

# **1970-LUVUN OMAKOTITALON KUNTOKARTOITUS JA KORJAUSSUUNNITELMA**

1970-luvun rakenteet

Meeri Översti  
Opinnäytetyö AMK  
Kevät 2025  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Rakennesuunnittelu

Tekijä: Meeri Översti

Opinnäytetyön otsikko: 1970-luvun omakotitalon kuntokartoitus ja korjaussuunnitelma

Työn ohjaaja: Ari Oikarinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2025

Sivumäärä: esim. 64 + 3 liitettä

Opinnäytetyön aiheena on 1970-luvun omakotitalon kuntokartoitus ja korjaussuunnitelma. Tarkasteltava rakennus sijaitsee Oulussa ja on valmistunut vuonna 1976. Työn taustalla oli tarve luoda talon omistajille dokumentti talon nykyaikaisesta kunnosta ja sen korjausmahdollisuuksista.

Opinnäytetyö toteutettiin pääasiassa aistinvaraisilla havainnoilla talon kunnosta, haastatteleamalla omistajia sekä talon piirustuksiin ja historiaan perehtymällä. Tietoperustana käytettiin tutkimuksia ja artikkeleita 70-luvun omakotitalojen rakenteista ja niiden korjaustavoista sekä RT-103003 ohjekorttia.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa 70-luvun omakotitalon kunto sekä laatia sen pohjalta korjaussuunnitelma. Lisäksi talon vanhat piirustukset uusittiin digitaaliseen formaattiin. Työssä käytiin läpi 70-luvun riskirakenteita ja pohdittiin niiden korjausmenetelmiä ja -tarvetta kohteen tapauksessa. Erityisesti valesokkelirakenteen korjaustapoja vertailtiin kustannustehokkuuden ja lämpötekniisyyden näkökulmista. Talon piirustukset uusittiin käyttäen Revit-ohjelmistoa ja valesokkelin eri korjausmenetelmiä tutkittiin Comsol Multiphysics-ohjelmistolla.

Tuloksena syntyi kattava kuntokartoitus ja korjaussuunnitelma, jota talon omistajat voivat hyödyntää rakennuksen pitkäikäisyyden takaamisessa. Lisäksi talon omistajat saavat käyttöönsä päivitetyt ja yksityiskohtaiset pohja-, julkisivu- ja rakenneleikkauspiirustukset. Valesokkelin korjauksessa tultiin siihen johtopäätökseen, että kengitys on kustannustehokkain sekä lämpötekniisesti paras korjausmenetelmä.

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Program in Civil engineering  
Option of House building engineering

Author: Meeri Översti

Title of thesis: Condition assessment of a 1970s house and a renovation plan

Supervisor: Ari Oikarinen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2025

Number of pages: 64 + 3 appendices

The topic of this thesis is the condition assessment and repair plan for a detached house from the 1970s. The building in question is located in Oulu and was completed in 1976. The background of the work was the need to create a document for the house's owners that outlines the current condition of the house and its repair possibilities.

The thesis was mainly carried out through sensory observations of the house's condition, interviews with the owners, and reviewing the house's plans and history. The information base consisted of studies and articles on the structures of 1970s detached houses and their repair methods, as well as the RT-103003 instruction card.

The aim of the thesis was to assess the condition of the 1970s detached house and based on this, create a repair plan. Additionally, the house's original blueprints were converted into a digital format. The work involved reviewing risk structures from the 1970s and considering potential repair methods and needs for the specific case. In particular, various repair methods for the false foundation were compared in terms of cost-effectiveness and thermal performance. The house plans were updated using Revit software, and different repair methods for the false foundation were investigated using Comsol Multiphysics software.

The result was a comprehensive condition survey and repair plan that the house owners can use to ensure the long-term durability of the building. Additionally, the owners received updated and detailed floor plans, elevations, and structural cross-section drawings. In the repair of the false foundation, it was concluded that underpinning is the most cost-effective and thermally optimal repair method.

# SISÄLLYS

|  |    |
|--|----|
| TIIVISTELMÄ.....                                     | 2  |
| ABSTRACT.....  | 3  |
| SISÄLLYS.....  | 4  |
| 1 JOHDANTO .....                                     | 6  |
| 2 1970-LUVUN RAKENTEET JA NIIDEN ONGELMAT.....       | 7  |
| 2.1 Valesokkeli .....                                | 8  |
| 2.2 Lattiapinnan alapuolinen puurunkoväliseinä ..... | 10 |
| 2.3 Tasakattorakenne .....                           | 13 |
| 3 KOHTEEN TIEDOT .....                               | 14 |
| 3.1 Peruskorjauksen historia .....                   | 15 |
| 3.2 Revit-mallinnukset.....                          | 20 |
| 4 KUNTOKARTOITUS .....                               | 22 |
| 4.1 Julkisivu.....                                   | 22 |
| 4.2 Piha .....                                       | 30 |
| 4.3 Katto .....                                      | 32 |
| 4.4 Vilpola.....                                     | 33 |
| 4.5 Sisätilat.....                                   | 36 |
| 4.6 Ullakko.....                                     | 43 |
| 5 KORJausehdotus .....                               | 45 |
| 5.1 Valesokkeli .....                                | 45 |
| 5.2 Julkisivu ja piha .....                          | 58 |
| 5.3 Sisätilat.....                                   | 59 |
| 5.4 Vilpola.....                                     | 60 |
| 6 YHTEENVETO .....                                   | 61 |
| LÄHTEET .....  | 62 |
| LIITTEET.....  | 65 |



# 1 JOHDANTO

Sotien jälkeinen jälleenrakentaminen ja suuri muuttoliike maalta kaupunkeihin tarkoitti, että Suomessa vuosina 1945–1970 rakennettiin paljon omakoti-, rivi- ja kerrostaloja. Tämän aikakauden kodit pyrkivät ennen kaikkea käytännöllisyyteen ja tilatehokkuuteen. Tuohon aikaan toimivat rakenteet ovat kuitenkin osoittautuneet ajan myötä riskialttiiksi usealla tavalla.

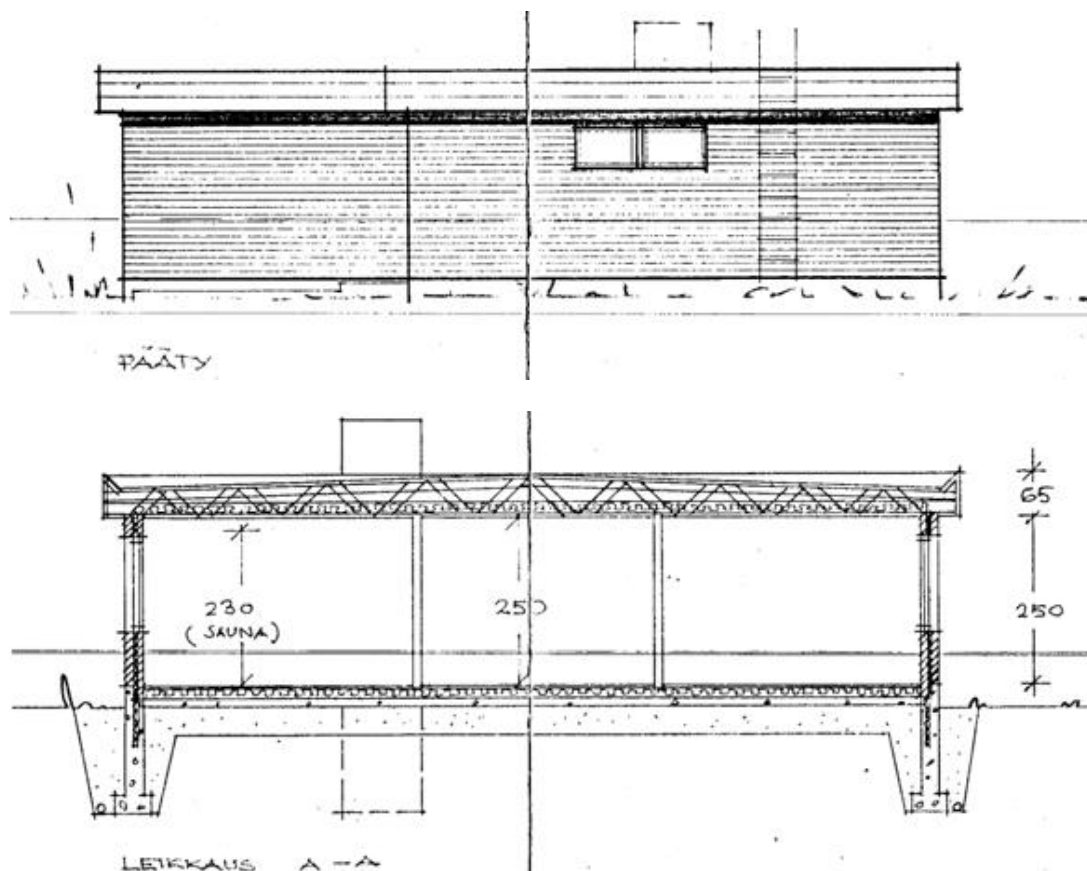
Työssä tarkastellaan vuonna 1976 rakennettua omakotitaloa ja aikakauden riskirakenteita. Talon yhteydessä olevat autotalli, katos ja varastorakennus on uusittu 2007, joten tarkastelussa keskitytään asuinrakennukseen ja sen riskirakenteisiin. Työssä syvennytään muun muassa valesokkeliin, tasakattorakenteeseen ja lattianpinnan alapuolisiin puurunkoseiniin, niiden riskeihin sekä korjausmahdollisuuksiin.

Työn tavoitteena on kartoittaa kohteen kunto ja luoda korjaussuunnitelma. Lisäksi päivitetään kohteen pohja- ja rakenneleikkauspiirustukset Revit-ohjelmistolla ja tarkastellaan lämpöhäviöitä Comsol-ohjelmistolla.

## 2 1970-LUVUN RAKENTEET JA NIIDEN ONGELMAT

1970-luvulla rakentamisessa suosittiin pelkistettyjä rakenteita ja aikakaudelle ominainen arkkitehtuurinen suuntaus olikin funktionalismi (kuva 13). Omakotitalot olivat tyypillisesti suuria, yksinkertaisia, tiiliverhoiltuja ja tasakattoisia. Elintasoa parantavat elementit, kuten takkahuoneet ja uima-altaat olivat myös suosiossa. Täystiilitalojen lisäksi rakenteiden yhdisteleminen oli yleistä ja moni puutalo muurattiinkin tiilillä. Matalat maanvaraiset rakennukset olivat edelleen muotia. Laajoja omakotialueita perustettiin heikoille maapohjille niin sanotusti laattaperustuksena. (Sustera 2022.)

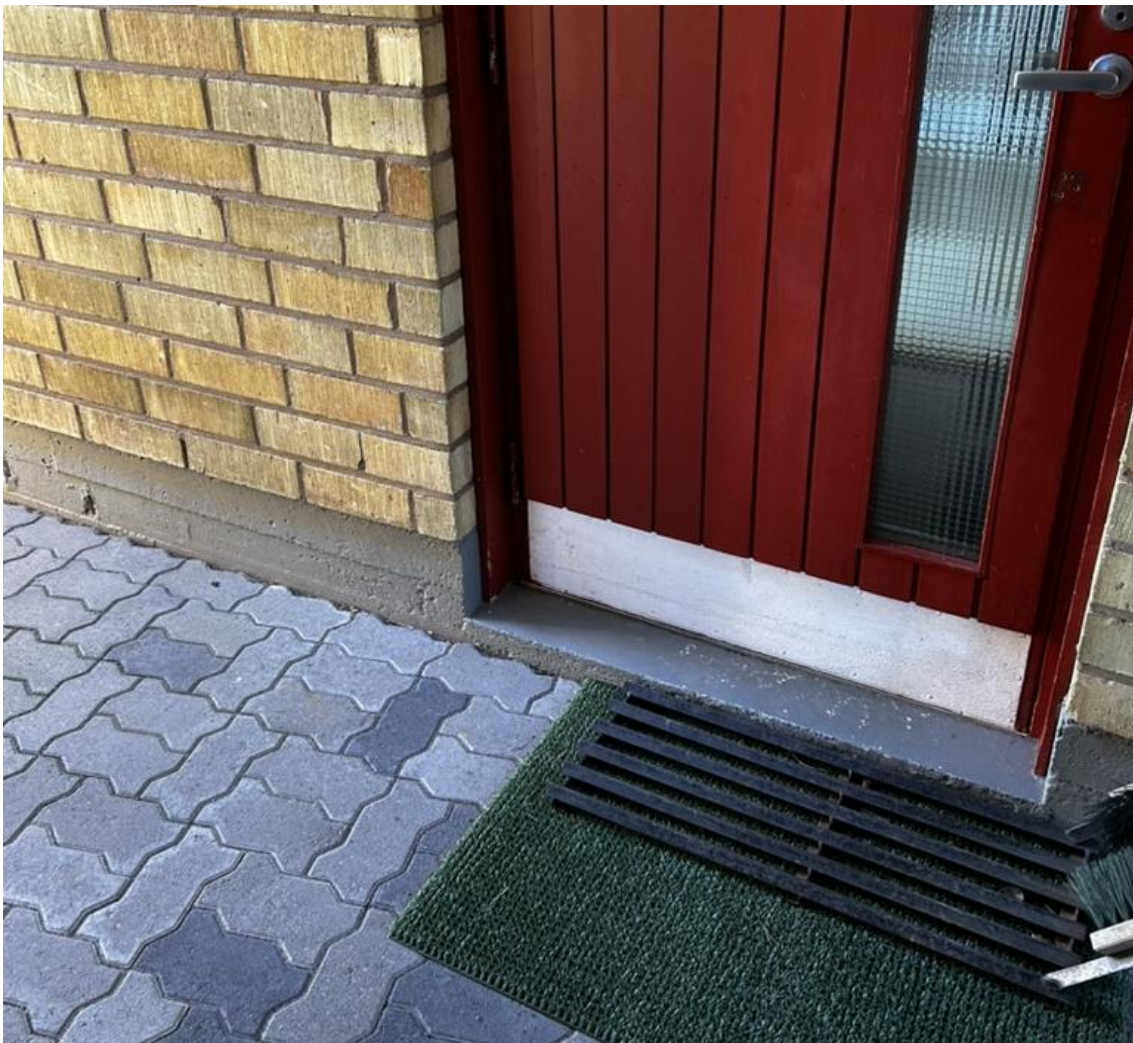
Vuonna 1976 astui voimaan Suomen rakentamismääräyskokoelma, joka edellytti perusteellisempaa lämmöneristämistä rakentamisessa. Tämän myötä ikkunat pienenivät ja ulko-ovien määrä väheni. Lisäksi erilliset tuuletusikkunat ja lämpöeristetyt ovet yleistyivät. (Sustera 2022.)



KUVA 1. Tyypillinen 1970-luvun funktionalistinen pientalo. (Käyhkö 20.02.2023)

## 2.1 Valesokkeli

Valesokkeli on tunnettu ja yleinen riskirakenne 1960–1990, mutta erityisesti 1970-luvulla rakennetuissa pientaloissa. Matalaperusteisten pientalojen yleistyessä se oli suosittu perustustapa, koska se estää hyvin kylmäsillan muodostumista perustusrakenteiden läpi. Valesokkelin tunnistaa yleisesti siitä, että ulko-oven kynnyks on selkeästi sokkelin yläreunaa alempana tai viimeistään rakennekuvista. (Käyhkö 10.02.2023.)



