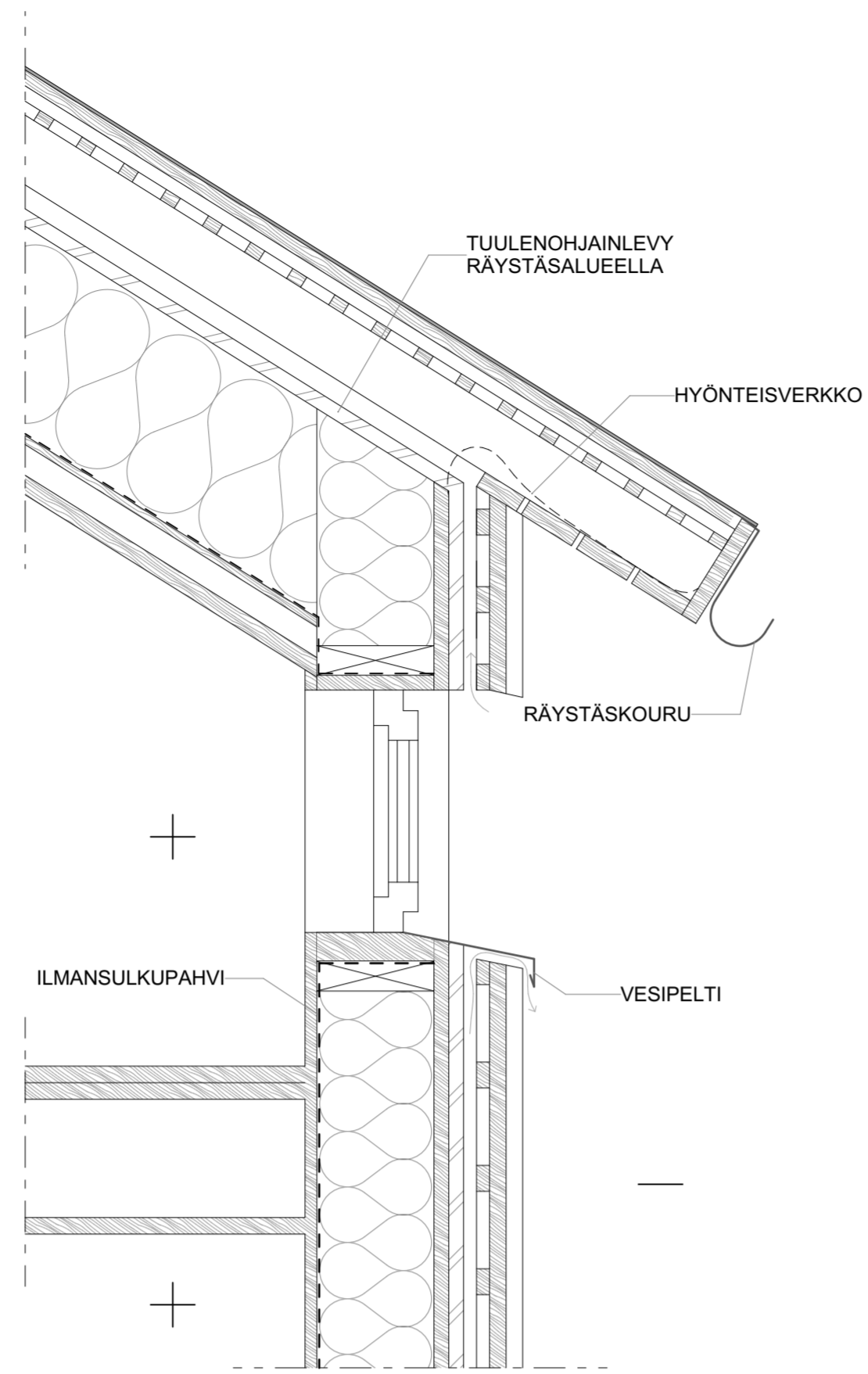
LEIKKAUS A-A

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti	
[Redacted]			
Rakennustoimenpide	PERUSKORJAUS		Piirustuslaji <b>PÄÄPIIRUSTUS</b>
Rakennuskohde	<b>Talo Ankerman</b>		Piirustuksen sisältö <b>LEIKKAUSPIIRUSTUS</b>
Suunnittelija	[Redacted]		Mittakaava <b>1:50</b>
Allekirjoitus	Päivämäärä	Työn nro., suunnitteluala, piirustuksen nro., muutosmerkintä	
[Redacted]	18.4.2022	001	ARK 104

