

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri AMK

Rakennesuunnittelu

2020

Ville Pfister

# PARITALON KORJAUSSUUNNITELMA JA TYÖOHJE

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri

Ohjaaja DI Olli Hautaniemi

2020 | 38 sivua, 21 liitesivua

Ville Pfister

# PARITALON KORJAUSSUUNNITELMA JA TYÖOHJE

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä korjaussuunnitelma ja työohje Naantalissa sijaitsevaan kaksikerroksiseen paritaloon. Paritalo on rakennettu vuonna 1973 ja se on alkuperäisessä kunnossa lukuun ottamatta tasakaton muutosta harjakatoksi vuonna 2013.

Suunnitelmat ja työohje tehtiin RT-tietoväylän ja valmistajien omien ohjeiden avulla. Tarvittavat lähtötiedot työlle saatiin opinnäytetyön tilaajalta, sekä tutustumalla itse kohteeseen paikan päällä. Työntilaaaja myös määrittä osan käytettävistä materiaaleista sekä menetelmistä.

Jokaisesta vaiheesta laadittiin yksityiskohtainen työohje. Työohjeiden lisäksi tehtiin rakennekuvat, leikkauskuvat rakenneleikkauksista, pohja-, routa ja salaojapiirustukset. LVIS-tekniikkaan tehtävät muutokset käsiteltiin pääpiirteittäin, mutta suunnitelmia ja työohjetta ei tehty. Opinnäytetyön tuloksena saatiin korjaussuunnitelma ja työohje. Korjaussuunnitelman ja työohjeen tueksi luotiin rakennepiirustukset.

Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää kohteen korjausrakan kustannusarviossa ja aikataulutuksessa. Työtä voi käyttää tukena myös muissa samankaltaisissa korjauskohteissa. Opinnäytetyö antaa myös osviittaa urakan laajuudesta vastaanlaiseen korjausrakkaan ryhtyvälle.

ASIASANAT:

korjaussuunnitelma, työohje, paritalo, lisälämmöneristys

BACHELOR'S THESIS| ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering

Instructor Olli Hautaniemi, M.Sc. Eng.

2020 | 38 pages, 21 pages in appendices

Ville Pfister

# SEMI-DETACHED HOUSE REPAIR PLAN AND WORK INSTRUCTION

The aim of this thesis was to make a repair plan and work instructions for a semi-detached house. The house was built in 1973 and it is in an original condition except for a flat roof which was changed to a ridged roof in 2013.

The repair plan and work instructions were made with a RT-database and the manufacturer's instructions. Detailed work instructions and necessary drawings were made about every work phase. HPAC and electricity work were outlined, but plans were not made.

As a result of thesis achieved a feasible repair plan and work instructions were made. Necessary structural drawings were made to support the plans and instructions. The results can be used to create the budget and timetable for the contract.

KEYWORDS:

repair plan, work instruction, semi-detached house

# SISÄLTÖ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 JOHDANTO</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2 1970-LUVUN PIENTALOJEN YLEISET ONGELMAT JA RISKIRAKENTEET</b> | <b>8</b>  |
| 2.1 1970-luvun yleinen rakennustapa                                | 8         |
| 2.2 Valesokkeli  | 8         |
| 2.3 Ulkoseinät   | 9         |
| 2.4 Tasakatto  | 10        |
| 2.5 Märkätilat   | 11        |
| <b>3 KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT</b>                                       | <b>13</b> |
| 3.1 Perustiedot  | 13        |
| 3.2 Korjauksen syy   | 14        |
| <b>4 RAKENTEET</b>   | <b>15</b> |
| 4.1 Nykyiset rakenteet   | 15        |
| 4.2 Uudet rakenteet  | 15        |
| <b>5 KORJAUSSUUNNITELMAT</b>                                       | <b>17</b> |
| 5.1 Salaojat ja routasuojaus                                       | 17        |
| 5.1.1 Kaivanto   | 17        |
| 5.1.2 Vedeneristys   | 18        |
| 5.1.3 Salaojaputket ja salaojakaivot                               | 19        |
| 5.1.4 Täyttö ja routasuojaus                                       | 20        |
| 5.2 Lisälämmöneristäminen ja höyrynsulku                           | 21        |
| 5.2.1 Seinät   | 21        |
| 5.2.2 Yläpohja   | 23        |
| 5.3 Talotekniikka  | 23        |
| 5.4 Märkätilat   | 25        |
| 5.4.1 Yläkerran kylpyhuone   | 25        |
| 5.4.2 Alakerran kylpyhuone ja sauna                                | 28        |
| 5.5 Pintalaatat  | 30        |
| 5.6 Väliseinät   | 31        |
| 5.7 Ikkunat ja ovet  | 31        |
| 5.7.1 Ikkunat  | 31        |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 5.7.2 Ulko-ovet                  | 32        |
| 5.7.3 Väli-ovet                  | 33        |
| 5.8 Pintarakenteet ja -käsittely | 34        |
| 5.8.1 Seinät ja katto            | 34        |
| 5.8.2 Lattiat                    | 35        |
| <b>6 YHTEENVETO</b>              | <b>36</b> |
| <b>LÄHTEET</b>                   | <b>37</b> |

## **LIITTEET**

- Liite 1. U-arvot.
- Liite 2. Nykyiset rakenteet.
- Liite 3. Uudet rakenteet.
- Liite 4. Salaojitus.
- Liite 5. Routasuojaus.
- Liite 6. Rakenneleikkaus.

## **KUVAT**

|  |    |
|--|----|
| Kuva 1. Valesokkeli rakenne.                                 | 8  |
| Kuva 2. Tukkeutunut tuuletusrako.                            | 9  |
| Kuva 3. Puutteellisen tuuletusraon aiheuttama kosteusvaurio. | 9  |
| Kuva 4. Vanha läpiviennin tiivistys.                         | 10 |
| Kuva 5. Tukkeutunut kattokaivo.                              | 10 |
| Kuva 6. Vuotokohdan alla ollut levy.                         | 11 |
| Kuva 7. Seinän rakenne rikkoutuneen muovimaton takana.       | 11 |
| Kuva 8. Läpivientien tiivistyksen puutteet.                  | 12 |
| Kuva 9. Paritalon julkisivu.                                 | 13 |
| Kuva 10. Perustusten kuivatus.                               | 17 |
| Kuva 11. Kumibitumikermin vahvistuksen limitys.              | 18 |
| Kuva 12. Bitumikermin kiinnitys.                             | 19 |
| Kuva 13. Salaojaputken ja -kaivon liitos.                    | 20 |
| Kuva 14. SPU-levyn alareunan vaahdotusväli.                  | 21 |
| Kuva 15. SPU-levyn nurkan vaahdotus.                         | 22 |
| Kuva 16. SPU-levyn lopullinen kiinnitys.                     | 22 |
| Kuva 17. Tuulenhjainpahvin asennus.                          | 23 |
| Kuva 18. Vedeneristeen nurkan vahvikenauhan asennus.         | 25 |
| Kuva 19. Läpiviennin tiivistäminen vahvikelapulla.           | 26 |
| Kuva 20. Vedeneristyskynnys.                                 | 26 |
| Kuva 21. Lattiakaivon vedeneristys.                          | 27 |
| Kuva 22. Kylpyhuoneen seinän rakenne.                        | 28 |

|   |    |
|---|----|
| Kuva 23. Yläjuoksun teleskooppirakenne.                       | 29 |
| Kuva 24. Läpiviennin tiivistys alumiinipaperiin.              | 29 |
| Kuva 25. Paneloinnin aloitus laatoituksen ja lattian suhteen. | 30 |
| Kuva 26. Ikkunan stopparit ja korotuspalat.                   | 31 |
| Kuva 27. Karmin kiilaus ja mittojen tarkistus.                | 32 |
| Kuva 28. Oven stoppari ja korotuspalat.                       | 33 |
| Kuva 29. Karmin kiilaus.                                      | 34 |
| Kuva 30. Levy saumojen tasoitus saumanauhalla.                | 34 |
| Kuva 31. Nurkkien tasoitus saumanauhalla.                     | 35 |
| Kuva 32. Parketin elämisvara varmistetaan kiiloilla.          | 35 |