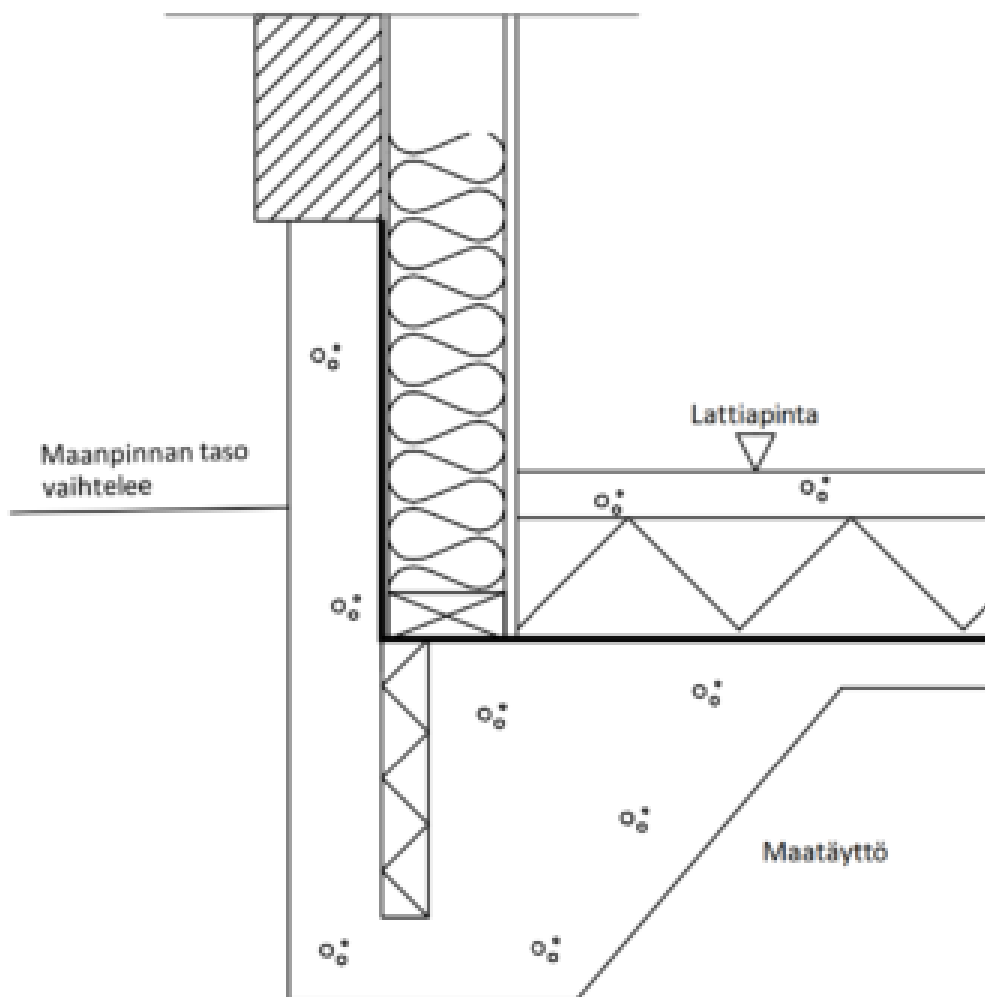
*KUVA 2.* Sokkelin yläreuna ulko-oven alareunan yläpuolella

Perustustapa on noudattanut aikansa ohjeita ja määräyksiä ja vaikka rakenne on riskialtis, kaikki valesokkelirakenteet eivät ole vaurioituneita. (FISE 2016.)

### 2.1.1 Valesokkelirakenne

Rakenteessa sokkelin yläreuna on ulkoseinän lämmöneristeen ja puurungon alareunaa ylempänä. Lämmöneristeenä käytettiin yleisimmin EPS-eristettä ja mineraalivillaa. (Käyhkö 10.02.2023.)

Maanpinnan taso vaihtelee, mutta on yleisimmin lattianpinnan tasossa (kuva 15). Ulkoseinän alajuoksu ja lattianpinta ovat maanpinnan tasolla tai jopa se alapuolella. (FISE 2016.)



KUVA 3. Valesokkelin detaljikuva (Käyhkö 10.02.2023)

### **2.1.2 Valesokkelin ongelmat**

Isoin ongelma valesokkelirakenteessa on kosteuden kerääntyminen rakenteeseen. Maaperästä, varsinkin sen kallistuessa ulkoseinään päin, sekä sisä- ja ulkoilmasta imeytyvä kosteus kerääntyy rakenteen sisään, eikä pääse kuivumaan. (Käyhkö 10.02.2023.)

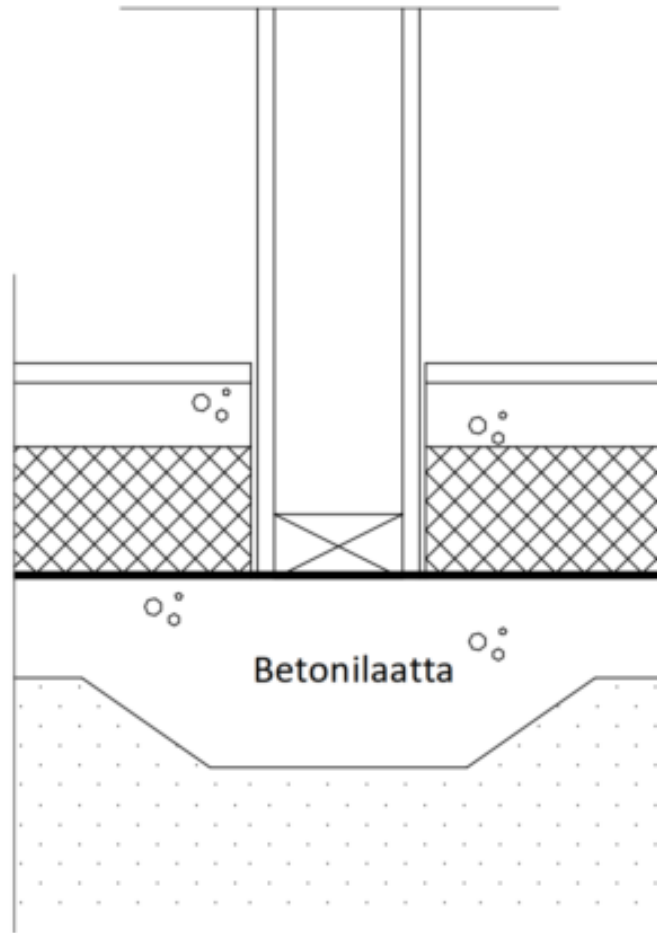
Ulkoseinän puurungon alaosa ja alajuoksu ovat kriittisimmät ongelmakohdat. Kosteus saa orgaanisen puun lahoamaan, joka puolestaan vaikuttaa sen lujuuteen ja ympäröiviin rakenteisiin. Tämä aiheuttaa myös sisäilmaongelmia. (Käyhkö 10.02.2023.)

Ulkoseinärakenteen kastumisesta voi seurata myös pintamateriaalin, liimojen ja tasoitteen irtoaminen ja niiden värimuutokset sekä kemialliset hajoamisreaktiot, joiden surauksena sisäilmaan voi haihtua haitallisia yhdisteitä. (FISE 2016.)

## **2.2 Lattiapinnan alapuolinen puurunkoväliseinä**

Lattiapinnan alapuoliseen puurunkoseinään voi yleisesti törmätä 1960–2000 luvun pientalojen huoneistojen välisissä sekä kantavissa väliseinissä. Rakenne on erityisesti käytetty muun muassa yksikerroksisissa matalaperusteisissa pientaloissa. Rakenteessa puurunkoisen seinän alajuoksu on lattiapinnan alapuolella, alapohjan lämmöneristeen kanssa samassa tasossa. Seinän alaosan upottaminen lattian sisään oli erityisesti ääneneristävyuden kannalta toimiva ratkaisu. (Käyhkö 26.02.2023.)

1998 päivitettyssä rakennusmääräyksissä ohjeistettiin, että maanvastaisen betonilaatan päälle rakennettavan puurunkoseinän alajuoksu on sijoitettava siten, että puuta ei jää betonivalun alapuolelle. Vasta 2005 maanvastainen alapohjarakenne ja lattiapinnan alapuolinen puurunkoseinä poistui perustuksia koskevasta RT-korteista. (Käyhkö 26.02.2023.)



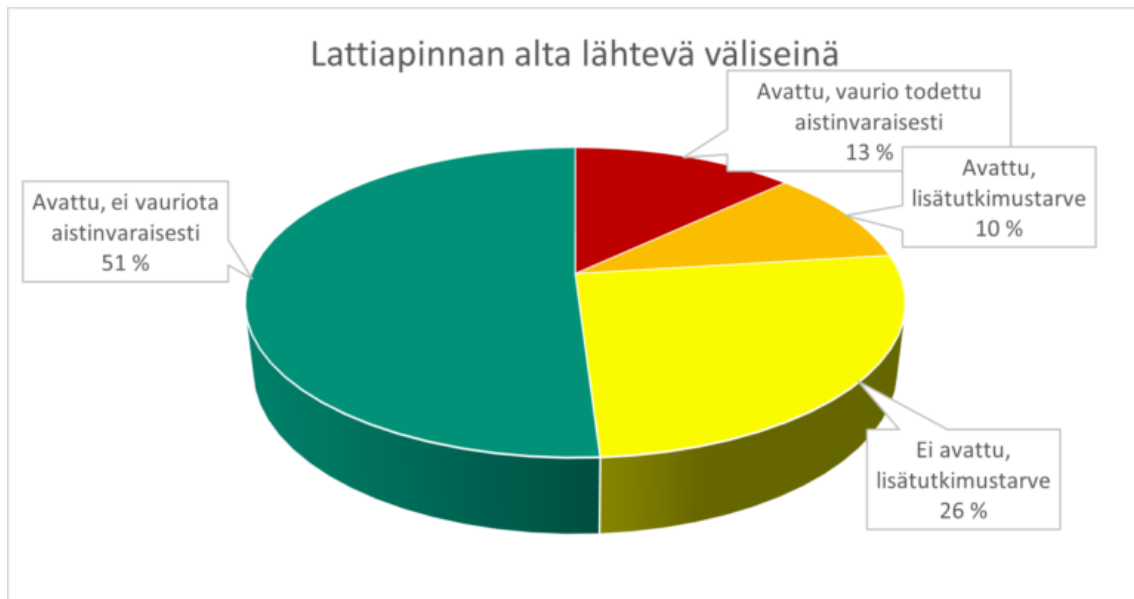
*KUVA 4. Lattiapinnan alapuolisen puurunkoseinän detaljikuva (Käyhkö 26.02.2023)*

### **2.2.1 Lattiapinnan alapuolisen puurunkoseinän ongelmat**

Maankosteus siirtyy kapillaaristesti maanvastaisen betonilaatan kautta lattiapinnan alapuoliseen puurunkoseinärakenteeseen ja puinen alajuoksu sekä seinän alaosan rakenteet ovat vaarassa kostua ja altistua mikrobikasvustolle. Seinän alaosa voi myös vaurioitua, jos alapohjan eristetilassa tapahtuu putkivuoto. Myös kaikki lattianpinnalla oleva vesi kuten liika lattiapesuveden käyttö voi aiheuttaa mikrobikasvustoa. (Käyhkö 26.02.2023.)

Lattiarakenteen alapuolelta alkava puurunkoinen seinärakenne ei aina tarkoita, että riskirakenteessa on vaurio. Kuvasta 18 selviää, että noin puolet 2016–2020

asuntokauppojen yhteydessä tehtyjen kuntotarkastusten väliseinistä ovat aistinvaraisesti olleet vauriottomia (kuva 7.) (Käyhkö 26.02.2023.)



*KUVA 5. Lattiapinnan alapuolisen väliseinän alaosan vaurioitumisen todennäköisyys. (Käyhkö 26.2.2022)*

Kuntotarkastajan aistinvarainen arvio ei kuitenkaan voi havaita mikrobivauriota ilman mikrobinäytteitä, joten data voi olla harhaanjohtava. Väliseinän alapuolisten rakenteiden kunto kannattaa siis selvittää tarkemmilla tutkimuksilla. Jos rakenne ei ole vaurioitunut vuosikymmenten aikana sitä ei kuitenkaan ole välttämätöntä korjata, sillä se tuskin vaurioituu tulevaisuudessakaan. (Käyhkö 26.02.2023.)

Vaurion riskiä voivat pienentää muun muassa betonilaatan ja puurungon alajuoksun välinen kapillaarikatko, betonilaatan alle lisätty veden- tai lämmöneriste, betonilaatan alla hiekan sijaan käytetty sora tai sepeli sekä painekyllästetystä puusta valmistettu seinän alajuoksu. (Käyhkö 26.02.2023.)

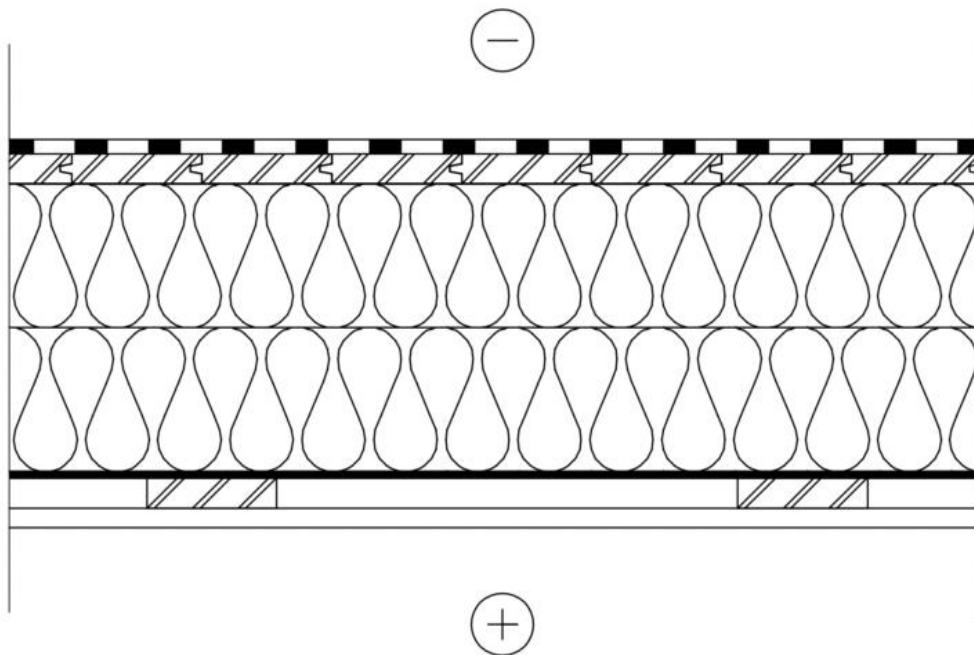
Kohteessa kantavat väliseinät yltävät lattiapinnan alapuolelle.

## 2.3 Tasakattorakenne

1970-luvulla pientaloihin tehtiin yleisesti tasakatto tai erittäin loiva pulpetti- tai harjakatto. Tasainen kattorakenne oli ihanteellinen osa 1970-luvun pelkistetyn pientalon ilmettä. Loivat ja tasaiset katot katettiin bitumihuovalla tai erilaisilla asbestia sisältävillä katemateriaaleilla. (Käyhkö 12.01.2023.)

### 2.3.1 Tasakattorakenteen ongelmat

Pientalojen alkuperäisiä tasakattoja on usein muutettu harjakatoiksi useiden ongelmien vuoksi. Ensimmäiset tasakatot tehtiin täysin ilman kallistuksia, joka esti sadeveden poistumista katteen päältä. Lisäksi yläpohjan lämmöneristeen ja vesikatteen välistä puuttui joskus riittävä tuuletusrako, jolloin rakenteessa oleva kosteus ei päässyt kuivumaan (kuva 19). (Käyhkö 3.3.2023.)

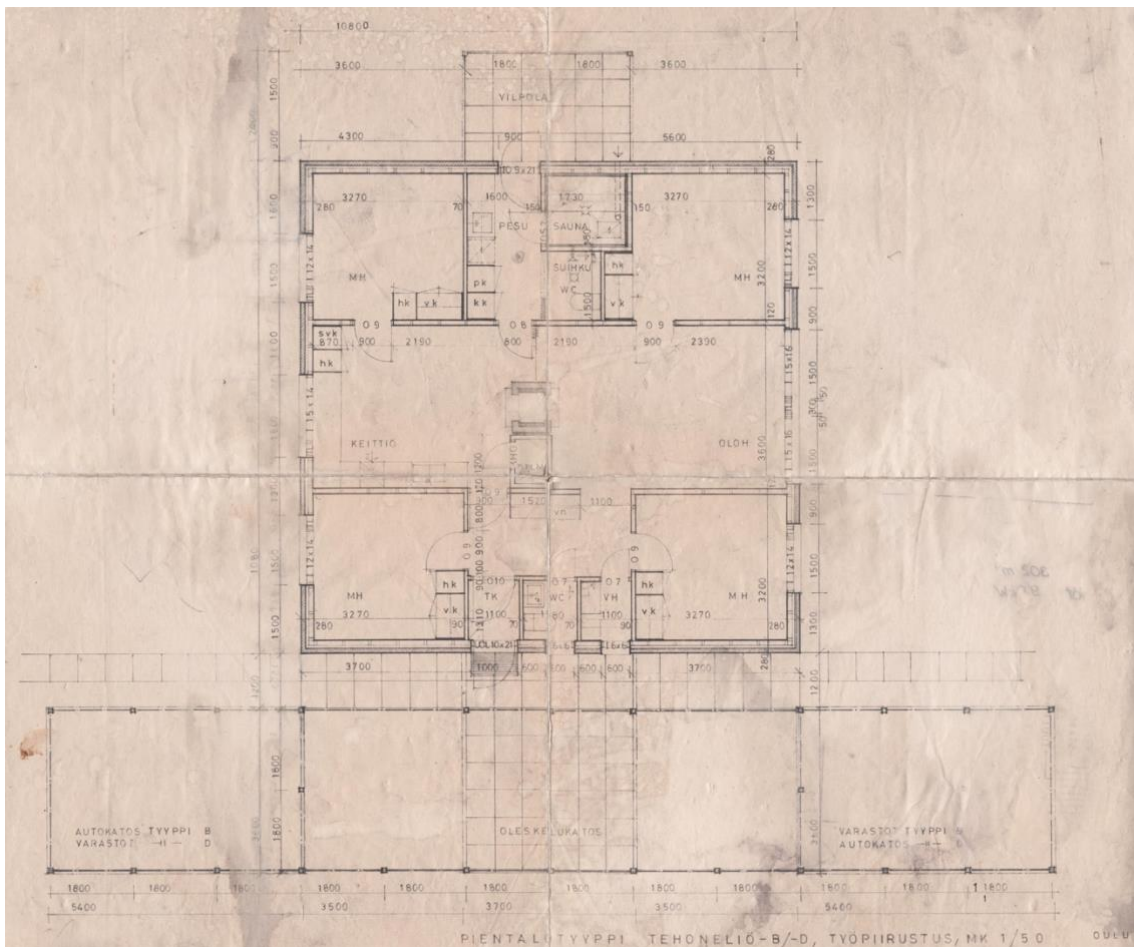


KUVA 6. Tasakattorakenne (Käyhkö 3.3.2023)

### 3 KOHTEEN TIEDOT

Opinnäytetyössä tarkasteltava kohde on 1976 rakennettu omakotitalo Oulun Haapalehdossa, osoitteessa Karttatie 11. Kohteessa on 102 m<sup>2</sup> yhdessä kerroksessa (kuva 7). Ilmanvaihto on painovoimainen ja lämmitys on vesikiertoinen patterilämmitys. Lisäksi tontilla on autotalli, ulkokatos sekä lämmin- ja kylmäulkovarasto. Kuntokartoituksessa keskitytään vain asuinrakennukseen ja lounaissivun pieneen katokseen.