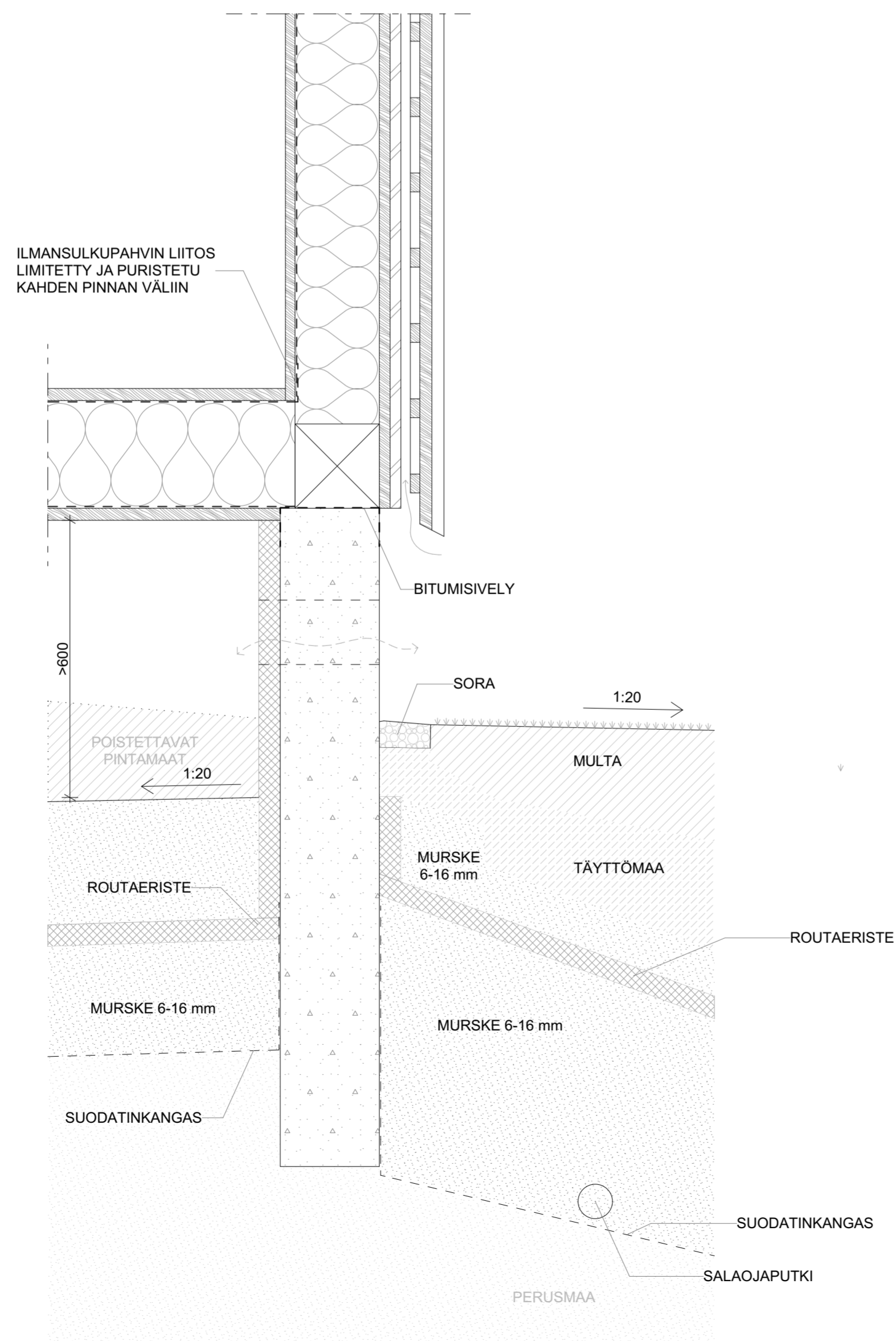


A-A

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti	
Rakennustoimenpide	PERUSKORJAUS		Piirustuslaji PÄÄPIRUSTUS
Rakennuskohde	Talo Ankerman		Piirustuksen sisältö HORMIPIIRUSTUS
Suunnittelija			Mittakaava 1:20
Allekirjotus	Päivämäärä	Työn nro., suunnitteluala, piirustuksen nro., muutosmerkintä	
	18.4.2022	001 ARK 105	



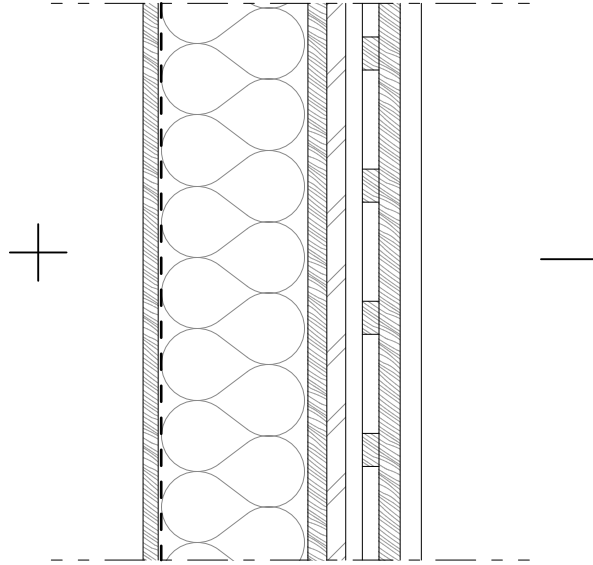
DET 01 -  
YLÄPOHJAN JA ULKOSEINÄN LIITOS



DET 02 -  
ALAPOHJAN JA ULKOSEINÄN LIITOS

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti	
Rakennustoimenpide <b>PERUSKORJAUS</b>		Piirustuslaji <b>TYÖPIIRUSTUS</b>	
Rakennuskohde <b>Talo Ankerman</b>		Piirustuksen sisältö <b>DETALJIPIIRUSTUS</b>	Mittakaava <b>1:10</b>
Suunnittelija			
Allekirjoitus	Päivämäärä 18.4.2022	Työn nro., suunnitteluala, piirustuksen nro., muutosmerkintä <b>001</b>	ARK 201



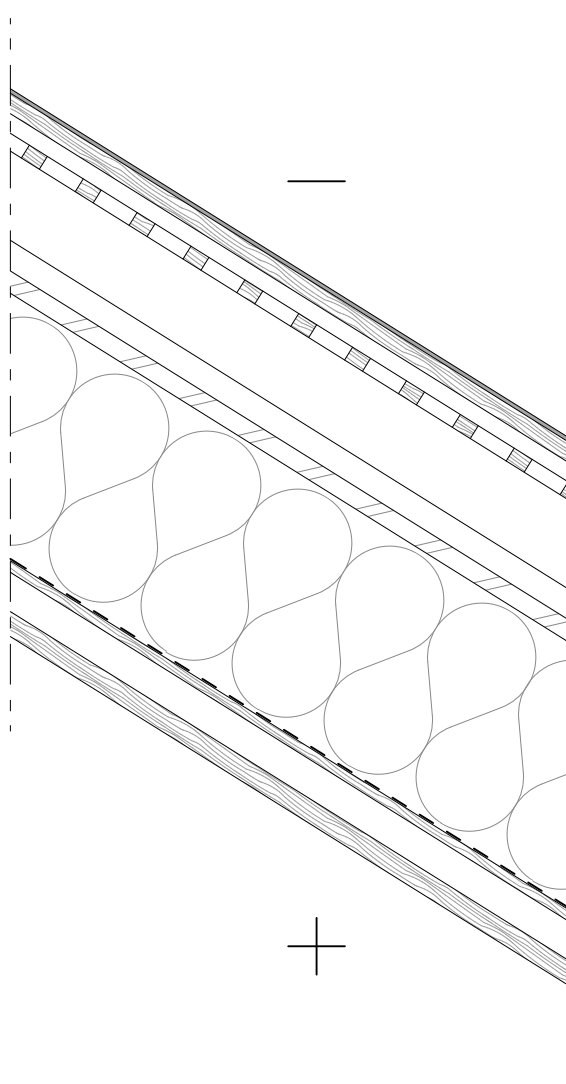


US, ulkoseinä, 0,24 W/m<sup>2</sup>K

- sisäverhous, laudoitus 28mm
- ilmansulkupaperi, Ekovilla X5
- runko, lämmöneriste Ekovilla, 127 mm
- jäykistävä vinolaudoitus 28 mm
- tuulensuojalevy, Runkoleijona, 25 mm
- ristiinkoolaus, ilmarako 44 mm
- ulkoverhous, lomalaudoitus 28 mm