## **TAULUKOT**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Taulukko 1. Rakenteiden U-arvot. | 15 |
|----------------------------------|----|

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia paritalon korjaussuunnitelma ja työohje. Talo sijaitsee Naantalissa ja se on rakennettu vuonna 1973. Talossa on kaksi 250 m<sup>2</sup>:n asuntoa kahdessa tasossa ja molemmissa on oma autotalli.

Työn toimeksiantajana toimii Rakennusliike M. Mäkinen. Yrityksellä on tarkoituksena saneerata kohde niin, että se täyttää nykyaikaiset rakennusmääräykset. Tällä hetkellä kiinteistön asuinkustannukset ovat korkeat. Kiinteistössä on suuret kaksilasiset ikkunat, joiden U-arvot eivät ole nykymääräysten tasolla sekä ohuet eristekerrokset ja lämmitysmuotona öljylämmitys. Vuonna 2013 talon tasakatto on muutettu harjakatoksi. Molemmissa asunnoissa on oma uima-allas, jotka on tarkoitus täyttää ja muuttaa vanha allasosasto oleskelutilaksi.

Työn alussa käsitellään 1970-luvun yleisiä riskirakenteita. Suunnittelutyö aloitetaan kohteen lähtötietojen kartoittamisella, joiden perusteella lasketaan nykyisten rakenteiden U-arvot. Nykyisten U-arvojen perusteella määritellään, miten lisälämmöneristäminen toteutetaan. Seuraavaksi laaditaan työohjeet rakenteiden muutostöiden toteuttamiselle sekä tarvittavat rakennepiirustukset ohjeiden tueksi. Työssä käydään LVIS-muutokset pääpiirteittäin läpi, mutta niistä ei tehdä suunnitelmia. Korjaussuunnitelman ja työohjeen tekemiseen käytetään pääasiassa RT-tietoväylää, sekä materiaalivalmistajien omia ohjeita.

Opinnäytetyön toteutuksessa on hyötyä siitä, että omakohtaista kokemusta löytyy sekä korjausrakentamisesta että rakennesuunnittelusta. Opinnäytetyön tekeminen syventää teoretietämystä korjausrakentamisesta, joka on suurella nousulla vanhentuvan rakennuskannan takia.

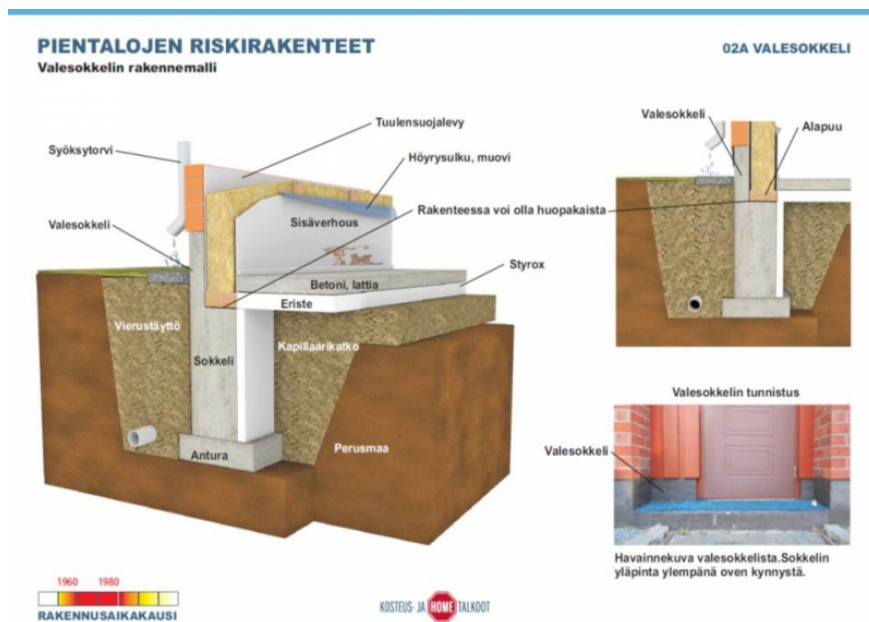
## 2 1970-LUVUN PIENTALOJEN YLEISET ONGELMAT JA RISKIRAKENTEET