Alkuperäisissä piirustuksissa on viitattu pientalotyypinä tehoneliöön, joka kuvaa sekä rakennuksen symmetristä muotoa, että neliöiden tehokasta käyttöä. Niin sanotuista 1970-luvun tehoneliöistä rakentuneita naapurustoja on useita Oulun alueella.



KUVA 7. Alkuperäinen pohjapiirros.

### 3.1 Peruskorjauksen historia

Tarkasteltavaa kohdetta on peruskorjattu laajasti, etenkin 2003 vuodesta lähtien, jolloin omistaja vaihtui. Edellinen asukas oli tupakoinut sisätiloissa ja sisäilman sekä -pintojen yleinen kunto oli huono.



KUVA 8. Kohde vuonna 2003. (Salo 2003)

#### 3.1.1 Sisätilat

Kylpyhuone on peruskorjattu vuonna 2000 ja saunan lauteet uusittu 2018. Vuonna 2003 asuintalossa on uusittu lattia- ja seinäpinnat sekä keittiön kiinteät kalusteet. Lisäksi keittiön ja olohuoneen välistä oviaukkoa suurennettiin (kuva 9). Eteisen wc:n kalusteet ja pinnat on uusittu 2004 ja talon vesiputket on uusittu 2020.



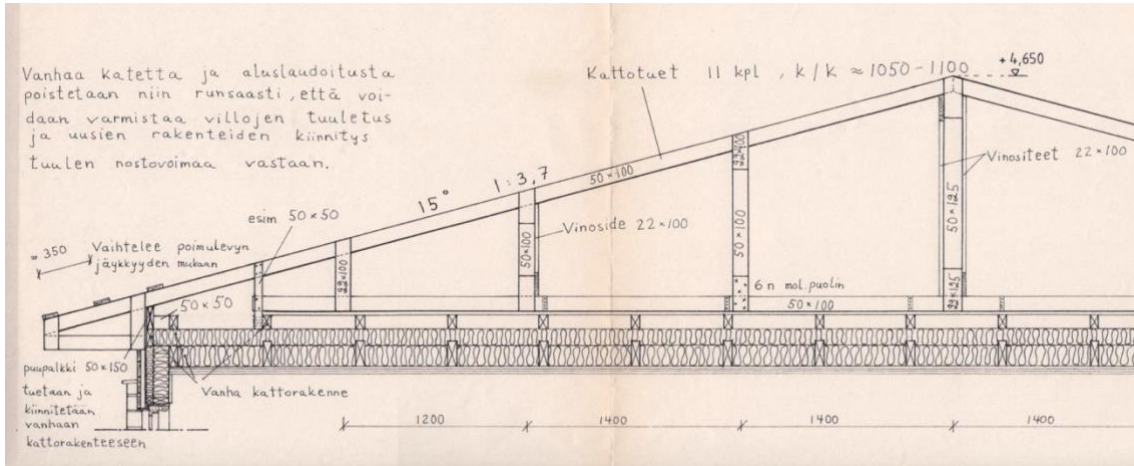
*KUVA 9.* Keittiön ja olohuoneen suurennettu oviaukko. (Salo 9.2003)



*KUVA 10.* Alkuperäinen keittiö. (Salo 9.2003)

### 3.1.2 Katto

Alkuperäinen asuinrakennus, autokatos ja ulkovarastot ovat olleet tasakattoisia. Vuonna 1986 asuinrakennuksen ja vilpolan katot on muutettu harjakatoiksi. Kuvassa 6 näkyy harjakaton mitat suunnitteluvaiheessa. Lopullinen katon kaltevuus on 1:3 ja harjakaton korkeus 5,03 m.



KUVA 11. Katon muutostyön piirros (Seppälä 27.1.1983)

Peltikate vaurioitui kesäkuussa 2021 puun kaatuessa lounaiskulmaan (kuva 7). Peltikate uusittiin syksyllä 2021. Lumiesteet on lisätty myöhemmin 2023.



KUVA 12. Kova myrskytuuli kaatoi männyn talon katolle. (Salo 21.06.2021)

Puun kaatumisen takia ilmastointihormi vaurioitui ja vettä pääsi ullakolle ja yläpohjarakenteiden läpi kylpyhuoneeseen. Keväällä 2022 vettä pääsi valumaan tippumalla hormin juuren kohdalla vanhan tasakaton huovan päälle ja sen läpi eristeeseen. Vanhaa tasakattorakennetta on avattu ja eriste on annettu kuivua ullakolta käsin (kuva 13).



*KUVA 13.* Vanhaa huopakatetta ja raakaponttilautoja avattu ullakolta. (Salo 6.2022)

### **3.1.3 Piha ja kivetys**

Kivetyksen yhteydessä sadeveden ohjausta parannettiin lisäämällä kouruja. Aikaisemmin pihamaa ylsi sokkeliin asti ja sadevesiä ei ollut johdettu ulkoseinän vierestä mihinkään. Pihaa ympäröivä aita on uusittu 2010 ja julkisivun puiset yksityiskohdat maalattu uudestaan punamultamaalilla 2007.



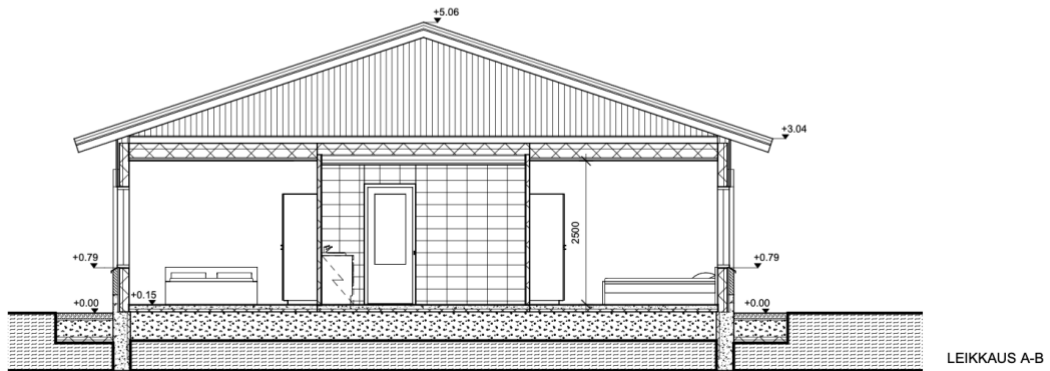
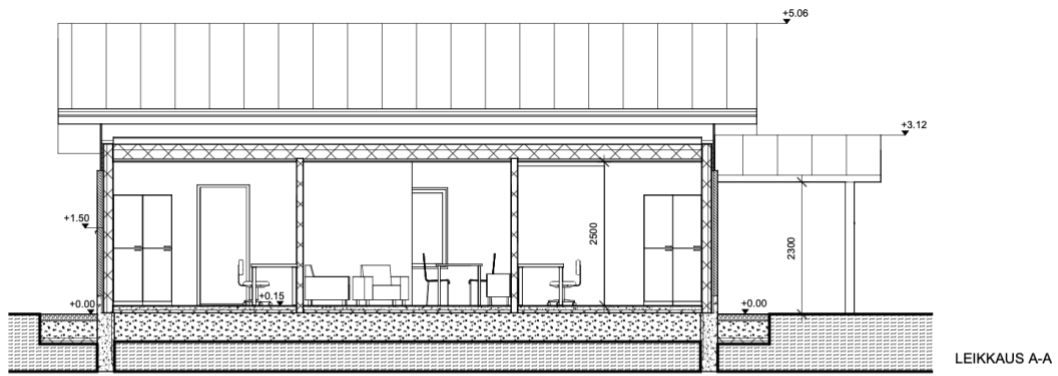
*KUVA 14.* Vanhan kivetyksen poisto. (Salo J. 7.2009)

Kivetyks on uusittu 2010. Maa uuden kivetyksen kohdalta poistettiin alla olevaan styroksiin asti ja täytettiin sepelillä. Lisäksi lisättiin eristeeksi toinen 50 mm paksu styroksikerros vanhan päälle. Sepelillä asetettiin kivetyksen kallistus ja se tiivistettiin tärylevyllä. Lopullinen kivetyksen kallistus tehtiin hiekalla ja kivetyksen reunaan asennettiin suojakangasta eristämään pihamaan nurmelta. Kivetyks ladottiin ja saumahiekkää harjattiin päälle. Lopuksi kivetyks käytiin vielä tärylevyllä läpi (kuva 15).

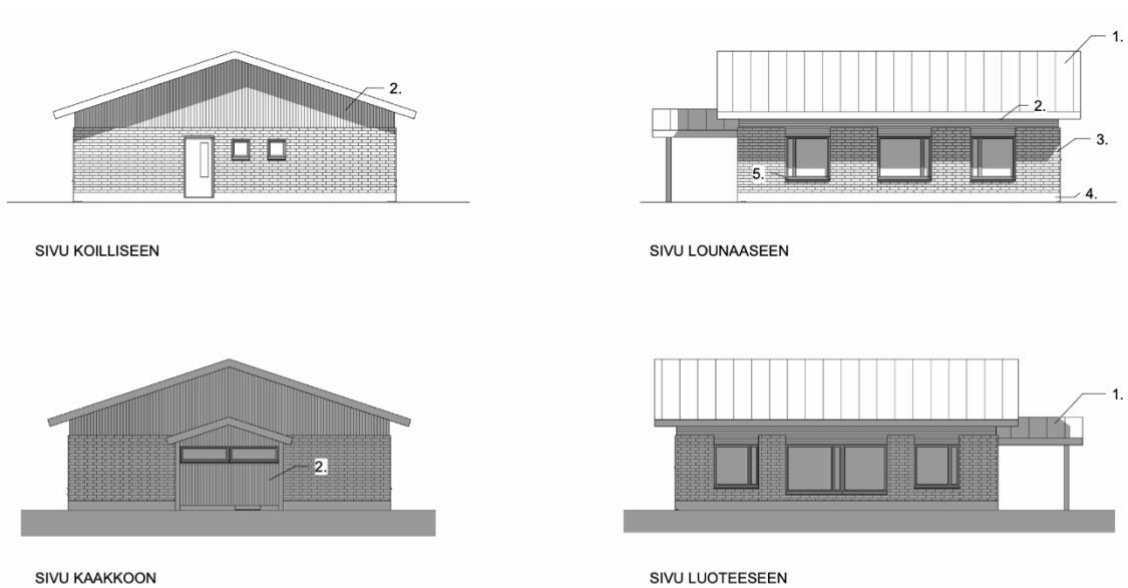


*KUVA 15.* Uuden kivetyksen asennus. (Salo J. 7.2010)





KUVA 17. Rakenneleikkaukset



JULKISIVUMATERIAALIT:

- 1 PELTIKATE, MUSTA
- 2 LAUTA, PUNAINEN
- 3 MODUULITIILI, KELTAINEN
- 4 BETONI, HARMAA
- 5 SINKKITTY PELTI, PUNAINEN

KUVA 18. Julkisivupiirustus.

## 4 KUNTOKARTOITUS

Kuntokartoituksen tavoitteena on määrittää kohteen sen hetkinen kunto mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Näin voidaan ennaltaehkäistä isompia vaurioita ja pysyä kartalla kohteen kunnosta.



KUVA 19. (Sustera 2022.)

### 4.1 Julkisivu

Julkisivu on aikakaudelle tyypillisesti tiiliverhoiltu. Ikkunoiden karmit ja muut puiset yksityiskohdat on maalattu punamultamaalilla.

Tiiliverhoilu on pitkäikäinen ja huoltovapaa ja onkin hyväkuntoinen. Puuverhous on kauttaaltaan ehjä ja maalipinta hyvässä kunnossa. Vesipeltien kohdilla tiili on osittain tummunut kosteuden takia.

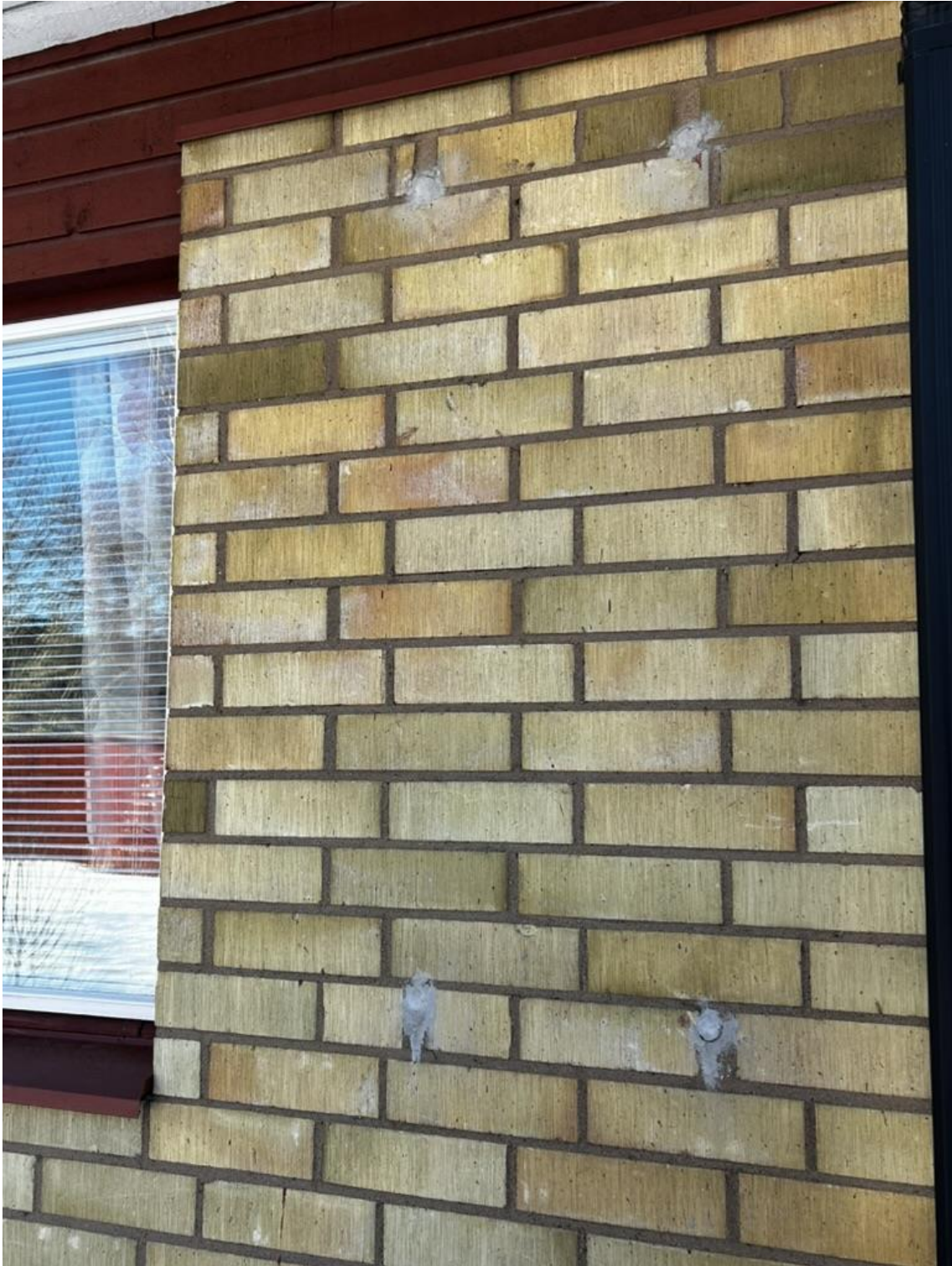


*KUVA 20.* Talon julkisivu ja vesipellin kohdalta tummunut tiili.

Talon luoteissivulta poistettu alkuperäiset huonokuntoiset tikkaat. Katon muutostyön jälkeen tikkaat eivät olleet harjakatolle sopivat ja olivat ajan myötä haurastuneet.

Uusia tikkaita ei asetusten mukaan ole tarvetta asentaa, sillä katolla ei ole mitään mikä edellyttäisi säännöllistä huoltoa tai nuohousta. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017, 25§.)