Yhteensä 280 mm

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti	
[Redacted]			
Rakennustoimenpide <b>PERUSKORJAUS</b>		Piirustuslaji <b>TYÖPIIRUSTUS</b>	
Rakennuskohde <b>Talo Ankerman</b>		Piirustuksen sisältö <b>ULKOSEINÄ ,RAKENNETYYPPI</b>	Mittakaava <b>1:10</b>
Suunnittelija			
[Redacted]			
Allekirjoitus	Päivämäärä	Työn nro., suunnittelualue, piirustuksen nro., muutosmerkintä	
[Redacted]	18.3.2022	<b>001</b> <b>ARK 202</b>	

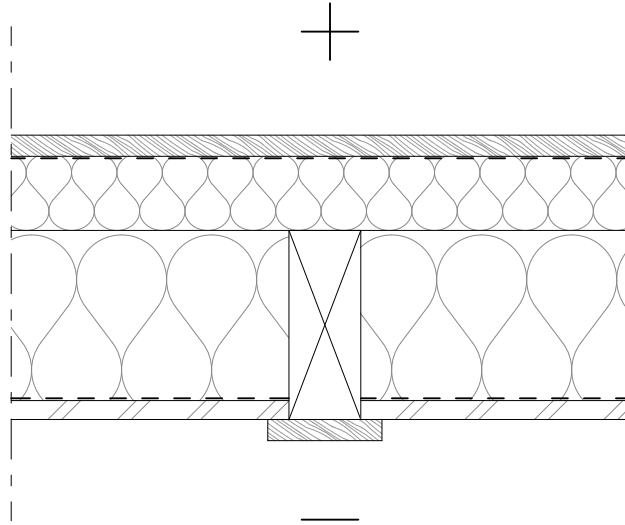


YP, yläpohja, 0,13 W/m<sup>2</sup>K

- |  |              |
|--|--------------|
| - sisäverhous, laudoitus                   | 28 mm        |
| - ristiinkoolaus, ilmarako                 | 44 mm        |
| - vaneri                                   | 13 mm        |
| - ilmansulkupaperi, Ekovilla X5            |              |
| - kantavat palkit + lämmöneriste Ekovilla  | n. 300 mm    |
| - tuulenojainlevy räystäällä, Runkoleijona | 25 mm        |
| <br>                                       |              |
| - vesikaton kannattajat                    | <i>oleva</i> |
| - ristiinkoolaus                           | 44 mm        |
| - raakaponttilaudoitus                     | 23 mm        |
| - bitumikermikate                          |              |

Yhteensä 410 mm + vesikatto

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti	
[REDACTED]			
Rakennustoimenpide <b>PERUSKORJAUS</b>		Piirustuslaji <b>TYÖPIIRUSTUS</b>	
Rakennuskohde <b>Talo Ankerman</b>		Piirustuksen sisältö <b>YLÄPOHJA ,RAKENNETYYPPI</b>	Mittakaava <b>1:10</b>
Suunnittelija		[REDACTED]	
Allekirjoitus	Päivämäärä	Työn nro., suunnittelualue, piirustuksen nro., muutosmerkintä	
[REDACTED]	18.4.2022	<b>001 ARK 203</b>	



AP, alapohja, 0,12 W/m<sup>2</sup>K

- sisäverhous, laudoitus	28 mm
- ilmansulkupaperi	
- koolaus + lämmöneriste	98 mm
- kantavat palkit + lämmöneriste Ekovilla	225 mm
- ilmansulkupaperi	
- tuulensuojalevy, Runkoleijona	25 mm
<b>Yhteensä</b>	<b>376 mm</b>

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti	
[Redacted]			
Rakennustoimenpide <b>PERUSKORJAUS</b>		Piirustuslaji <b>TYÖPIIRUSTUS</b>	
Rakennuskohde <b>Talo Ankerman</b>		Piirustuksen sisältö <b>ALAPOHJA ,RAKENNETYYPPI</b>	Mittakaava <b>1:10</b>
Suunnittelija			
[Redacted]			
Allekirjoitus	Päivämäärä	Työn nro., suunnittelualue, piirustuksen nro., muutosmerkintä	
[Redacted]	18.4.2022	<b>001 ARK 204</b>	

# DOF-LÄMPÖ 3.0

**Rakennuskohde:** Loma-asunto Ankerman  
**Suunnittelija:** JR  
**Yritys:**  
**Rakenneosan nimi/tunnus:** US  
**Rakennusluokka:** 1 Loma-asunto (ei majoituselinkeinon harjoittamiseen)

**Lisätiedot:**

**Suunnittelija:**

JR

**Paivays:**

18.4.2022

## PERUSTIEDOT

<b>Rakenne:</b>	<b>Seinä (tuuletetulla ilmaraolla)</b>
<b>Rakenneosan kok. pinta-ala (m<sup>2</sup>):</b>	<b>1.00</b>
<b>Ulkopinnan pintavastus (m<sup>2</sup>K/W):</b>	<b>0.13</b>
<b>Sisäpinnan pintavastus (m<sup>2</sup>K/W):</b>	<b>0.13</b>
<b>Korjaustermi deltaU (W/m<sup>2</sup>K):</b>	<b>0.01</b>
<b>Korjaustermin selite:</b>	<b>Ilmaraon korjaustermi</b>
<b>Kylmäsiltojen päällekkäisyys:</b>	<b>Mahdollisimman kohdakkain</b>

## U-arvon laskentatulokset

<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastuksen yläkiiarvo:</b>	<b>4.605 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastuksen alalikiarvo:</b>	<b>4.605 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastus:</b>	<b>4.605 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>U-arvo (ilman korjaustermiä)</b>	<b>0.217 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Laskettu/annettu korjaustermi:</b>	<b>0.010 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>U-arvo (korjaustermi huomioiden):</b>	<b>0.227 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>U-arvo (pyöristetty arvo):</b>	<b>0.23 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Uudiskohteen vertailuarvo:</b>	<b>0.24 W/m<sup>2</sup>K</b>