### 2.1 1970-luvun yleinen rakennustapa

1970-luvun pientalot ovat tyypillisesti matalia. Vesikattotyyppi on yleensä loiva harjakatto tai tasakatto. Lattian pinta on lähellä maanpintaa, joka on mahdollistettu valesokkelilla. Ilmanvaihto on painovoimainen koneellisella poistolla. Kantava runko on puu- tai tiilirakenteinen. Julkisivumateriaalina on eniten käytetty puu-, tiili- tai asbestilevyverhousta. 1970-luvun alussa eristevahvuus oli 100 mm ja noin puolessavälissä 1970-lukua eristemäärää kasvatettiin 150 mm:iin. (Hometalkoot 2019.)

### 2.2 Valesokkeli

1970-luvulla lattiapinta haluttiin mahdollisimman lähelle maanpintaa, tämä toteutettiin valesokkeleilla (kuva 1). Valesokkelissa kantava runkorakenne on lattiapinnan alapuolella ja maapinnan tasolla tai sen alapuolella. Sokkeli nousee rungon kyljessä ylöspäin. Sokkelin läpi kulkeutuva maaperän kosteus pääsee tunkeutumaan runkoon ja eristeisiin. Valesokkeli ei ole tuulettuva rakenne. Tuulettumattomuus ja kosteuden pääsy rakenteeseen aiheuttaa suuren kosteusvaurioriskin. (Hometalkoot 2019.)



Kuva 1. Valesokkeli rakenne (Hometalkoot 2019).



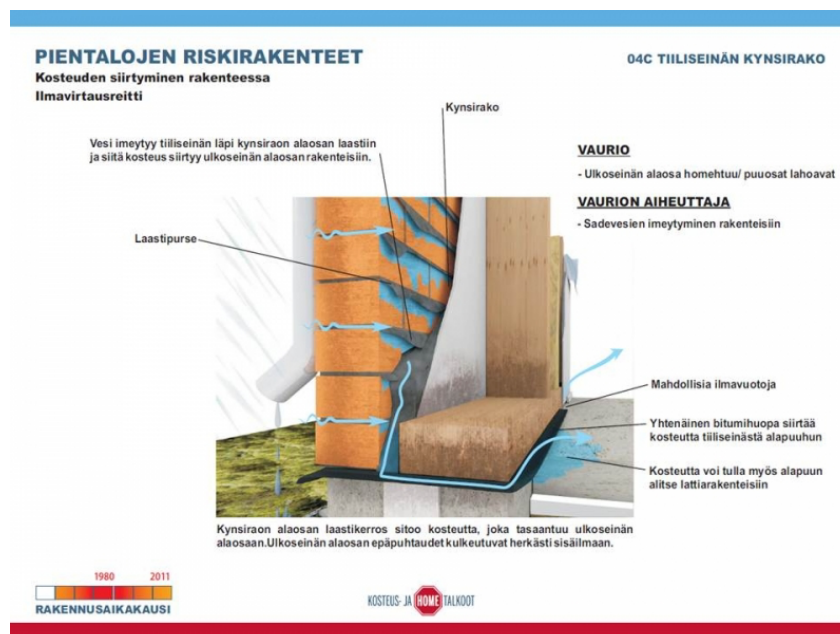
## 2.3 Ulkoseinät

Ulkoseinärakenteissa julkisivuverhouksen ja tuulensuojamateriaalin välissä tulisi olla vähintään 20 – 30 mm:n yhtenäinen tuuletusrako. Tiiliverhouksen alareunan joka kolmannen tiilivälin pystysauman pitäisi olla auki ja yläreunan suoraan yhteydessä ulkoilmaan. Tiiliverhouksissa usein alareunan raot puuttuvat ja saumalaasti tukkii tuuletusraon (kuva 2).