Jos uudet tikkaat halutaan asentaa tulevaisuudessa, ne tulisi asentaa talon päätyyn, jossa lumikuorma ei rasita tikkaita.



*KUVA 21.* Alkuperäiset tikkaat poistettu ja reiät paikattu.

Talon sadekourujen syöksytorvet ovat osittain irti ja ruostuneet (kuva 13). Sadeveden ohjausta on parannettu loiskekupeilla ja kouruilla kivetyksen vaihdon yhteydessä.



*KUVA 22.* Sadevesirännin syöksytorvi.

#### 4.1.1 Ikkunat

Ikkunat ovat kolminkertaiset ja puukarmiset. Ikkunoiden karmien ja vesipeltien maali on kulunut varsinkin talon kaakkoispuolella (kuva 23). Ikkunoiden kohdalla tuntuu vetoa ja tiivisteet ovat kuluneet ja osittain irti (kuva 24). Keittiön tuuletusikkunan hyönteisverkko on alaosasta rikkinäinen.



*KUVA 23. Kaakkoissivun ikkunapellit.*



*KUVA 24. Keittiön tuuletusikkuna.*

#### 4.1.2 Ulko-ovet

Ulko-ovet ovat alkuperäiset ja jo huonokuntoiset. Punainen maali irtoilee osittain ja lukkomekanismit ovat kuluneet. Lisäksi ovien eristävyys on heikko ja kylmä ilma pääsee sisään.

Vilpolan oven kynnyksen maali on kulunut ja sokkelin betoni näkyy alta (kuva 27).



KUVA 25. Ulko-ovi



KUVA 26. Vilpolan ovi



KUVA 27. Vilpolan kynnys.

#### 4.1.3 Sokkeli

Sokkelin harmaa maalipinta on kulunut etenkin alareunasta, missä kosteutta esiintyy eniten. Valesokkelin raudoitukset ovat osittain näkyvillä kuluneen pinnan ja mahdollisen liian pienen betonin suojaetäisyyden takia (kuva 29).



*KUVA 28.* Sokkelin kulunut maalipinta.



*KUVA 29.* Raudoitukset näkyvät kuluneen sokkelin alta.

## 4.2 Piha

Ennen kivetyksen uusimista pihamaa ylsi sokkeliin asti, joka loi valesokkelin tapauksessa kosteusvaurioriskin. Uusitun kivetyksen ja kallistusten ansiosta kosteus ei pääse sokkelin kautta rakenteisiin yhtä helposti.

Salaojia ei ole asennettu tontille.

Kivetyksen reunaan asennettu suojakangas on kulunut osittain siten, että pihan nurmi on päässyt kasvamaan kivetys kivien väleistä. Lisäksi kivetyksen ulkoreunan kivet ovat alkaneet hieman kallistumaan pois paikoiltaan.



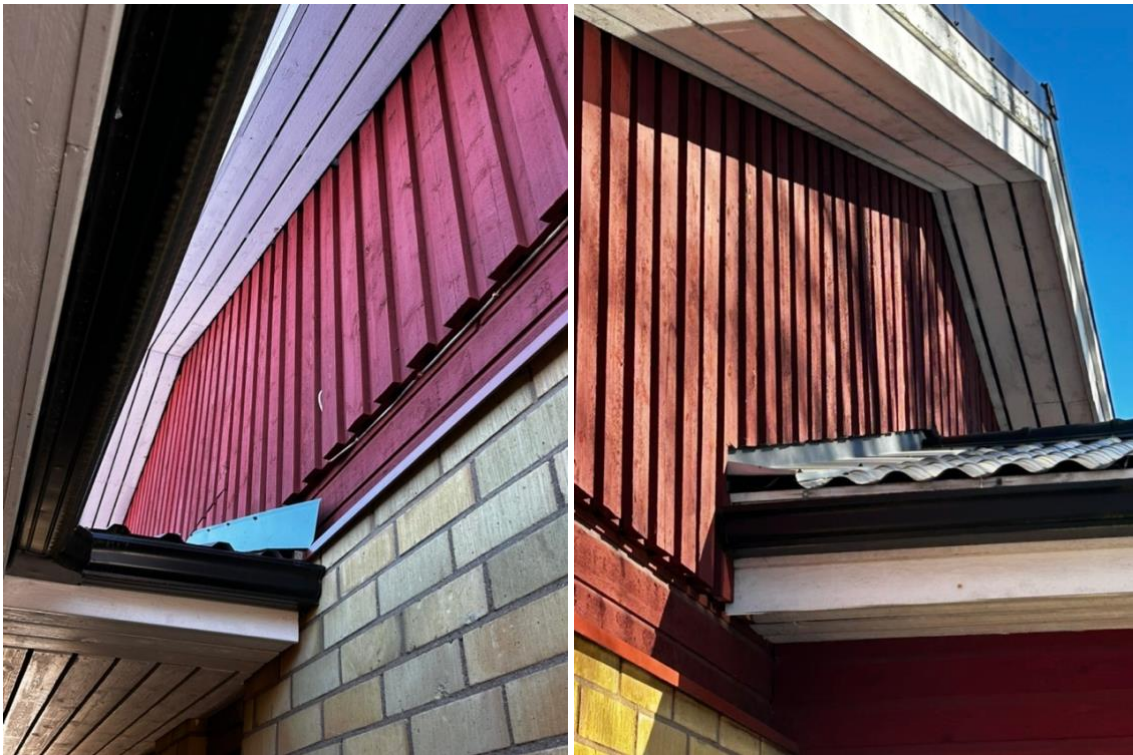
*KUVA 30.* Kaakkoissivun kivetys.

### 4.3 Katto

Talon harjakatto on peltikatteinen ja kaltevuudeltaan 1:3. Peltikate on uusittu syksyllä 2021 ja lumiesteet on asennettu samalla. Vilpolan katto on uusittu viimeksi 1986 harjakaton muutostyön yhteydessä ja sen peltikate on vielä hyväkuntoinen.

Talon lounaispuolelta puuttuu tuulipelti katon ja seinän liitoksesta. 2007 uusitun sisääntulokatoksen puolella tuulipelti asennettu.

Männyn kaatumisen seurauksena lounaiskulman räystäään lautaverhous on halkeillut (kuva 32).



*KUVA 31.* Talon sisääntulokatoksen ja vilpolan puolen katosliitokset.



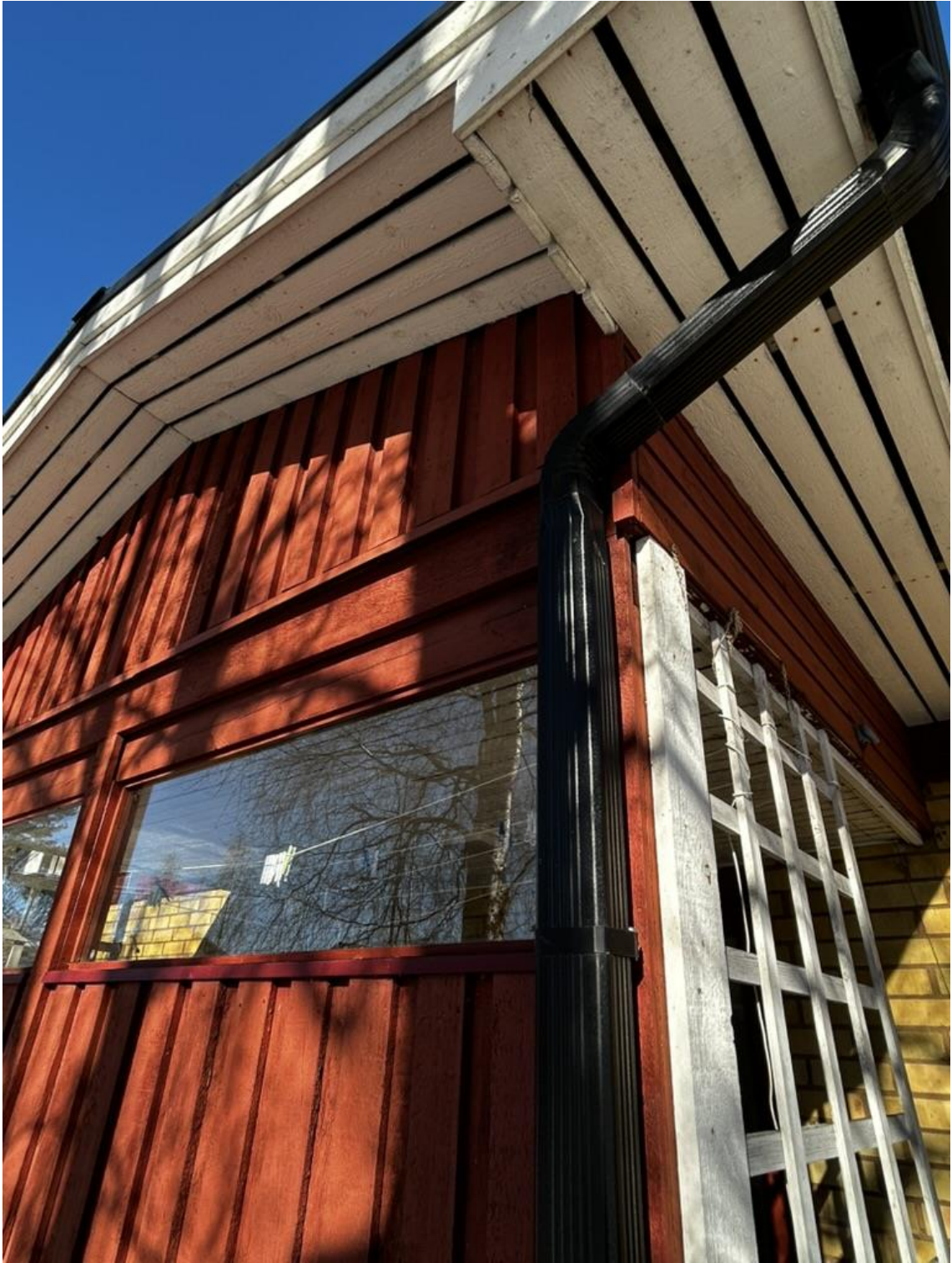
*KUVA 32.* Katon lounaiskulma.

#### **4.4 Vilpola**

Vilpolassa ilmenee mikrobikasvustoa jo aistitasolla. Katos on sääoloille altis tila ja rakenteet ovat päässeet kostumaan. Julkisivun puuverhous ja on hyvässä kunnossa. Katoksen lattia on maanvastainen betonilaatta, jonka päälle on asennettu kivilaatoitus.

Ikkunat on kerran uusittu niiden mentyä rikki ohikulkijan toimesta. Toinen ikkunoista on yläpuolelta irti ja alakarmista laho.

Aikaisempi asukas oli vuorannut katoksen PVC-muovilla ja käyttänyt sitä tupakointialueena. PVC-muovi on rajoittanut ilmanvaihtoa ja kosteus on kertynyt katokseen, joka selittää osittain mikrobikasvuston. Etenkin katoksen kattolaudoituksessa ilmenee mustaa hometta (kuva 34).



*KUVA 33. Vilpolan julkisivu.*



*KUVA 34.* Vilpolan katon lautaverhous.



*KUVA 35.* Vilpolan lattialaatoitus.

#### 4.5 Sisätilat

Seinät on 2003 tapetoitu ja noin 10 vuotta myöhemmin tapetit on irrotettu ja pinnat on maalattu valkoiseksi. Seinien kipsilevyjen saumat näkyvät maalin läpi ja maali halkeilee saumakohdista.



*KUVA 36.* Keittiön seinä.

Keittiössä ja eteisessä on vaalea komposiittilaatta. Keittiön laatat ovat ajan kanssa liikkuneet hieman ja kaikki laattojen saumat eivät ole linjassa. Laatoituksen alla on vanha muovimatto.

Olohuoneessa ja makuuhuoneissa on parkettilattia. Parkettilattia on hyväkuntoinen muutamia kulumia lukuun ottamatta. Lisäksi vaatehuoneessa on muovimatto ja eteisen tuulikaappi on laatoitettu.



*KUVA 37.* Keittiön ja olohuoneen lattiat.

Katon sisäpinta on Halltex-levyä makuuhuoneissa, keittiössä ja olohuoneessa. Halltex-levy on irtoillut osittain ja sitä on kiinnitetty uudestaan. Eteisessä, wc-tiloissa ja vaatehuoneessa katto on paneloitu ja maalattu valkoiseksi.



*KUVA 38.* Keittiön katto.

#### 4.5.1 Kylpyhuone

Kylpyhuone on peruskorjattu vuonna 2000. Sen yhteydessä on lämmönjakohuone ja sauna sekä kulku vilpolaan.

Kylpyhuoneen laatoituksen saumoissa on mustaa hometta, joka voi johtua huonosta ilmanvaihdosta (kuva 39). Ilmanvaihtoa koitettu parantaa poistoilmapuhaltimella. Lisäksi kylpyhuoneen pesualtaassa on halkeama.



*KUVA 39.* Kylpyhuoneen laatoitus.



KUVA 40. Lämmönjakohuone.

Kylpyhuoneen katossa on merkkejä kesän 2021 vesivauriosta. Vesi valui pääasiassa kylpyhuoneen ilmastointiventtiilistä (kuva 41), mutta kosteusvaurion merkkejä on muuallakin katossa (kuva 42).



*KUVA 41.* Kylpyhuoneen ilmastointiventtiili ja lisäilmanvaihto tuuletin.



*KUVA 42.* Kosteusvaurio kylpyhuoneen katossa.

#### **4.5.2 Väliovet**

Väliovet ovat kuluneet käytössä ja maali on osittain irronnut. Eteisessä on lasinen väliovi, jonka läpi kylmä ulkoilma pääsee sisälle (kuva 43).



KUVA 43. Väliovia.

#### 4.6 Ullakko

Ullakolle on kulku koillis- sivulla sisääntulokatoksen päällä. Vanha tasakattorakenne ja huopakate on jätetty ullakon pohjaksi ja harjakatossa ei ole aluskatetta. Pieneläimet ovat päässeet tuuletusaukoista ja lautojen väleistä ullakolle ja eristysvillaa on revitty (kuva 44).



*KUVA 44.* Pieneläimet pääsevät lautojen välistä ullakolle.

## 5 KORJAUSEHDOTUS

### 5.1 Valesokkeli

Valesokkelin korjaus on laaja, mutta hyödyllinen urakka. Lähtökohtaisesti, jos valesokkelilla perustettu rakennus ei ole muuten purkukuntoinen, valesokkeli tulisi korjata. Korjaamisella säilytetään rakennuksen jälleenmyyntiarvo ja ehkäistään mahdollisia tulevia kosteusvaurioita ja sisäilmaongelmia. (Termotuote s.a.)

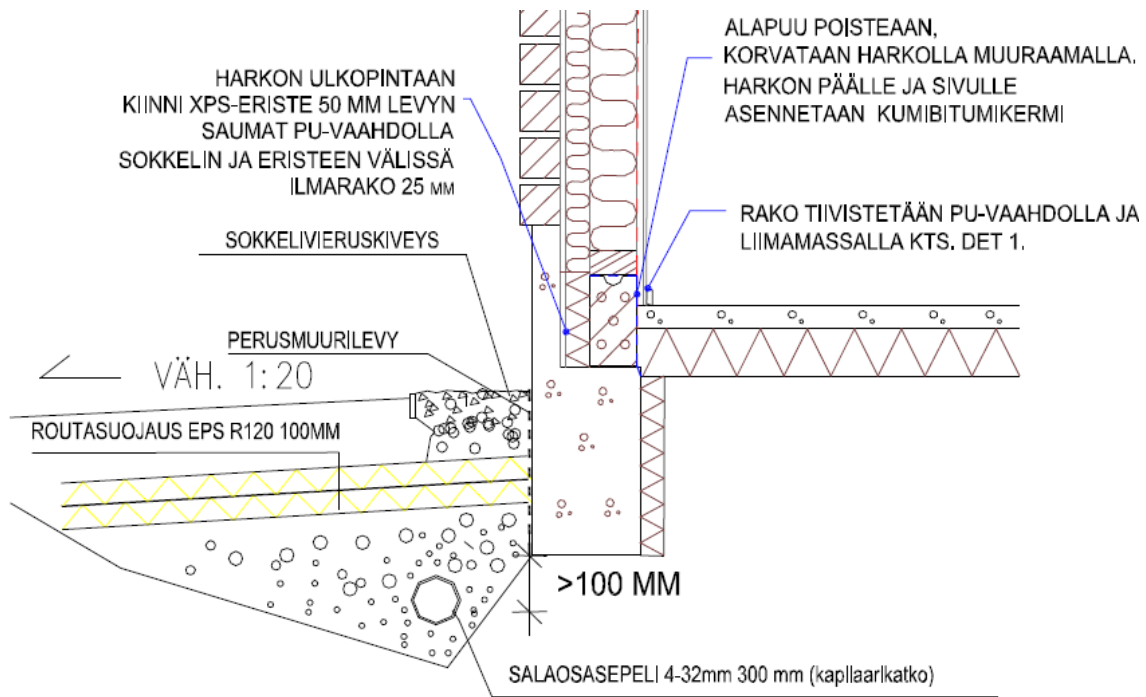
Kohteessa valesokkelin korjaus tulisi suorittaa mahdollisimman pian ulkoseinän ja alapohjan liitoksessa sekä kantavien väliseinien puurungoissa. Ennen valesokkelin korjausta tulee selvittää rakenteen kunto, jotta voidaan määrittää peruskorjauksen laajuus ja valesokkelin korjausmenetelmä. Rakenteet tulisi avata ja niistä tulisi ottaa mikrobinäyte, josta selviää, onko rakenteessa mikrobikasvustoa.