## TARKASTELUHETKET/-JAKSOT

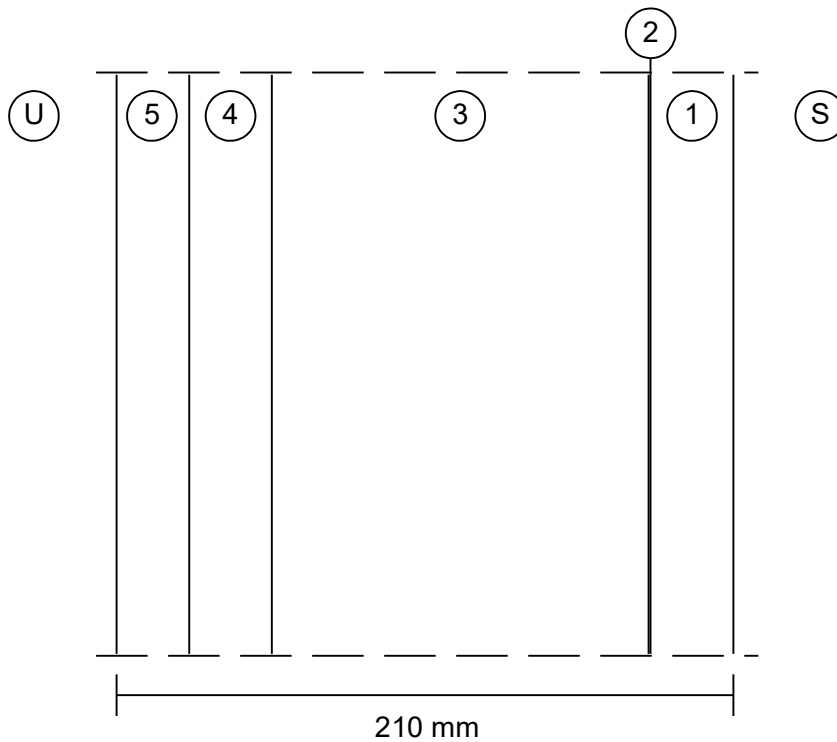
Tarkastelujakson nimi:	T,ulko (C):	T,sisä (C):	RH,ulko (%):	RH,sisä (%):	Kesto (h):
Vyöhyke 1, Mitoitustilanne	-26.00	21	90	50.0	24.0
Vyöhyke 1, Tammikuu	-3.97	21	85	50.0	744
Vyöhyke 1, Helmikuu	-4.50	21	84	50.0	672
Vyöhyke 1, Maaliskuu	-2.58	21	82	50.0	744
Vyöhyke 1, Huhtikuu	4.50	21	75	50.0	720
Vyöhyke 1, Toukokuu	10.76	21	67	50.0	744
Vyöhyke 1, Kesäkuu	14.23	21	68	50.0	720
Vyöhyke 1, Heinäkuu	17.30	21	73	50.0	744
Vyöhyke 1, Elokuu	16.05	21	78	50.0	744
Vyöhyke 1, Syyskuu	10.53	21	82	50.0	720
Vyöhyke 1, Lokakuu	6.20	21	83	50.0	744
Vyöhyke 1, Marraskuu	0.5	21	86	50.0	720
Vyöhyke 1, Joulukuu	-2.19	21	86	50.0	744

## Tarkastelujaksojen 2-13 lämpöhäviöt (1.00 m<sup>2</sup> kohden)

Tarkastelujakson nimi:	Lämpöhäviö:
Vyöhyke 1, Tammikuu	4.273 kWh
Vyöhyke 1, Helmikuu	3.941 kWh
Vyöhyke 1, Maaliskuu	4.035 kWh
Vyöhyke 1, Huhtikuu	2.732 kWh
Vyöhyke 1, Toukokuu	1.752 kWh
Vyöhyke 1, Kesäkuu	1.121 kWh
Vyöhyke 1, Heinäkuu	0.633 kWh
Vyöhyke 1, Elokuu	0.847 kWh
Vyöhyke 1, Syyskuu	1.734 kWh
Vyöhyke 1, Lokakuu	2.533 kWh
Vyöhyke 1, Marraskuu	3.395 kWh
Vyöhyke 1, Joulukuu	3.968 kWh
Lämpöhäviö ulos yhteensä:	30.965 kWh

## RAKENNEKERROKSET

Kerros:	Paksuus: (mm)	Materiaali:	Lambda: (W/mK)	VHL: (kg/msPa)
1	28.00	Puutavara 450 kg/m <sup>3</sup>	0.120	4.000e-12
2	1.00	Läpäisevä kermi / kalvo	10.000	1.000e-12
3	128.00	Ekovilla	0.038	1.050e-10
4	28.00	Puutavara 450 kg/m <sup>3</sup>	0.120	4.000e-12
5	25.00	Runkoleijona	0.049	8.417e-11



## LÄMPÖTILAT ERI KERROKSISSA

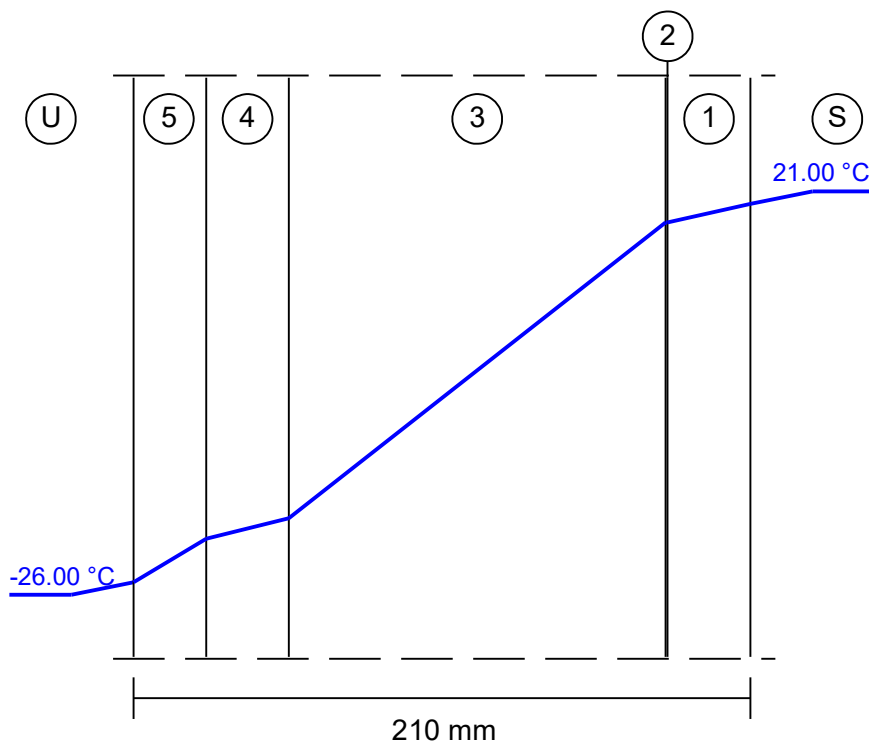
Tarkasteluhetki/jakso:

Vyöhyke 1, Mitoitustilanne

Tarkastelupiste:

Lämpötila (Celsius):

Sisätila:	21.00
Sisäpinta:	19.67
1-2:	17.29
2-3:	17.29
3-4:	-17.09
4-5:	-19.47
Ulkopinta:	-24.67
Ulkotila:	-26.00





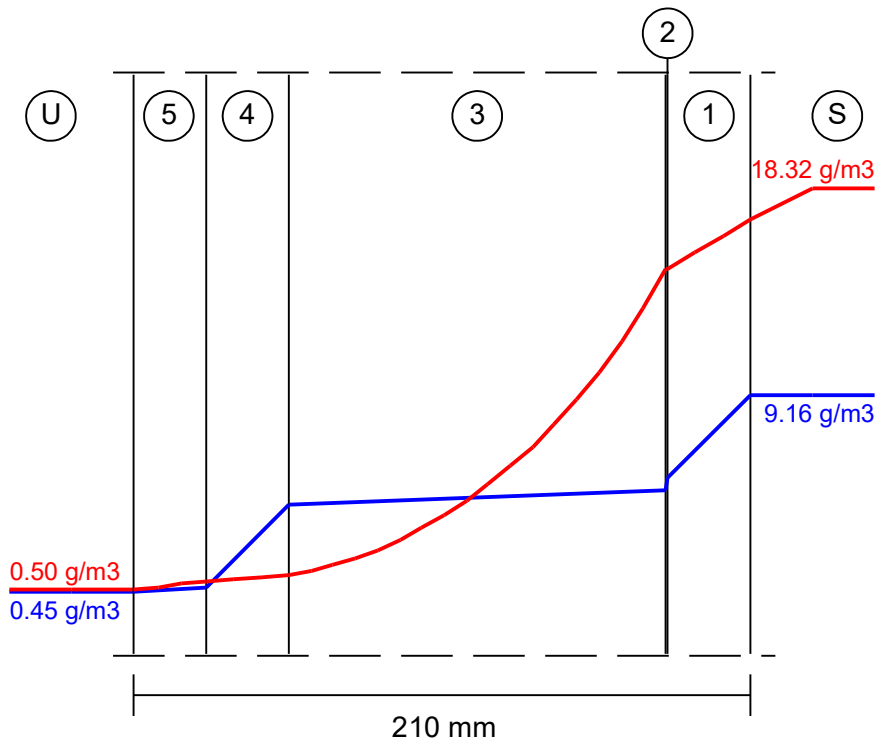
## KOSTEUS ERI KERROKSISSA

Tarkasteluhetki/jakso:

Vyöhyke 1, Mitoitustilanne

Tarkastelupiste:	KK (g/m <sup>3</sup> ):	KM (g/m <sup>3</sup> ):	Kond. (g/m <sup>2</sup> ):
Sisätila:	18.32	9.16 (RH=50.00%)	-
Sisäpinta:	16.96	9.16 (RH=54.02%)	0.00
1-2:	14.73	5.47 (RH=37.13%)	0.00
2-3:	14.73	4.94 (RH=33.55%)	0.00
3-4:	1.15	4.30->1.15 (RH=100%)	9.38
4-5:	0.92	0.61 (RH=65.47%)	0.00
Ulkopinta:	0.57	0.45 (RH=79.17%)	0.00
Ulkotila:	0.50	0.45 (RH=90.00%)	-

(KK = Kyllästymiskosteus, KM = kosteusmäärä, Kond. = kondensaatio)



# DOF-LÄMPÖ 3.0

**Rakennuskohde:** Loma-asunto Ankerman  
**Suunnittelija:** JR  
**Yritys:** -  
**Rakenneosan nimi/tunnus:** YP  
**Rakennusluokka:** 1 Loma-asunto (ei majoituselinkeinon harjoittamiseen)

## Lisätiedot:

### Lisätietoja

**Suunnittelija:**

JR

**Paivays:**

25.

## PERUSTIEDOT

<b>Rakenne:</b>	<b>Seinä (tuulettulla ilmaraolla)</b>
<b>Rakenneosan kok. pinta-ala (m<sup>2</sup>):</b>	<b>1.00</b>
<b>Ulkopinnan pintavastus (m<sup>2</sup>K/W):</b>	<b>0.13</b>
<b>Sisäpinnan pintavastus (m<sup>2</sup>K/W):</b>	<b>0.13</b>
<b>Korjaustermi deltaU (W/m<sup>2</sup>K):</b>	<b>0.0100</b>
<b>Korjaustermin selite:</b>	<b>Ilmaraon korjaustermi</b>
<b>Kylmäsiltojen päällekkäisyys:</b>	<b>Mahdollisimman kohdakkain</b>

## U-arvon laskentatulokset

<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastuksen yläkiiarvo:</b>	<b>8.263 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastuksen alalikiiarvo:</b>	<b>8.263 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastus:</b>	<b>8.263 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>U-arvo (ilman korjaustermiä)</b>	<b>0.121 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Laskettu/annettu korjaustermi:</b>	<b>0.010 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>U-arvo (korjaustermi huomioiden):</b>	<b>0.131 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>U-arvo (pyöristetty arvo):</b>	<b>0.13 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Uudiskohteen vertailuarvo:</b>	<b>0.24 W/m<sup>2</sup>K</b>