Kuva 2. Tukkeutunut tuuletusrako (Hometalkoot 2019).

Usein puuverhouksessa tuuletusrako puuttuu täysin. Tuuletusraon puutteiden takia sadevesi pääsee kulkeutumaan julkisivuverhouksen läpi tuulensuojaan, lämmöneristeseen sekä runkorakenteisiin (kuva 3). Tämä aiheuttaa riskin lahoamiselle ja homehtumiselle. (Hometalkoot 2019.)



Kuva 3. Puutteellisen tuuletusraon aiheuttama kosteusvaurio (Hometalkoot 2019).

## 2.4 Tasakatto

Tasakaton katemateriaalina on bitumikermi. Bitumikermiä on noin 25 – 30 vuotta, joten alkuperäiset kateet ovat jo ylittäneet käyttöikänsä. Vanhojen katteiden saumat eivät välttämättä ole enää tiiviitä, jonka takia sadevedet voivat päästä yläpohjarakenteisiin. Läpivientien, kuten savupiipun ja viemärin tuuletus tiivistykset vuotavat herkästi, jos niitä ei ole korjattu alkuperäisestä (kuva 4).



Kuva 4. Vanha läpiviennin tiivistys (Hometalkoot 2019).

Kattokaivon ympärille kertyy paljon lehtiä, sammalta ja muita roskia (kuva 5). Jos niitä ei siivota pois, kattokaivo menee tukkoon. Kattokaivon tukkeutumisen takia katolle kertyy vettä, joka voi tunkeutua rakenteisiin.



Kuva 5. Tukkeutunut kattokaivo (Hometalkoot 2019).

Talvella lumi ei valu pois katolta. Paksu lumikerros rasittaa kantavia rakenteita. Lumen sulaminen ja uudestaan jäätymisen voi rasittaa kateen saumoja. Sulaessa vesi voi

päästä katteen saumoihin. Saumassa olevan veden jäätyessä sauma repeää. Yläpohja-rakenteisiin päässyt vesi voi homehduttaa ja lahottaa rakenteita. Vesi voi myös valua rakennuksen sisään ja pilata sisäverhoukset (kuva 6). (Hometalkoot 2019.)



Kuva 6. Vuotokohdan alla ollut levy (Hometalkoot 2019).

## 2.5 Märkätilat

Märkätilojen vedeneristys on usein toteutettu muovimatolla. Ehjä muovimatto toimii vedeneristeenä, mutta ajan kuluessa muovi kutistuu. Muovin kutistuessa maton saumat ratkeavat ja kosteus pääsee rakenteisiin (kuva 7).



Kuva 7. Seinän rakenne rikkoutuneen muovimaton takana (Hometalkoot 2019).

Läpivientien ja kiinnikkeiden tiivistyksessä on usein puutteita. Seiniin porattuja kiinnikkeitä, lattiakaivoa ja vesiputkia ei ole tiivistetty oikeaoppisesti (kuva 8). Puutteellisista tiivistyksistä suihkun roiskevesi pääsee rakenteisiin. (Hometalkoot 2019.)



Kuva 8. Läpivientien tiivistyksen puutteet (Hometalkoot 2019).

## 3 KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT



Kuva 9. Paritalon julkisivu.