Valesokkelin korjauksessa puurungon alimmat osat korvataan epäorgaanisella aineella kuten harkolla tai metallilla. Nykyään yleisempi korjausmenetelmä on kengitys sen ollessa nopeampi ja kustannustehokkaampi.

#### 5.1.1 Muuraus

Yksi valesokkelin korjausmenetelmistä on harkkomuuraus. Harkkomuurausmenetelmässä seinä avataan ja vaurioituneet rakenteet poistetaan seinän sisäpuolelta. Pystyrunko katkaistaan, betonisokkelia korotetaan harkolla ja harkon ulkopintaan lisätään vesieristys (kuva 45). (Termotuote s.a.)

Harkon U-arvo on 1,429 W/m<sup>2</sup>K. Harkkomuuraus on hidas ja kallis toteuttaa sen useiden työvaiheiden ja pitkän kuivumisajan takia. Lisäksi talvisin lumikuorma aiheuttaa harkon notkahdusvaaran. (Termotuote s.a.)



KUVA 45. Rakenneleikkaus harkkomuurausmenetelmästä. (Kärki & Öhman 06.2007)

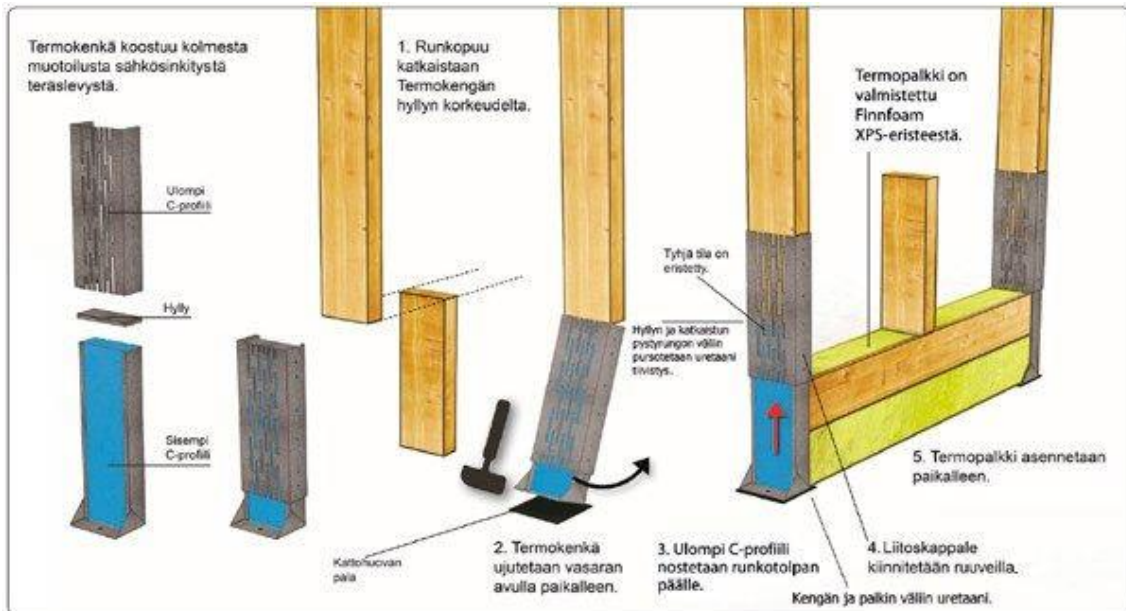
### 5.1.2 Kengitys

Nykypäivänä yleisempi menetelmä on puurungon kengitys. Kengityksessä puisen runkorakenteen alaosa vaihdetaan rungon painoa kannattelevaan teräskenkään. Yksi valesokkelikenkä kantaa noin 5000 kilon verran kuormaa. Kengitys menetelmiä on useita ja menetelmä määräytyykin useasti tilannekohtaisesti.

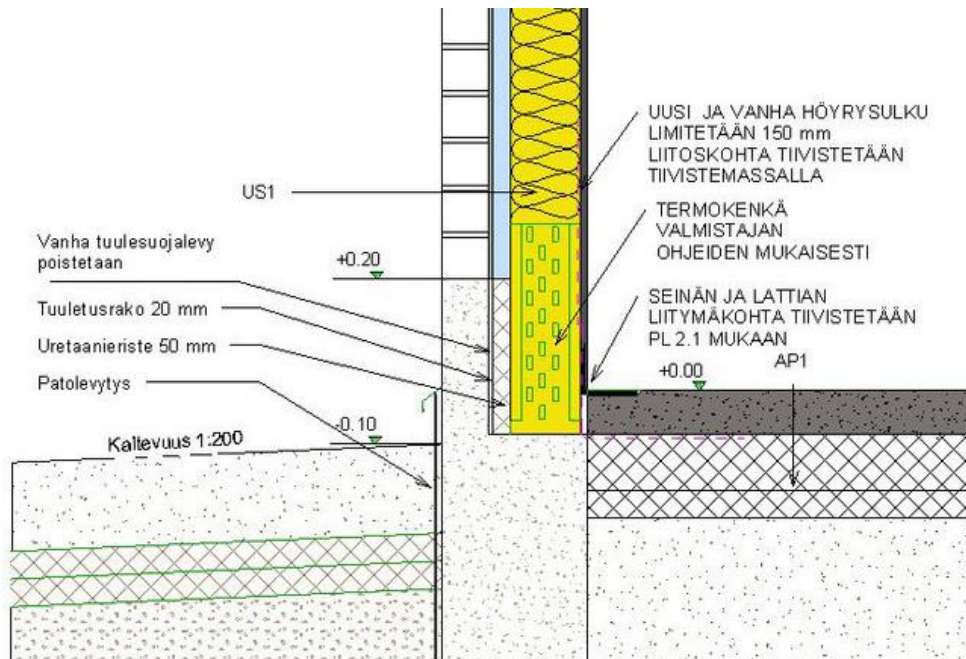
Perinteisesti valesokkeli kengitetään talon sisältä käsin. Ennen seinän avaamista on tärkeä alipaineistaa ja huputtaa työskentelyalue, jotta vältetään mikrobien pääsyä sisäilmaan. Ikkunoiden alla olevat lämpöpatterit on poistettava työn ajaksi. (Prima-rakentajat s.a.)

Seinä avataan sisäpuolelta vähintään ikkunoiden alapintaan saakka ja kaikki vaurioitunut rakenne poistetaan. Runkotolppien ja eristevillan alaosat poistetaan niin, että jäljellä on vain tervettä puuta. Runkotolpat ja kengitetään yksitellen, jotta rungon lujuus säilyy koko kengityksen ajan. Kun teräskengät ovat paikoillaan ja säädetty oikeaan korkoon, voidaan seinä eristää ja viimeistellä.

Cosmol-mallinnuksessa on kuvattu termokengällä korjattu valesokkeli (kuva 46). Mallinnetussa termokenkä rakenteessa on 100 mm paksuinen runko, joka sisältää termokengän, ja 50 mm paksuinen lisäeriste. 150 mm paksuiselle rakenteelle saadaan U- arvo= 0,330 W/m<sup>2</sup>K, josta on saatu lämmönjohtavuus  $\lambda=0,0495$  W/mK.



KUVA 46. Termokengän asennus

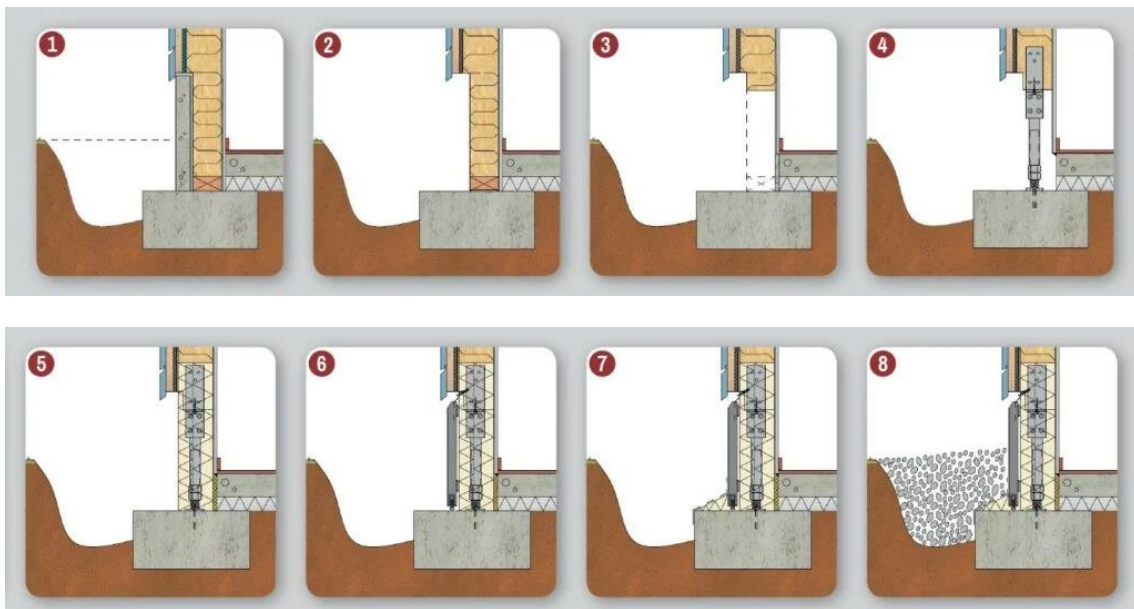


KUVA 47. Rakenneleikkaus kengitetystä valesokkelista. (SVAPA s.a.)

Valesokkelin voi myös korjata ulkoa käsin, missä kivetys ja pintamaa poistetaan sokkelin edestä ja sokkelilevy leikataan irti ja poistetaan, jotta päästään kengittämään runkotolppaa (kuva 48). (Prima-rakentajat s.a.)

Runkotolpat katkaistaan yksitellen ja alajuoksut poistetaan. Teräskenkä asennetaan runkotolppaan ja kiinnitetään anturaan. Kengitysten väliin asennetaan XPS-eristeet ja teräskengät eristetään molemmin puolin uretaanivaahdolla. (Prima-rakentajat s.a.)

Lopuksi uudet sokkelilevyt asennetaan elementteinä ja anturan etureunaan tehdään viiste XPS-eristeellä, joka vesieristetään bitumikermillä. Seinän vierusta täytetään sepelillä. (Prima-rakentajat s.a.)



KUVA 48. Valesokkelin kengitys ulkopuolelta. (Prima-rakentajat s.a.)

### 5.1.3 Maanpinnan muotoilu

Valesokkelia korjattaessa tulee kiinnittää huomiota maanpinnan korkeusasemaan sekä muotoiluun. Maanpinnan tulee kallistua sokkelista pois päin, jotta kosteus ei kerry rakenteeseen. Maanpinnan tulisi olla vähintään 300 mm alempana kuin lattia.

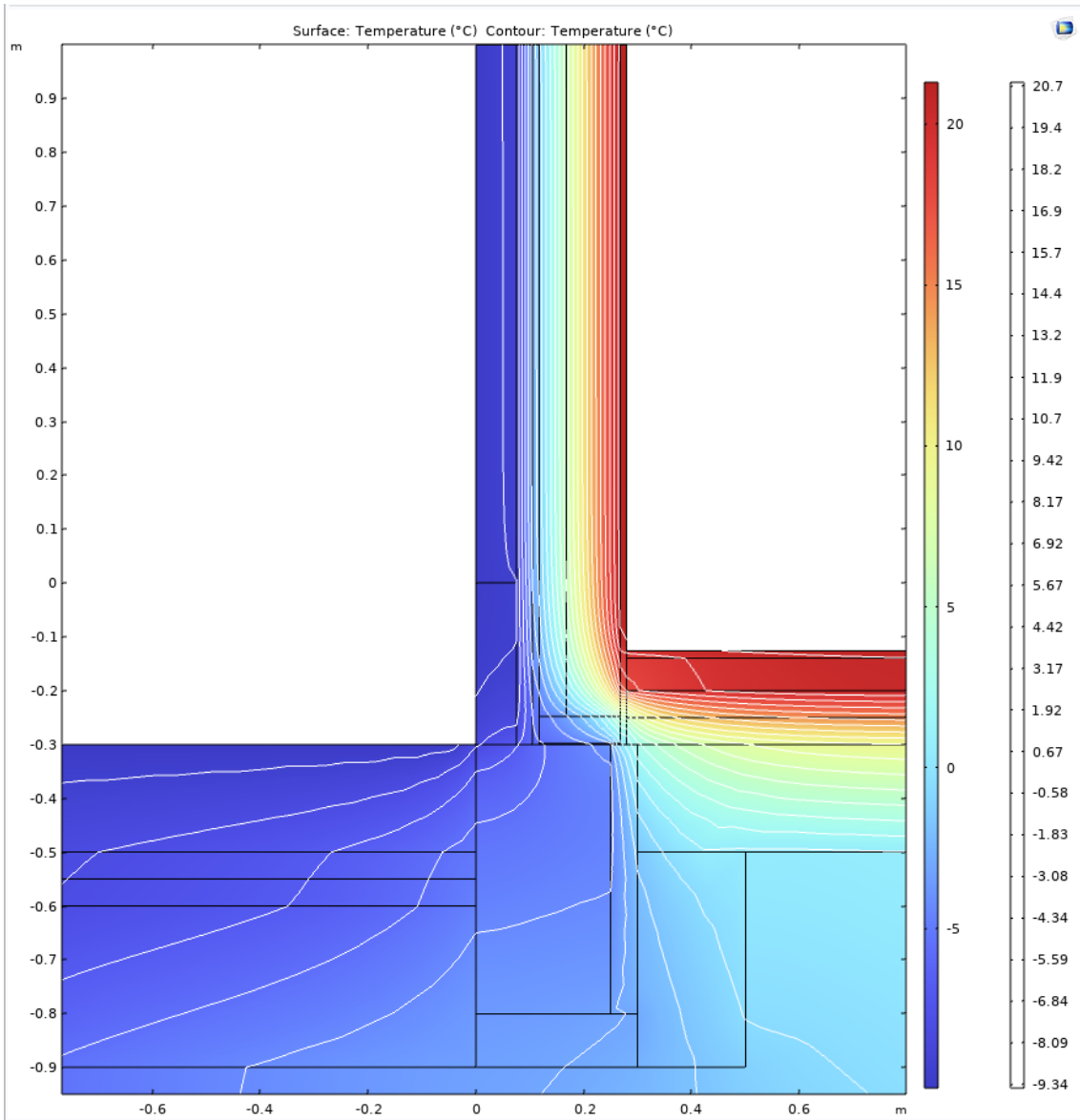
#### 5.1.4 Colmsol-mallinnukset

Tarkastellaan Comsol Multiphysics-ohjelmistolla, miten lämpö jakautuu ulkoseinän ja alapohjan liitoksessa. Liitos on leikattu pystysuuntaisesti ja ulkoseinän eristeiden kohdalta.