**TARKASTELUHETKET/-JAKSOT**

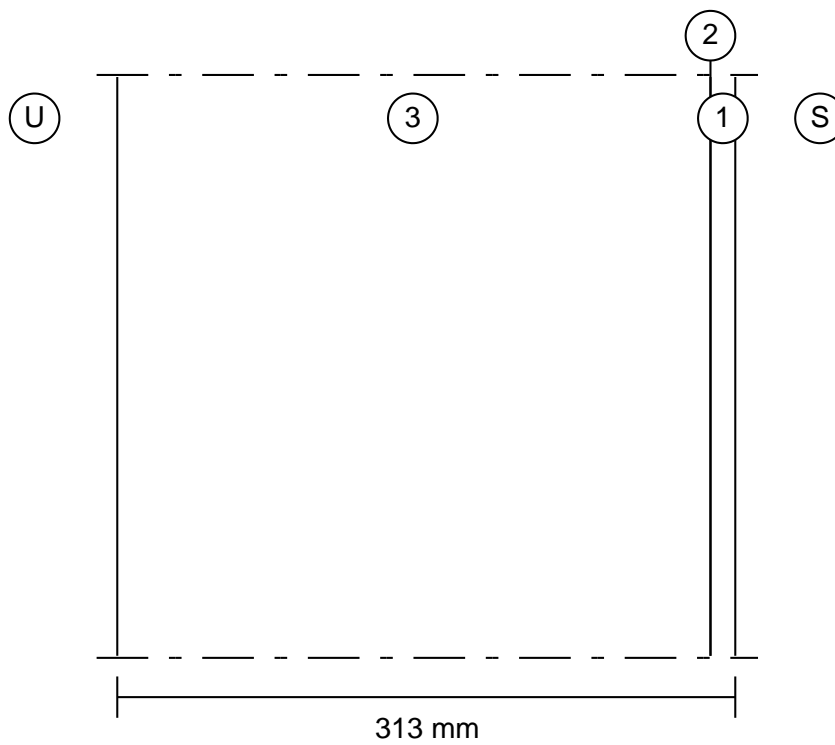
<b>Tarkastelujakson nimi:</b>	<b>T,ulko (C):</b>	<b>T,sisä (C):</b>	<b>RH,ulko (%):</b>	<b>RH,sisä (%):</b>	<b>Kesto (h):</b>
Vyöhyke 1, Mitoitustilanne	-26.00	21	90	50.0	24.0
Vyöhyke 1, Tammikuu	-3.97	21	85	50.0	744
Vyöhyke 1, Helmikuu	-4.50	21	84	50.0	672
Vyöhyke 1, Maaliskuu	-2.58	21	82	50.0	744
Vyöhyke 1, Huhtikuu	4.50	21	75	50.0	720
Vyöhyke 1, Toukokuu	10.76	21	67	50.0	744
Vyöhyke 1, Kesäkuu	14.23	21	68	50.0	720
Vyöhyke 1, Heinäkuu	17.30	21	73	50.0	744
Vyöhyke 1, Elokuu	16.05	21	78	50.0	744
Vyöhyke 1, Syyskuu	10.53	21	82	50.0	720
Vyöhyke 1, Lokakuu	6.20	21	83	50.0	744
Vyöhyke 1, Marraskuu	0.5	21	86	50.0	720
Vyöhyke 1, Joulukuu	-2.19	21	86	50.0	744

**Tarkastelujaksojen 2-13 lämpöhäviöt (1.00 m<sup>2</sup> kohden)**

<b>Tarkastelujakson nimi:</b>	<b>Lämpöhäviö:</b>
Vyöhyke 1, Tammikuu	2.415 kWh
Vyöhyke 1, Helmikuu	2.228 kWh
Vyöhyke 1, Maaliskuu	2.281 kWh
Vyöhyke 1, Huhtikuu	1.544 kWh
Vyöhyke 1, Toukokuu	0.990 kWh
Vyöhyke 1, Kesäkuu	0.634 kWh
Vyöhyke 1, Heinäkuu	0.358 kWh
Vyöhyke 1, Elokuu	0.479 kWh
Vyöhyke 1, Syyskuu	0.980 kWh
Vyöhyke 1, Lokakuu	1.431 kWh
Vyöhyke 1, Marraskuu	1.919 kWh
Vyöhyke 1, Joulukuu	2.243 kWh
<b>Lämpöhäviö ulos yhteensä:</b>	<b>17.502 kWh</b>

## RAKENNEKERROKSET

Kerros:	Paksuus: (mm)	Materiaali:	Lambda: (W/mK)	VHL: (kg/msPa)
1	13.00	Puutavara 450 kg/m <sup>3</sup>	0.120	4.000e-12
2	0.25	Läpäisevä kermi / kalvo	10.000	1.000e-12
3	300.00	Ekovilla	0.038	1.050e-10



## LÄMPÖTILAT ERI KERROKSISSA

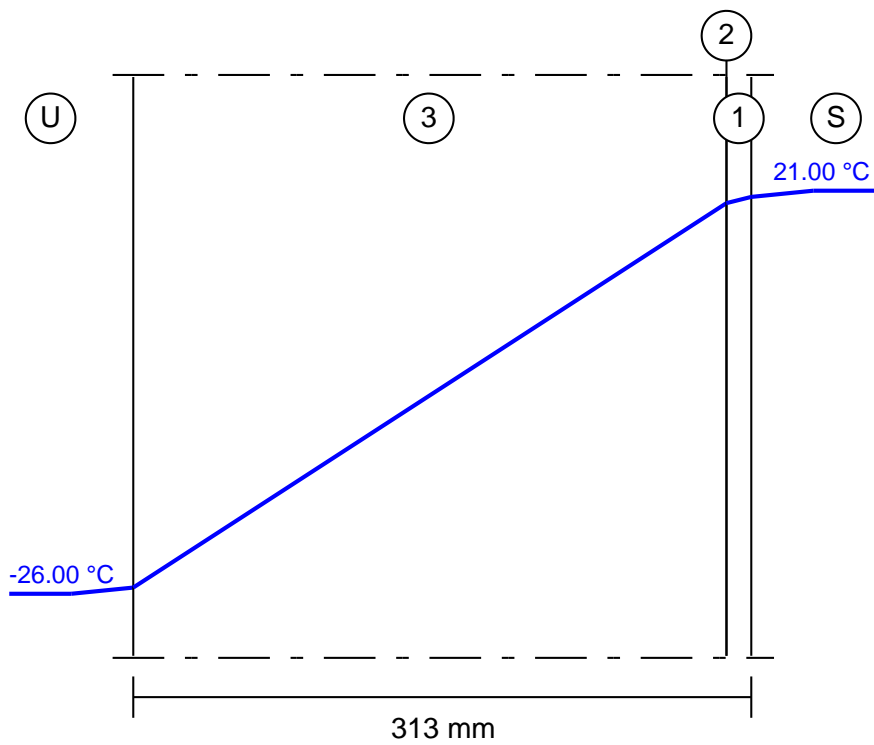
Tarkasteluhetki/jakso:

Vyöhyke 1, Mitoitustilanne

Tarkastelupiste:

Lämpötila (Celsius):

Sisätila:	21.00
Sisäpinta:	20.26
1-2:	19.64
2-3:	19.64
Ulkopinta:	-25.26
Ulkotila:	-26.00