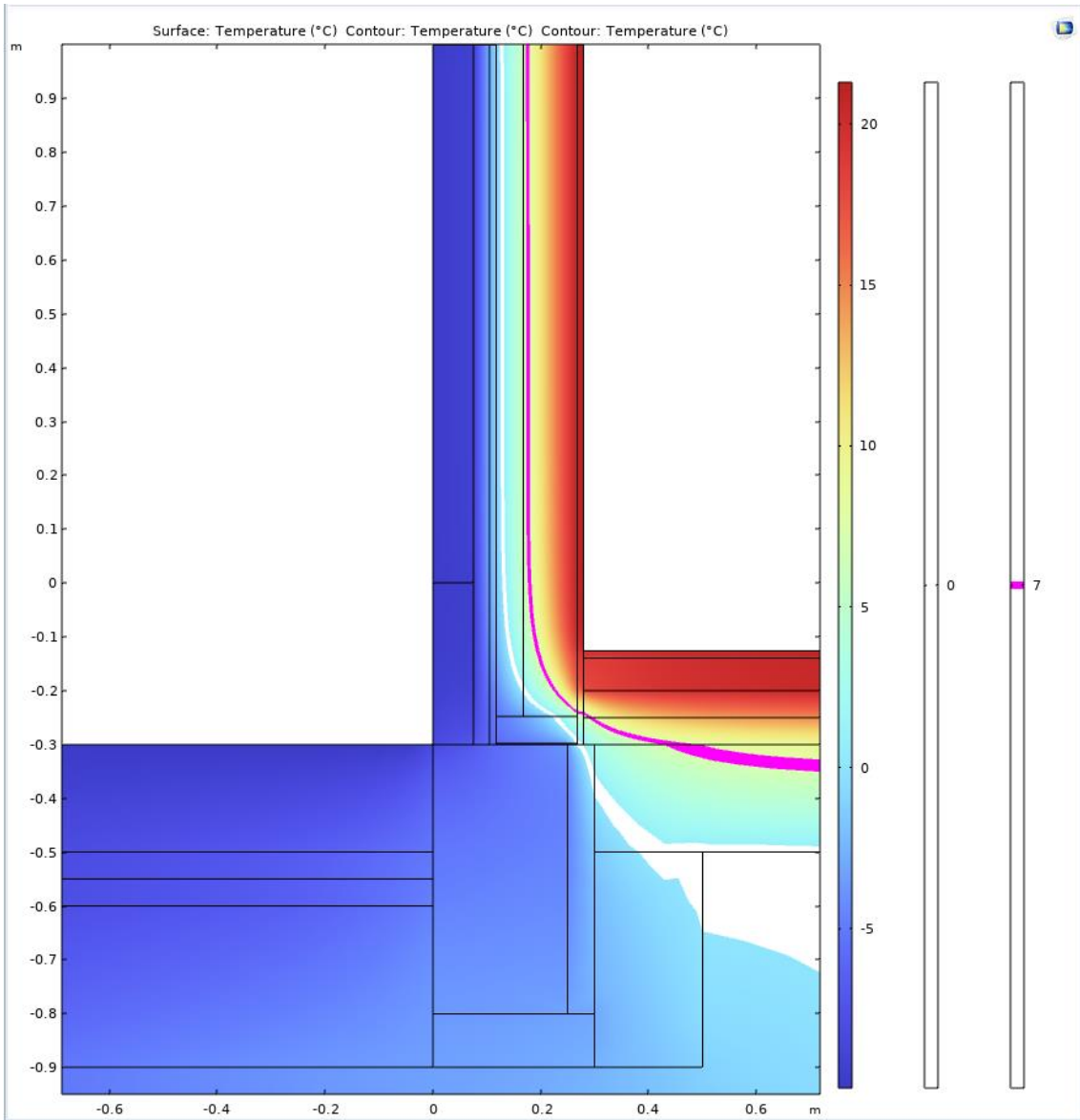
Tarkoituksena on vertailla valesokkelin, kengitetyn valesokkelin ja muuratun valesokkelin lämmönjakautumista. Mallinnusten avulla voimme tarkastella mikä valesokkelin korjausmenetelmä olisi lämpöteknisesti paras.

Kuvissa 49–51 näkyy mallinnus alkuperäisestä valesokkelirakenteesta. Kuvista nähdään, että pakkanen, valkoinen alue, yltää ulkoseinän ja alapohjan liitoksessa puurungon ja eristeen alareunaan asti. Puurunko ja puinen alajuoksu kestävät jokseenkin pakkasta, mutta kastepisteen, violetin alueen, ollessa myös lattian liitoksessa, mikrobikasvustoa voi ulkoseinän alaosaan.

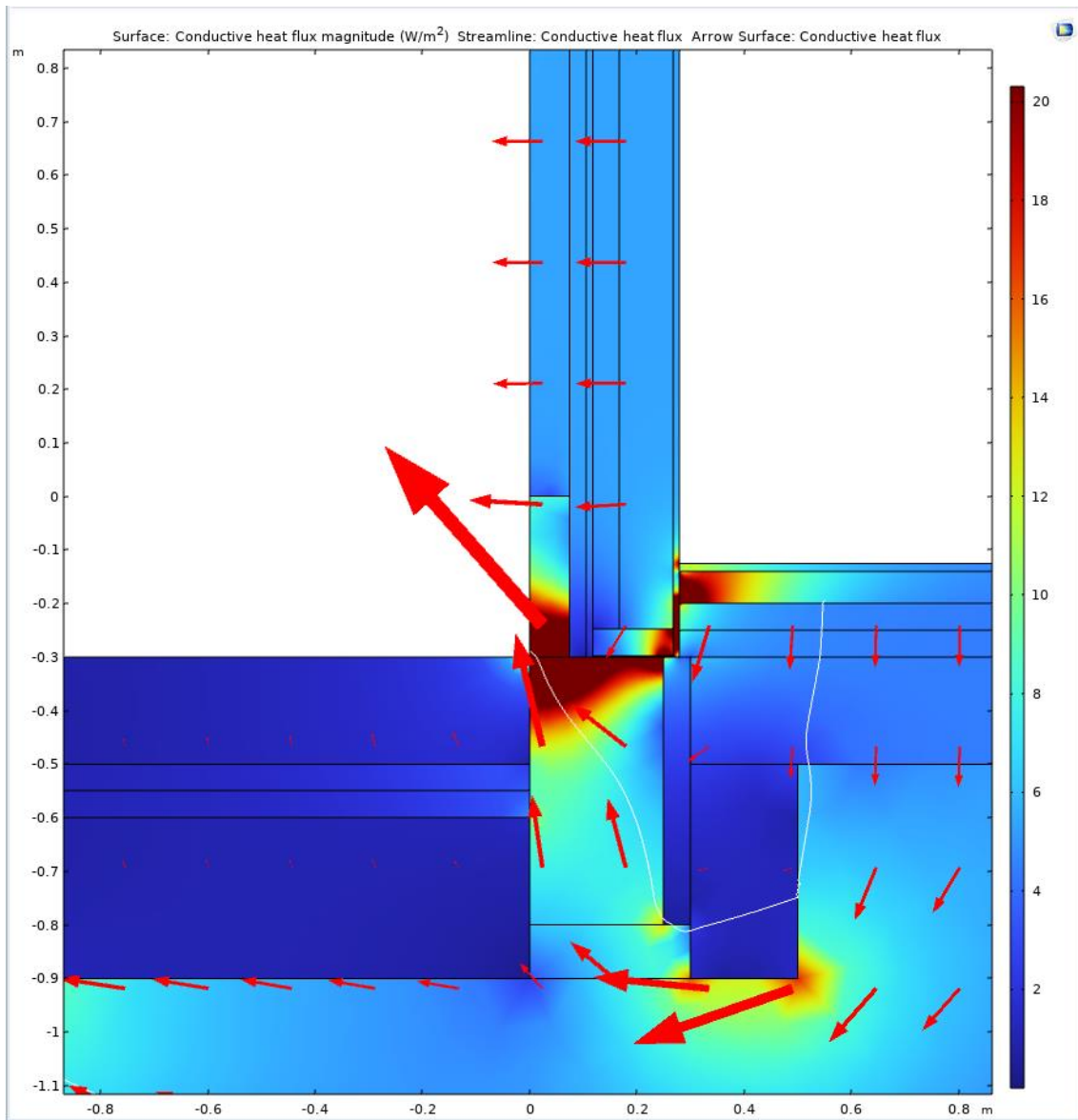
Lämmön nähdään vuotavan eniten ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdissa, etenkin sokkelin ja kivetyksen välistä (kuva 51).



KUVA 49. Lämmönsiirtyminen ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdassa



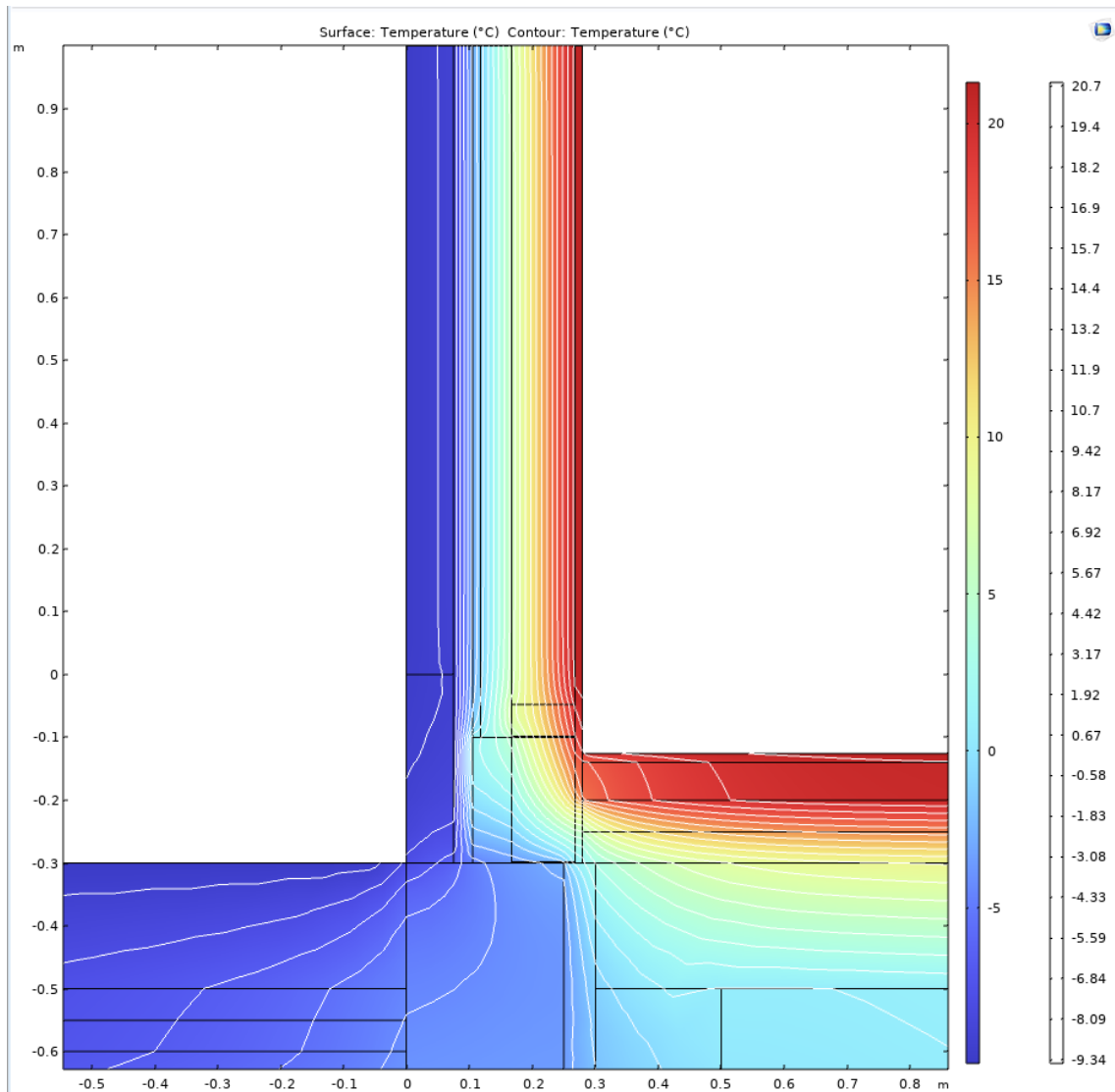
KUVA 50. Ulkoseinän ja alapohjanliitoksen kastepiste ja 0 asteen raja



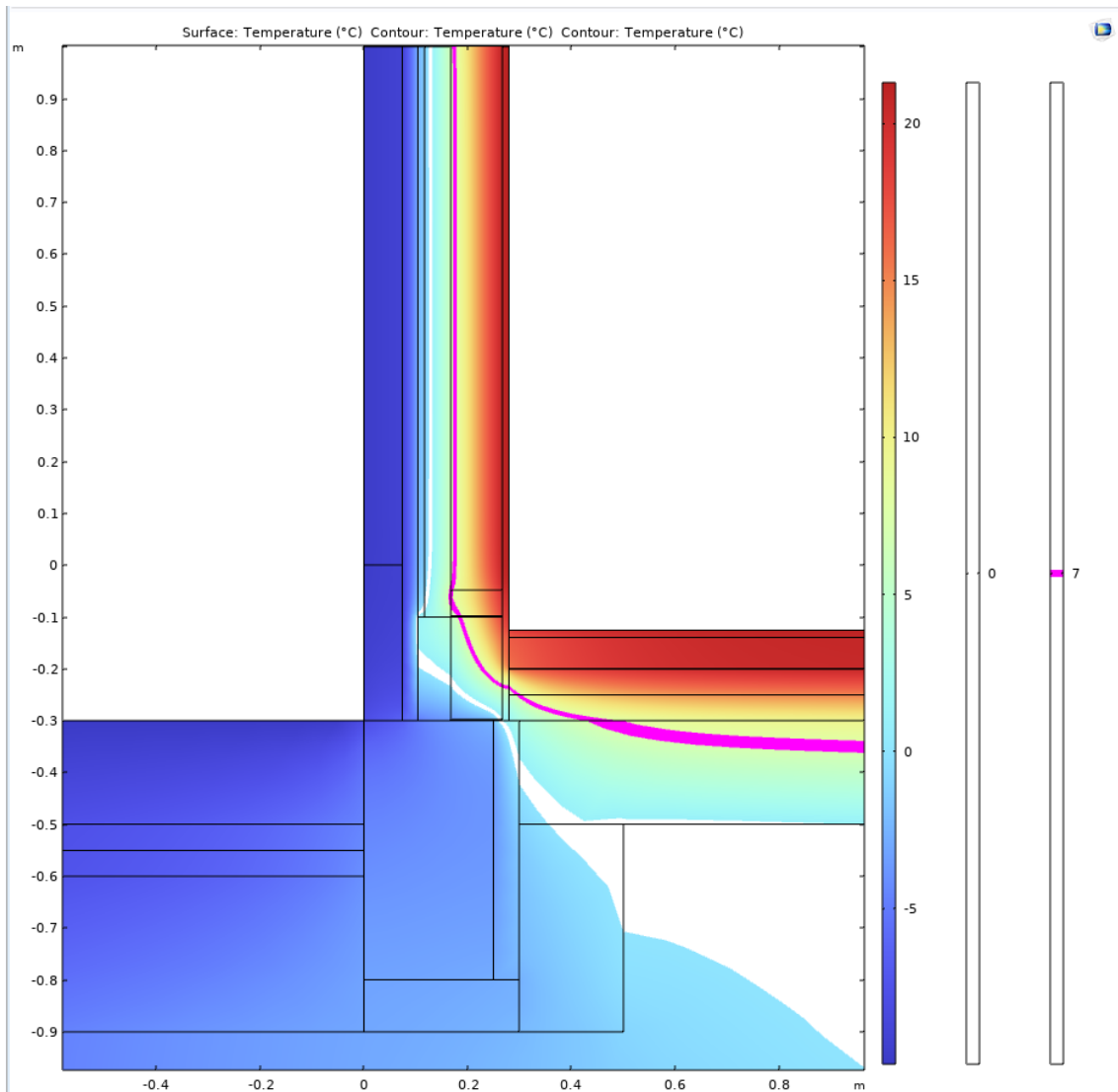
KUVA 51. Ulkoseinän ja alapohjan liitoksen lämmön siirtyminen  $W/m^2$

Kuvissa 52–54 on mallinnettu muuraamalla korjattu valesokkelirakenne. Kevytsoraharkon lämmönjohtavuus on  $\lambda=0,24 W/mK$ , joka tarkoittaa, että se johtaa lämpöä paremmin kuin puinen alajuoksu, jonka lämmönjohtavuus on noin  $\lambda=0,12 W/mK$ .

Kevytsoraharkon viereen on lisätty lisäeriste kerros, joka suojaa puurunkoa ja lattialiitosta pakkaselta. Lämpöteknisesti kevytsoraharkolla korjattu valesokkeli on parempi kuin alkuperäinen valesokkeli. Ilman muuratun valesokkelin lisä solumuovieristettä tilanne olisi toinen.