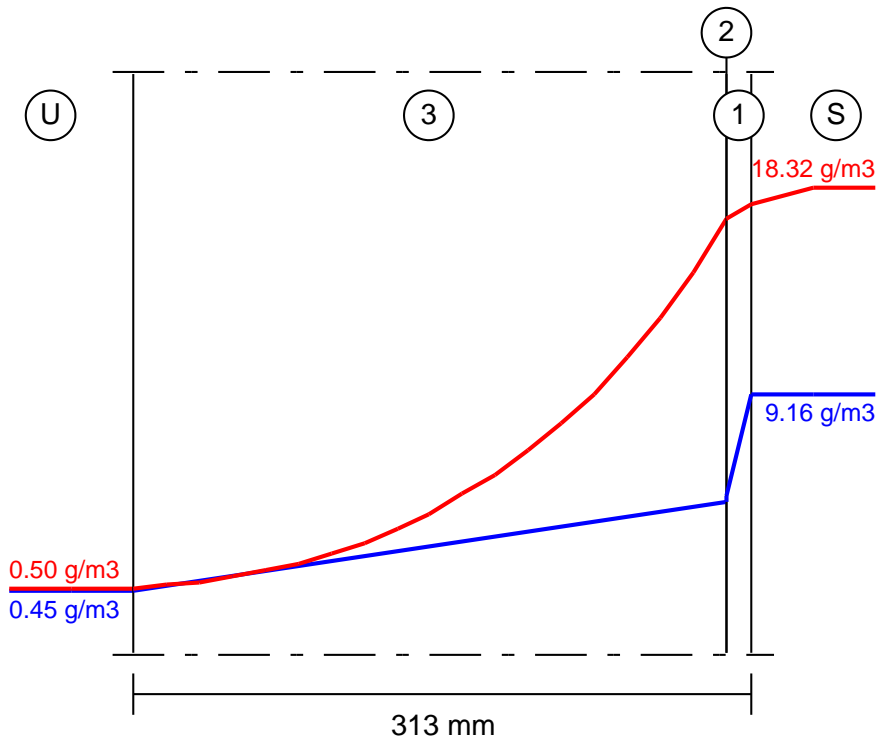
## KOSTEUS ERI KERROKSISSA

Tarkasteluhetki/jakso:

Vyöhyke 1, Mitoitustilanne

Tarkastelupiste:	KK (g/m <sup>3</sup> ):	KM (g/m <sup>3</sup> ):	Kond. (g/m <sup>2</sup> ):
Sisätila:	18.32	9.16 (RH=50.00%)	-
Sisäpinta:	17.55	9.16 (RH=52.20%)	0.00
1-2:	16.93	4.71 (RH=27.80%)	0.00
2-3:	16.93	4.36 (RH=25.78%)	0.00
Ulkopinta:	0.54	0.45 (RH=83.78%)	0.00
Ulkotila:	0.50	0.45 (RH=90.00%)	-

(KK = Kyllästymiskosteus, KM = kosteusmäärä, Kond. = kondensaatio)



# DOF-LÄMPÖ 3.0

**Rakennuskohde:** Loma-asunto Ankerman  
**Suunnittelija:** JR  
**Yritys:**  
**Rakenneosan nimi/tunnus:** AP  
**Rakennusluokka:** 1 Loma-asunto (ei majoituselinkeinon harjoittamiseen)

**Lisätiedot:**

**Suunnittelija:**

JR

**Paivays:**

16.4.2022



## PERUSTIEDOT

<b>Rakenne:</b>	<b>Seinä (tuulettulla ilmaraolla)</b>
<b>Rakenneosan kok. pinta-ala (m<sup>2</sup>):</b>	<b>1.00</b>
<b>Ulkopinnan pintavastus (m<sup>2</sup>K/W):</b>	<b>0.13</b>
<b>Sisäpinnan pintavastus (m<sup>2</sup>K/W):</b>	<b>0.13</b>
<b>Korjaustermi deltaU (W/m<sup>2</sup>K):</b>	<b>0.01</b>
<b>Korjaustermin selite:</b>	<b>Ilmaraon korjaustermi</b>
<b>Kylmäsiltojen päällekkäisyys:</b>	<b>Mahdollisimman kohdakkain</b>

## U-arvon laskentatulokset

<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastuksen yläkiiarvo:</b>	<b>9.504 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastuksen alalikiarvo:</b>	<b>9.504 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>Rakennusosan kokonaislämmönvastus:</b>	<b>9.504 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>U-arvo (ilman korjaustermiä)</b>	<b>0.105 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Laskettu/annettu korjaustermi:</b>	<b>0.010 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>U-arvo (korjaustermi huomioiden):</b>	<b>0.115 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>U-arvo (pyöristetty arvo):</b>	<b>0.12 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Uudiskohteen vertailuarvo:</b>	<b>0.24 W/m<sup>2</sup>K</b>

## TARKASTELUHETKET/-JAKSOT

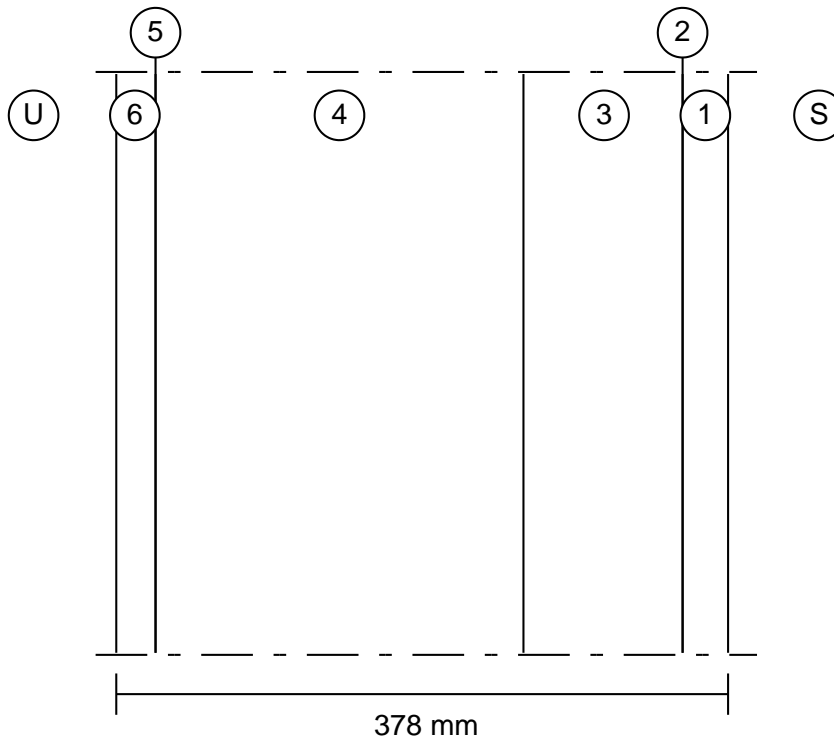
Tarkastelujakson nimi:	T,ulko (C):	T,sisä (C):	RH,ulko (%):	RH,sisä (%):	Kesto (h):
Vyöhyke 1, Mitoitustilanne	-26.00	21	90	50.0	24.0
Vyöhyke 1, Tammikuu	-3.97	21	85	50.0	744
Vyöhyke 1, Helmikuu	-4.50	21	84	50.0	672
Vyöhyke 1, Maaliskuu	-2.58	21	82	50.0	744
Vyöhyke 1, Huhtikuu	4.50	21	75	50.0	720
Vyöhyke 1, Toukokuu	10.76	21	67	50.0	744
Vyöhyke 1, Kesäkuu	14.23	21	68	50.0	720
Vyöhyke 1, Heinäkuu	17.30	21	73	50.0	744
Vyöhyke 1, Elokuu	16.05	21	78	50.0	744
Vyöhyke 1, Syyskuu	10.53	21	82	50.0	720
Vyöhyke 1, Lokakuu	6.20	21	83	50.0	744
Vyöhyke 1, Marraskuu	0.5	21	86	50.0	720
Vyöhyke 1, Joulukuu	-2.19	21	86	50.0	744