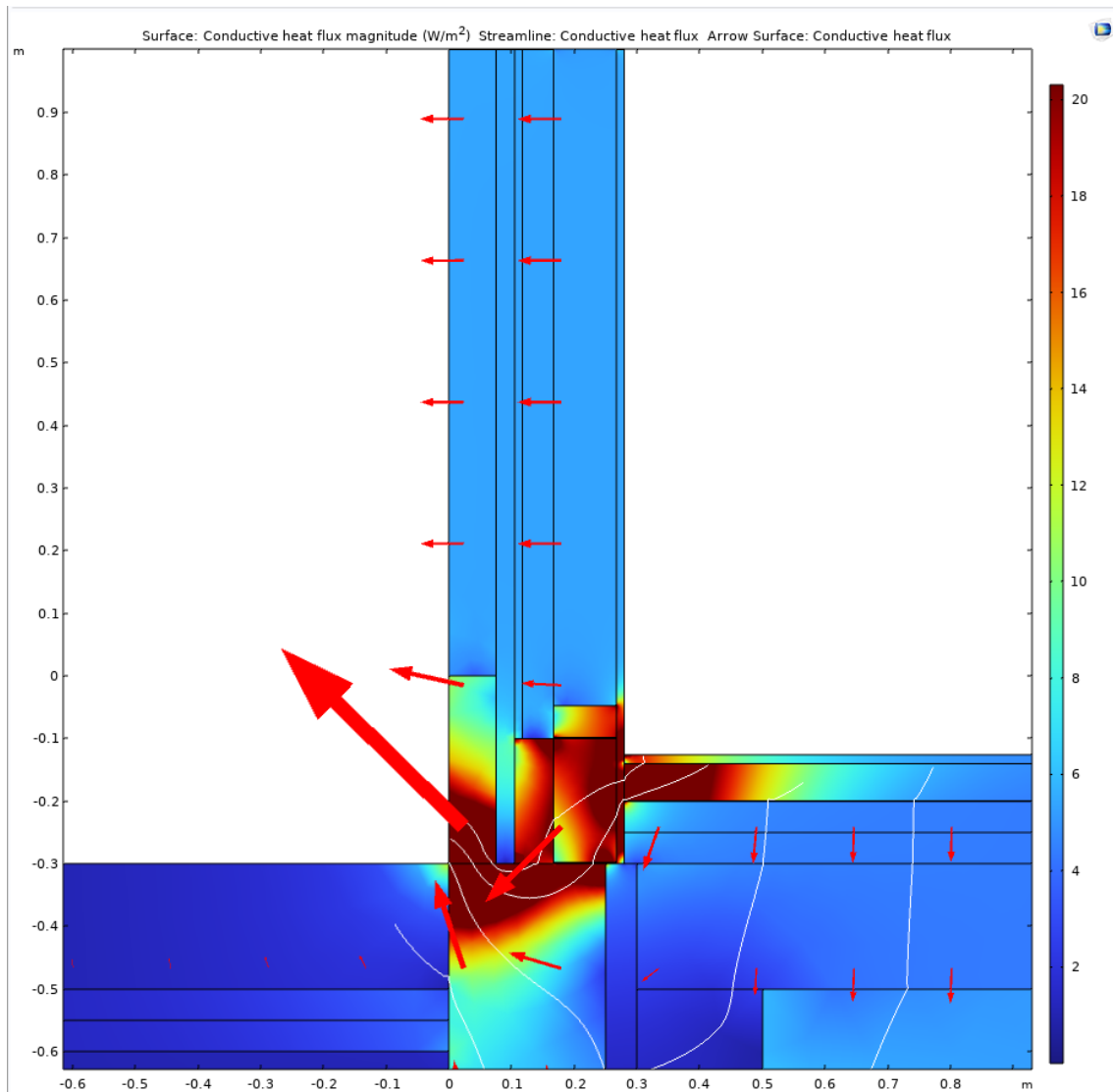


KUVA 52. Muuraamalla korjatun valesokkelin lämmönsiirtyminen



KUVA 53. Muuraamalla korjatun valesokkelin kastepiste ja pakkasraja

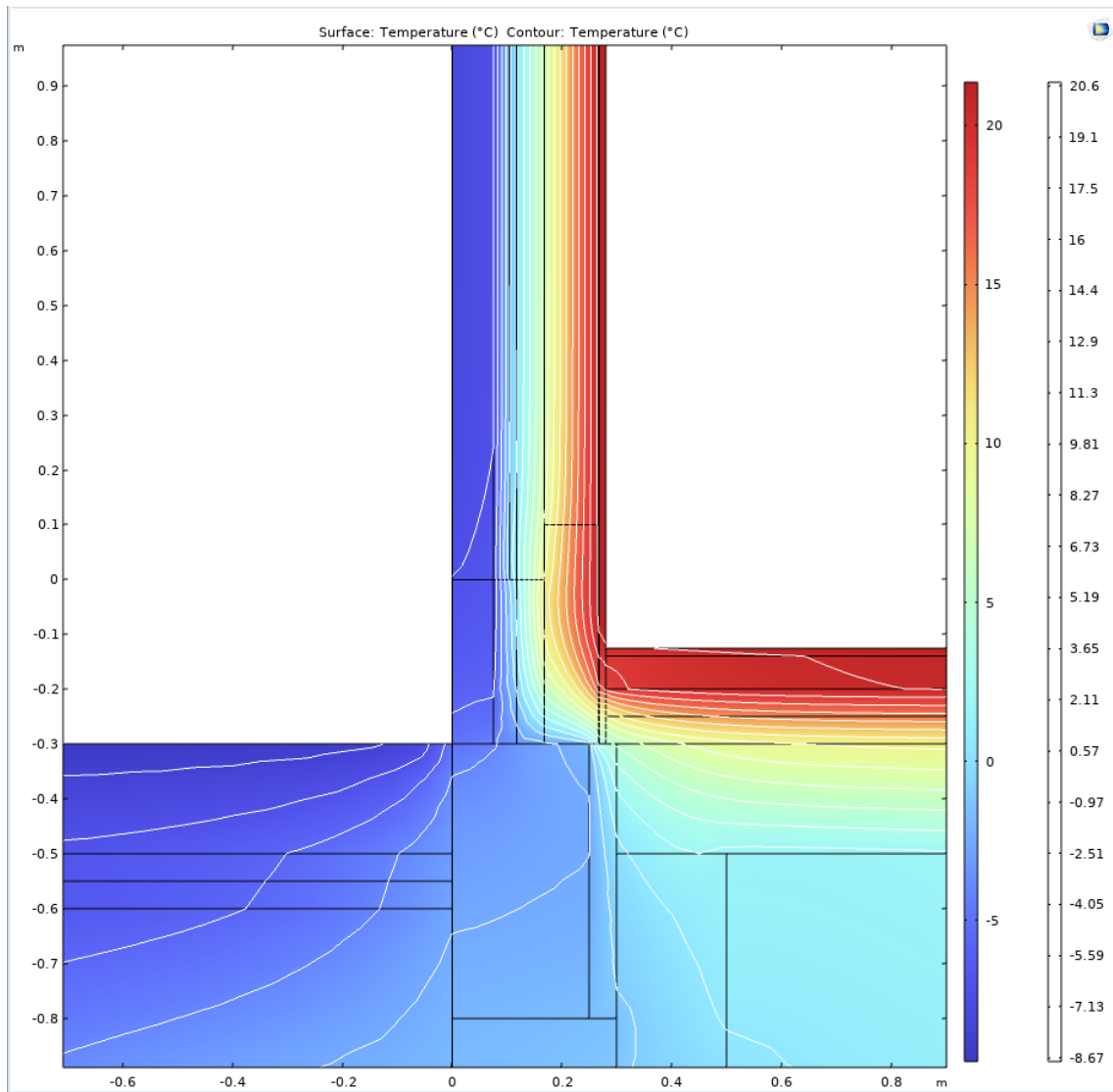
Kuvasta 54 nähdään, että lämpövirta pääsee kulkemaan ulkoseinän ja alapohjan liitoksen läpi helpommin. Harkon kohdalla eristevillat on nostettu lattianpinnan yläpuolelle ja lämpövirran tiellä on vain yksi eristekerros. Tämä tarkoittaa, että lämpö pääsee karkaamaan helpommin ulkoseinän ja alapohjan liitospohjasta muuratussa valesokkelissa. Comsol-mallinnuksen tilanne on nimenomaan kevytsoraharkon kohdalta ja todellisuudessa harkkojen välissä oleva eristevilla pienentäisi lämpöhäviötä.



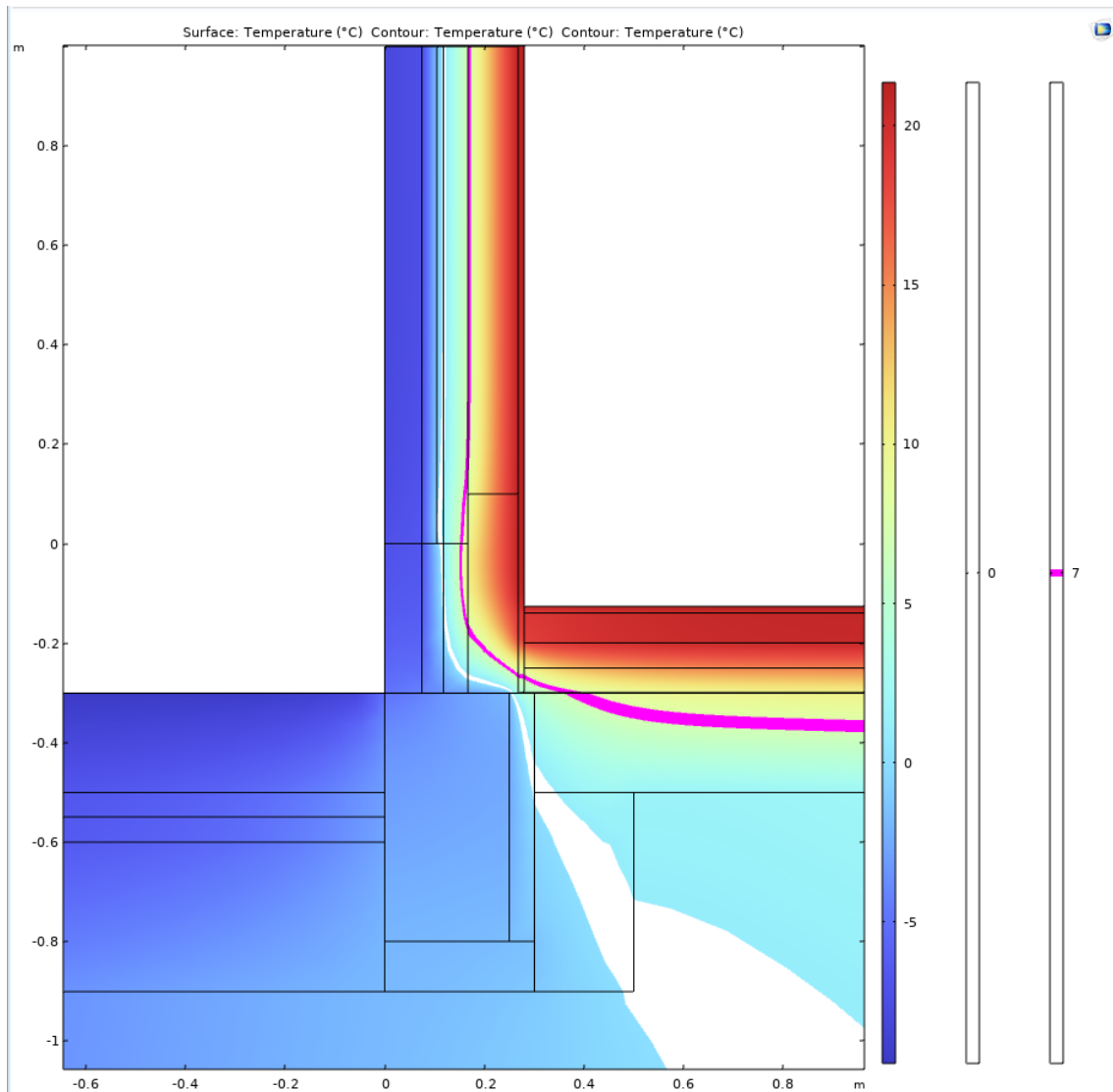
KUVA 54. Muuraamalla korjatun valesokkelin lämmön siirtyminen  $W/m^2$

Kengitetty valesokkeli on mallinnettu kuvissa 55-57. Termokengän lämmönjohtavuus,  $\lambda=0,0495$ , on kevytsoraharkkoa huomattavasti pienempi. Eli termokenkä on eristävämpi vaihtoehto.

Jos verrataan alkuperäistä valesokkelirakennetta (kuva 50) ja kengitettyä valesokkeliä (kuva 55), lämpö siirtyy samankaltaisesti molemmissa rakenteissa. Suurin ero on alkuperäisen valesokkelin puisen alajuoksun puuttuminen kengitettyssä rakenteessa, joka pelastaa rakenteen lahoamisen. Valesokkelin alkuperäinen tarkoitus, ulkoseinän ja alapohjan kylmäsiilan katkaisu, siis säilyy, mutta orgaaninen aines pysyy kosteudelta turvassa.

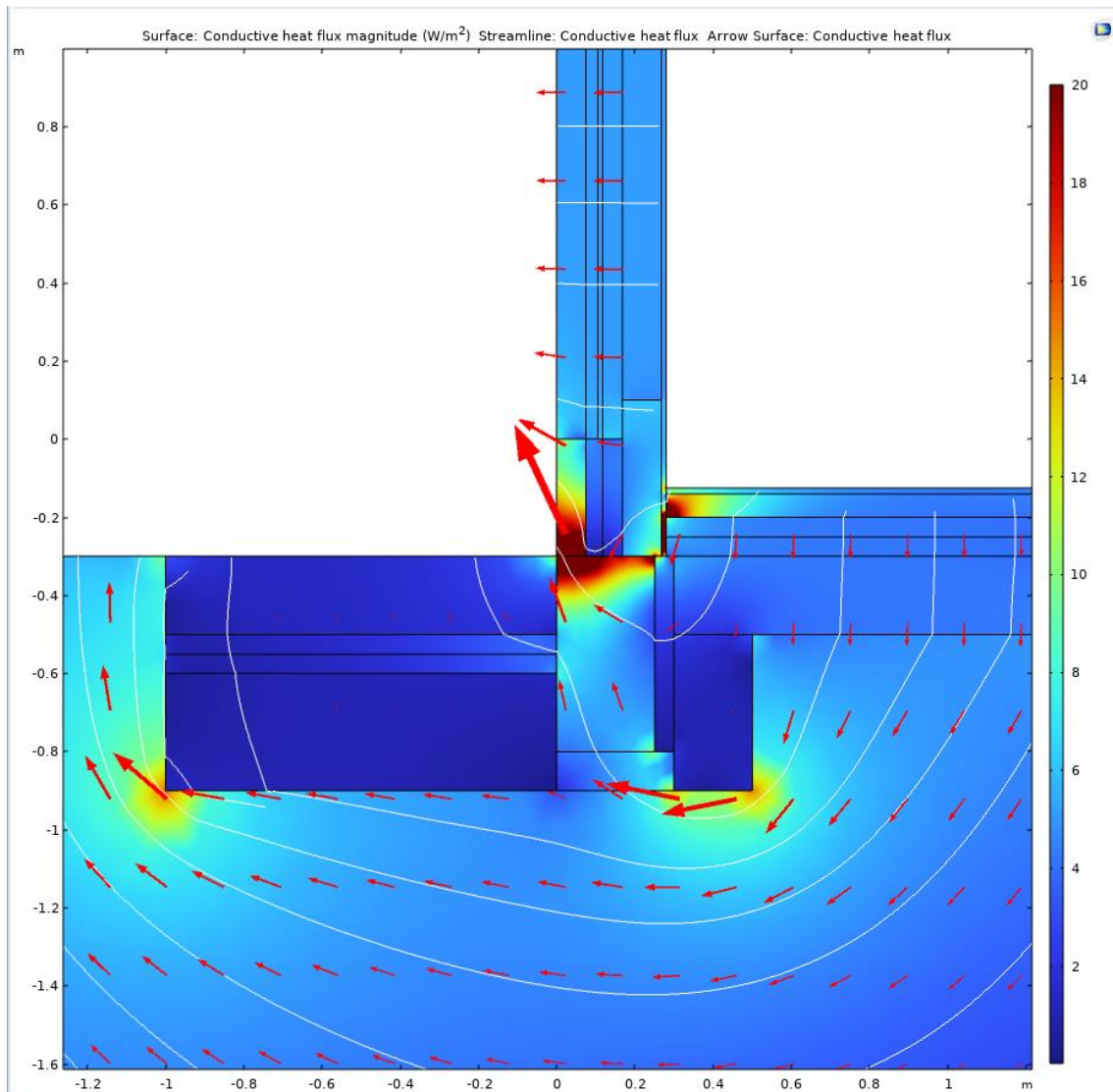


KUVA 55. Kengitetyn valesokkelin lämmönsiirtyminen



*KUVA 56.* Kengitetyn valesokkelin kastepiste ja pakkasenraja

Koska termokenkä on hyvin eristävä elementti, lämpövirta ei pääse sen läpi, ja pyrkii karkaamaan sen alta ulos (kuva 57). Lämpöteknisesti termokenkä on muurausta kannattavampi valesokkelin korjaustapa.



KUVA 57. Kengitetyn valesokkelin lämmön siirtyminen  $W/m^2$ .

## 5.2 Julkisivu ja piha

Tiilijulkisivun sauma-aukkojen puhtaudesta täytyy huolehtia rakenteen tuulettumisen takaamiseksi. Sokkelin kulumat tulee paikata ja maalikerros uusia. Kevättalvisin lumi tulee siirtää seinän vierestä vähintään viiden metrin päähän, jotta perustukset eivät kastu.

Ruostuneet sadevesirännit ja syöksytorvet tulee uusia. Sadevesien poisohjaus on kunnossa, mutta salaojien puuttuessa perustukset saattavat silti kastua. Salaojat olisi siis hyvä asentaa tulevaisuudessa.

Ikkunoiden vesipeltien vanha kulunut maali tulisi poistaa ja pellit tulisi maalata uudelleen. Vanhat ulko-ovet tulee vaihtaa uusiin ja eristävämpiin, jotta lämpöhäviötä saadaan pienemmäksi.

Koillis- ja kaakkoisjulkisivujen laudoituksen rakoihin tulee asentaa pieneläinverkkoa, jotta ne eivät pääse ullakolle. Kaakkoissivun räystäään vaurioitunut laudoitus tulee poistaa ja uusida. Lisäksi vilpolan katon ja ulkoseinän väliin tulee asentaa riittävä tuulipelti.