## Tarkastelujaksojen 2-13 lämpöhäviöt (1.00 m<sup>2</sup> kohden)

Tarkastelujakson nimi:	Lämpöhäviö:
Vyöhyke 1, Tammikuu	2.229 kWh
Vyöhyke 1, Helmikuu	2.056 kWh
Vyöhyke 1, Maaliskuu	2.105 kWh
Vyöhyke 1, Huhtikuu	1.426 kWh
Vyöhyke 1, Toukokuu	0.914 kWh
Vyöhyke 1, Kesäkuu	0.585 kWh
Vyöhyke 1, Heinäkuu	0.330 kWh
Vyöhyke 1, Elokuu	0.442 kWh
Vyöhyke 1, Syyskuu	0.905 kWh
Vyöhyke 1, Lokakuu	1.321 kWh
Vyöhyke 1, Marraskuu	1.771 kWh
Vyöhyke 1, Joulukuu	2.070 kWh
Lämpöhäviö ulos yhteensä:	16.155 kWh

## RAKENNEKERROKSET

Kerros:	Paksuus: (mm)	Materiaali:	Lambda: (W/mK)	VHL: (kg/msPa)
1	28.00	Puu(mänty)	0.120	4.000e-12
2	1.0	Läpäisevä kermi / kalvo	10.000	1.000e-12
3	98.00	Ekovilla	0.038	1.050e-10
4	225.00	Ekovilla	0.038	1.050e-10
5	1.0	Läpäisevä kermi / kalvo	10.000	1.000e-12
6	25.00	Runkoleijona	0.049	8.417e-11



## LÄMPÖTILAT ERI KERROKSISSA

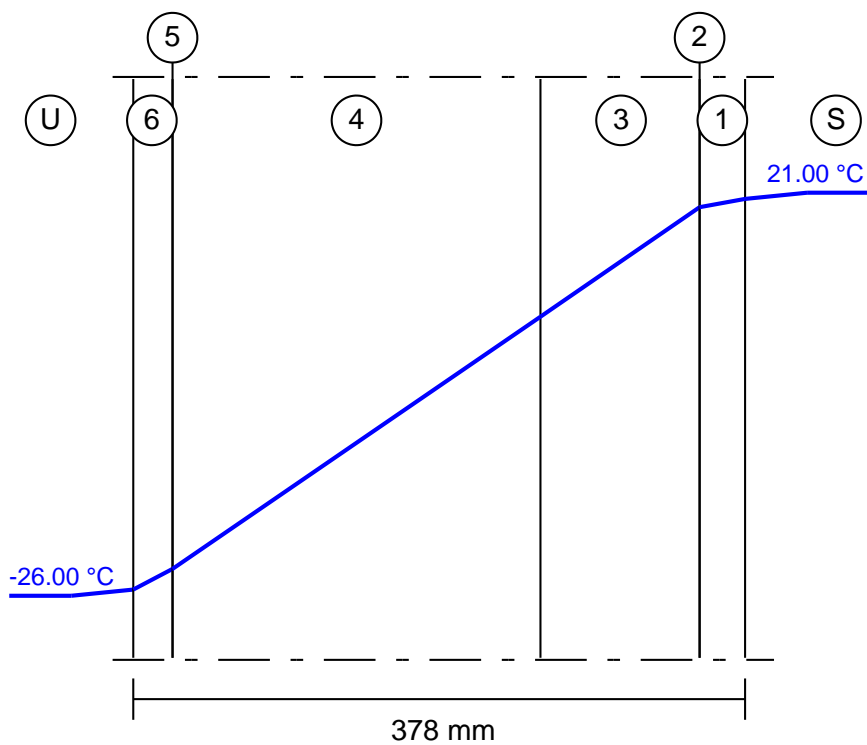
Tarkasteluhetki/jakso:

Vyöhyke 1, Mitoitustilanne

Tarkastelupiste:

Lämpötila (Celsius):

Sisätila:	21.00
Sisäpinta:	20.36
1-2:	19.20
2-3:	19.20
3-4:	6.45
4-5:	-22.83
5-6:	-22.83
Ulkopinta:	-25.36
Ulkotila:	-26.00



## KOSTEUS ERI KERROKSISSA

Tarkasteluhetki/jakso:

Vyöhyke 1, Mitoitustilanne

Tarkastelupiste:	KK (g/m <sup>3</sup> ):	KM (g/m <sup>3</sup> ):	Kond. (g/m <sup>2</sup> ):
Sisätila:	18.32	9.16 (RH=50.00%)	-
Sisäpinta:	17.65	9.16 (RH=51.91%)	0.00
1-2:	16.50	4.23 (RH=25.66%)	0.00
2-3:	16.50	3.53 (RH=21.39%)	0.00
3-4:	7.48	2.87 (RH=38.40%)	0.00
4-5:	0.68	1.36->0.68 (RH=100%)	7.30
5-6:	0.68	0.66 (RH=97.41%)	0.00
Ulkopinta:	0.53	0.45 (RH=84.56%)	0.00
Ulkotila:	0.50	0.45 (RH=90.00%)	-

(KK = Kyllästymiskosteus, KM = kosteus määrä, Kond. = kondensaatio)