### **5.3 Sisätilat**

Ilmanvaihto on painovoimainen ja ei riittävä. Ilmanvaihtumista voi parantaa lisäämällä korvausilmaventtiileitä ja varmistamalla tulo- ja poistoilmareittien toimivuuden. Lisäksi oviin voi asentaa siirtoilmasäleiköt ilman virtauksen lisäämiseksi. Ilmanvaihtokanavat ja venttiilit tulee puhdistaa säännöllisesti.

Seinien maali voi halkeilla useasta syystä, mutta maali pinnan voi uusida poistamalla vanhan maalin, pesemällä pinnan, tasoittamalla saumakohtat uudelleen, hiomalla ja lopuksi pohja- ja pintamaalaamalla. (Tikkurila s.a.)

Parkettilattian pinnan saa uusittua helposti hiomalla ja uusimalla lakkauspinnan. Keittiön lattian laatat liikkuvat osittain, koska laattoja ei ole asennettu jääkaapin tai pakastimen alle.

Keittiön, olohuoneen ja makuuhuoneiden kattojen Halltex- levyt tulisi poistaa niiden irtoillessa. Katot voi paneloida tai levyttää halutulla tavalla.

Ikkunat tulisi huolto maalata ja tuuletusikkunat tulee tiivistää uudelleen. Lisäksi tuuletusikkunoiden rikkiäiset hyönteisverkot tulee uusida. Väliovet voidaan uusida tai vanhat ovet voidaan hioa ja maalata uudelleen

### **5.3.1 Kylpyhuone**

Kylpyhuoneen pinnat tulisi peruskorjata. Laatoituksen saumoissa on mikrobikasvustoa, joten laatoitus ja mahdollinen vaurioitunut vesieristys tulee uusida.

Katon vaurioitunut panelointi tulisi poistaa ja uusida sekä vesivaurion laajuus tulee kartoittaa paremmin. Haljennut pesuallas tulee vaihtaa uuteen.

Kylpyhuoneen ilmanvaihtoa tulee parantaa, jotta kosteus ei keräänny. Vanha poistoilmahuone voidaan vaihtaa uuteen, tehokkaampaan ja tarvittaessa kylpyhuoneen oven voidaan asentaa siirtoilmaleikkö.

### **5.4 Vilpola**

Vilpolan katon panelointi tulee avata ja mikrobikasvuston laajuus tulee kartoittaa. Vaurioituneet rakenteet tulee uusida. Ikkunoiden lahonneet karmit tulee uusida ja vesipellit voi asentaa puun suojaksi. Vilpolan oven betonikynnys tulee paikata ja maalata uudelleen.

Niin pitkään, kun katos on säälle altis, kosteus kerääntyy sen rakenteisiin ja uudet rakenteet tulee valita sen mukaan. Halutessaan vilpolan seinät voi lasittaa, ettei sadevesi pääse katoksen sisään.

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön päätarkoituksena oli kartoittaa 70-luvulla rakennetun omakotitalon kunto ja laatia sen pohjalta korjaussuunnitelma sekä digitoida vanhat rakennepiirustukset. Kuntoarviossa oli apuna rakennuksen alkuperäiset- sekä muutostyöpiirustukset. Piirustuksista selvisi muun muassa, että alapohja ei ole aikakaudelle tyypillisesti kaksoislaattarakenne eikä lattia ole puukoolattu. Lisäksi piirustuksista selvisi, että tiilijulkisivun taakse on jätetty riittävä tuuletusrako. Tämä tarkoitti, että alkuperäisiä rakenteita ei tarvitse lähteä korjaamaan, valesokkelia ja lattianpinnan alapuolisia puurunkoväliseiniä lukuun ottamatta.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin monipuolinen arvio talon tämänhetkisestä kunnosta ja kattava korjaussuunnitelma. Lisäksi talon piirustukset päivitettiin digitaaliseen muotoon Revit-ohjelmistolla.

Cosol Multiphysics-ohjelmistoa käytettiin hyväksi valesokkelin korjausmenetelmiä tutkiessa. Kustannustehokkain vaihtoehto oli valesokkelin kengitys sen ollessa nopeampi ja yksinkertaisempi asentaa. Cosol-ohjelmiston mallinnuksilla vertailtiin lämmönsiirtymistä muuratussa, kengitetystä ja alkuperäisessä valesokkelissa. Mallinnusten perusteella termokengällä tehty valesokkelin kengitys on lämpötekniisesti paras korjausmenetelmä. Cosol-mallinnus näyttää kuitenkin vain kaksiulotteisen leikkauksen rakenteesta, ja mallinnuksien tulokset pätevät vain seinän puurunkojen kohdalla.

Kuntoarvion perusteella omakotitalo on yleisesti hyvässä kunnossa ja ongelmat ovat pääosin pintapuolisia. Lisätutkimukset ja mikrobinäytteet ovat tarpeen valesokkelin ja lattian alapuolisten puurunkoväliseinien kunnan lopullisessa kartoituksessa. Valesokkelin kengitys ja kylpyhuoneen peruskorjaus ovat hyödyllisiä toteuttaa, etenkin talon jälleenmyynnin näkökulmasta.

## LÄHTEET

1. Käyhkö, K. 20.1.2023. 1970-luvun omakotitalot. Rakennukset.fi. Luettavissa: <https://www.rakennukset.fi/rakennukset/1970-luvun-omakotitalo/>. Luettu: 11.2.2025.
2. Käyhkö, K. 10.2.2023. Valesokkelirakenne eli piilosokkeli. Rakennukset.fi. Luettavissa: <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/valesokkelirakenne-eli-piilosokkeli/>. Luettu: 11.2.2025.
3. Käyhkö, K. 26.2.2023. Lattiapinnan alapuolinen puurunkoseinä. Rakennukset.fi. Luettavissa: <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/lattiapinnan-alapuolinen-puurunkoseina/>. Luettu: 11.2.2025.
4. Käyhkö, K. 3.3.2023. Tasakatto ilman kallistuksia. Rakennukset. Luettavissa: <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/tasakatto-ilman-kallistuksia/>. Luettu 11.2.2025.
5. FISE 2016. Valesokkelirakenne. Luettavissa: <https://fise.fi/virhekortti/valesokkelirakenne/>. Luettu: 11.2.2025.
6. Sustera. 6.7.2022. Mitkä ovat 1970- luvun talon piirteitä ja ongelmia? Sustera.fi. Luettavissa: <https://sustera.fi/ajankohtaista/asumisvinkit/mitka-ovat-1970-luvun-talon-piirteita-ja-ongelmia/> Luettu: 24.2.2025.
7. Käyhkö, K. 12.1.2023. Vesikattorakenteet eri vuosikymmeninä. Rakennukset.fi. Luettavissa: <https://www.rakennukset.fi/rakenteet/vesikattorakenteet-eri-aikakausina/> Luettu: 12.3.2025.
8. Ympäristöministeriö. s.a. Luettavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161855/YM\\_2019\\_18\\_211019.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161855/YM_2019_18_211019.pdf?sequence=4&isAllowed=y) Luettu 12.3.2025.
9. Huusko, M. 18.8.2017. 1970- ja 1980-luvun rivitalo voi olla jopa korjauskelvoton. Rakennuslehti. Luettavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2017/08/1970-ja-1980-luvun-rivitalo-voi-olla-jopa-korjauskelvoton/> Luettu: 12.3.2025.

10. RT 20-103003 2019. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Rakennustieto Oy. Helsinki. Luettavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103003>. Luettu: 12.3.2025.
11. Salmela, A. 5.2022. Kosteusvaurioiden yleisyys pientalojen riskirakenteissa. Ympäristö ja Terveys- lehti, 53, 5, s.16–21. Luettavissa: [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/145174/Salmela\\_YT5-2022\\_s16-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/145174/Salmela_YT5-2022_s16-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Luettu: 11.2.2025.
12. Kärki, J-P & Öhman, H. 6.2007. Valokuva. Artikkelissa FISE.fi Valesokkelirakenne. FISE.fi 12.12.2016. Luettavissa: <https://fise.fi/virhekortti/valesokkelirakenne/> Luettu: 12.3.2025.
13. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017. Luettavissa: <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2017/1007#OTO>. Luettu: 8.4.2025.
14. Hometalkoot 2016. 1970-luvun omakotitalo: ongelmakohdat. Luettavissa: [https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1970\\_omakotitalo\\_ongelmakohdat.pdf](https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1970_omakotitalo_ongelmakohdat.pdf). Luettu 22.4.2025.
15. Hometalkoot 2016. 1970-luvun omakotitalo: rakennuksen osat. Luettavissa: [https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1960\\_omakotitalo\\_osat.pdf](https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1960_omakotitalo_osat.pdf). Luettu 22.4.2025.
16. Termotuote s.a. Tietoa valesokkelista. Luettavissa: <https://termotuote.fi/valesokkeli/>. Luettu: 13.05.2025.
17. SVAPA s.a. Valokuva. Artikkelissa SVAPA. Kengityssuunnittelu. Luettavissa: <https://www.svapa.fi/kengityssuunnittelu>. Luettu 13.05.2025.
18. Korkala, A. 20.3.2018. Valesokkeli kuntoon kengittämällä – Ongelmatalo sai remontilla kuivat jalat. Meilläkotona. Luettavissa: <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/valesokkeli-kuntoon-kengittamalla-ongelmatalo-sai-remontilla-kuivat-jalat>. Luettu: 14.5.2025.
19. Kivinen, P. 20.3.2018. Valokuva. Artikkelissa Korkala, A. Valesokkeli kuntoon kengittämällä – Ongelmatalo sai remontilla kuivat jalat. Meilläkotona 20.3.2018. Luettavissa: <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/valesokkeli-kuntoon-kengittamalla-ongelmatalo-sai-remontilla-kuivat-jalat>. Luettu: 14.5.2025.

20. Prima-rakentajat s.a. Valesokkelin korjaus – Valesokkeliremontti. Prima-rakentajat. Luettavissa: [https://prima-rakentajat.fi/valesokkeliremontti/#elementor-toc\\_heading-anchor-4](https://prima-rakentajat.fi/valesokkeliremontti/#elementor-toc_heading-anchor-4).  
Luettu 14.5.2025.
21. Tikkurila s.a. Halkeilu/hilseily/lohkeaminen. Tikkurila. Luettavissa: <https://tikkurila.fi/artikkeli/halkeilu-hilseily-lohkeaminen>. Luettu: 26.05.2025.
22. Termotuote s.a. Valokuva. Artikkelissa Nieminen, S. Tunnista valesokkeli ja korjaa sen aiheuttamat ongelmat helposti. Rakentaja 16.4.2025. Luettavissa: <https://rakentaja.fi/artikkelit/mista-tunnistan-valesokkelin/>. Luettu: 28.5.2025.

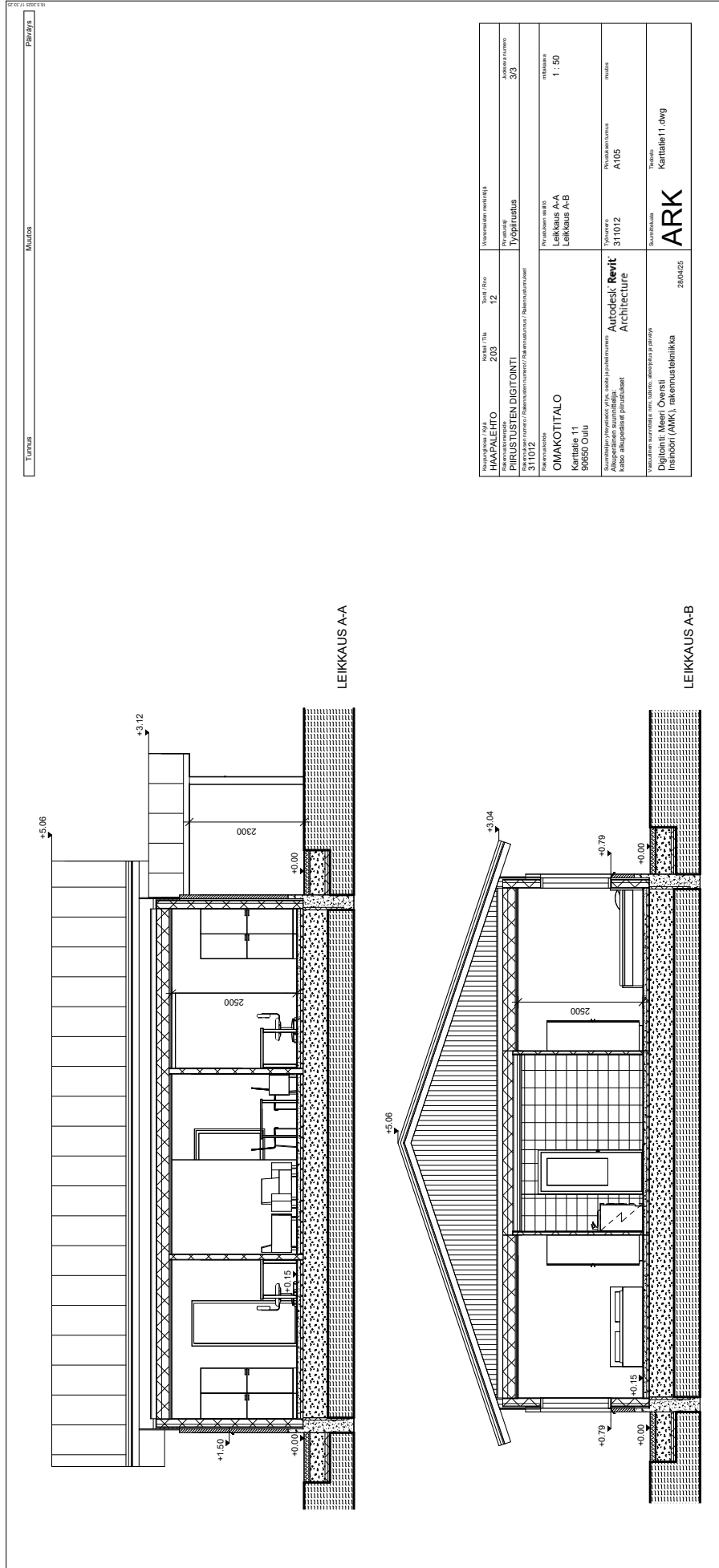
## **LIITTEET**

Liite 1 Revit pohjapiirustus

Liite 2 Revit rakenneleikkaukset

Liite 3 Revit julkisivupiirustus





Tunnus: Pääty

|   |             |     |              |    |                       |        |
|---|-------------|-----|--------------|----|-----------------------|--------|
| Maailmanlaatuinen<br>HAAPALEHTO               | WAKAT / WAK | 203 | Sorti / Rinn | 12 | Vuorokauden mittainen |        |
| Projektin nimi<br>RUSUJÄSTEN DIGITONTI        |             |     |              |    | Yritystyyli           |        |
| Projektin numero<br>311012                    |             |     |              |    |                       | 323    |
| Projektin nimi<br>OMAKOTITALO                 |             |     |              |    |                       |        |
| Projektin numero<br>Kartalle 11               |             |     |              |    |                       | 1 : 50 |
| Projektin numero<br>90650 Oulu                |             |     |              |    |                       |        |
| Projektin nimi<br>Autodesk Revit Architecture |             |     |              |    |                       |        |
| Projektin numero<br>311012                    |             |     |              |    |                       |        |
| Projektin nimi<br>ARK                         |             |     |              |    |                       |        |
| Projektin numero<br>280425                    |             |     |              |    |                       |        |

# Liite 3.

|         |        |        |  |
|---------|--------|--------|--|
| Turnous | Muutos | Päätyö |  |
|---------|--------|--------|--|

**SIVU KOILLISEEN**

**SIVU LOUNAASEEN**

**SIVU LUOTEeseen**

**SIVU KAAKKON**

**JULKISIVUMATERIAALIT:**

- 1 PELTIKATE MUSTA
- 2 LAIJA PUNAINEEN
- 3 MODUULITILLI KELLAINEN
- 4 BETONI HARMAA
- 5.SINKITYY PELTI, PUNAINEEN

|  |  |                          |  |
|--|--|--------------------------|--|
| Työnumero: 203<br>HAAVALEHTO<br>Rakennusnumero: 311012 | Vuosi: 2023<br>PIRUSTUSTEN DIGITOINTI<br>Työnumero: 311012 | Sivu: 12<br>TYÖPIIRUSTUS | Työnumero: 311012<br>Päätyö: JULKISIVUPIIRUSTUS<br>Suunnittelija: ARK<br>Suunnittelija: Meeri Oveski<br>Insinööri (AMK): rakennustekniikka |
|--|--|--------------------------|--|

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| OMAKOTITALO<br>Karttala 11<br>06828 Oulu | Työnumero: 311012<br>Päätyö: JULKISIVUPIIRUSTUS<br>Suunnittelija: ARK<br>Suunnittelija: Meeri Oveski<br>Insinööri (AMK): rakennustekniikka | Suunnittelija: ARK<br>Suunnittelija: Meeri Oveski<br>Insinööri (AMK): rakennustekniikka | Suunnittelija: ARK<br>Suunnittelija: Meeri Oveski<br>Insinööri (AMK): rakennustekniikka |
|--|--|---|---|