### 3.1 Perustiedot

Kohde on vuonna 1973 rakennettu kaksikerroksinen paritalo Naantalissa (kuva 9). Rakennuksen molemmat asunnot ovat samanlaiset. Kohteen nykyisenä lämmitysmuotona on öljylämmitys vesikiertoisilla lämpöpattereilla. Kohdetta ei ole liitetty kunnan vesiverkkoon, vaan vesi tulee omasta kaivosta. Rakennuksessa on suuret kaksilasiset ikkunat, jotka hukkaavat suuren määrän lämpöä huonon tiiveyden ja U-arvon takia. Alakerrassa on eteinen, kaksi varastoa, työhuone, allasosasto, sauna sekä autotalli. Yläkerrassa on kolme makuuhuonetta, kylpyhuone, olohuone ja keittiö. Kaikki alakerran rakenteet ja välipohja ovat betonirakenteisia ja yläkerran seinät sekä yläpohja ovat puurakenteisia. Kohteessa ei tällä hetkellä ole salaojitusta eikä perustusten vedeneristyksestä ole tarkkaa tietoa.

Vuonna 2013 kohteen tasakatto muutettiin harjakatoksi. Katemateriaalina on Ruukki Classic peltikate. Muita remontteja kohteessa ei ole tehty, eli rakennuksen sisäpuoliset rakenteet ovat alkuperäisessä kunnossa.

### 3.2 Korjauksen syy

Kohteen rakenteiden eristevahvuudet ovat nykypäivän määräyksiin verrattuna ohuet. Seinissä on 100 mm mineraalivillaa ja yläpohjassa eristevahvuus on 170 mm. Ikkunoiden ja ovien tiiveys ja U-arvo on huono. Ikkunoiden tiivisteet ovat alkuperäiset ja ne ovat ajansaatossa rapistuneet. Rakennuksen energiatehokkuus on pienien eristevahvuuksien, huonojen ovien ja ikkunoiden sekä öljylämmityksen takia heikko. Puuttuvat salaojat sekä mahdollisesti puutteellinen vedeneristys ovat riski rakennuksen perustuksille.

Huonosta energiatehokkuudesta aiheutuu suuret asuinkustannukset, jonka takia kohteen myyminen on haastavaa ja alentaa sen hintaa huomattavasti. Kohde päätettiin korjata vastaamaan nykyisiä rakennusmääräyksiä, koska silloin sen myyminen on helpompaa. Myös korjauksista aiheutuvat kustannukset ovat pienemmät kuin kohteen arvon nousu.

## 4 RAKENTEET

### 4.1 Nykyiset rakenteet

Kohde on rakennettu vuonna 1973, jolloin U-arvojen osalta on noudatettu vuonna 1969 laadittuja määräystasoja. Vuonna 1969 ulkoseinän U-arvo määräystaso on ollut 0,81 W/m<sup>2</sup>K, ylä- ja alapohjan 0,47 W/m<sup>2</sup>K, ikkunoiden 2,8 W/m<sup>2</sup>K ja ovien 2,2 W/m<sup>2</sup>K (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuudesta 2017, 9).

Yläkerran ulkoseinät ja yläpohja ovat puurakenteisia. Yläkerran ulkoseinien nykyinen U-arvo on 0,26 W/m<sup>2</sup>K ja yläpohjan 0,22 W/m<sup>2</sup>K. Välipohja on paikallavalettu teräsbetoni-laatta, jonka päällä on valettu pintalaatta. Alapohja ja alakerran ulkoseinät ovat betoni-rakenteisia. Alapohjan ja alakerran ulkoseinien rakenteesta ei ole tarkkaa tietoa, joten niiden U-arvoja ei pystytä määrittämään. Alakerran ulkoseiniin ja alapohjaan tulee tehdä rakenneavaukset ja erilliset suunnitelmat, jos ne halutaan lisälämmöneristää. Nykyisten ja uusien suunnitelmien mukaisten rakenteiden U-arvojen laskelmat on koottu liitteeseen 1. Nykyisten tiedossa olevien rakenteiden leikkauskuvat löytyvät liitteestä 2. Rakenteiden nykyiset ja uudet U-arvot ovat listattuina taulukkoon 1.

Taulukko 1. Rakenteiden U-arvot.

| Rakennetyyppi | Nykyinen U-arvo (W/m <sup>2</sup> K) | Uusi U-arvo (W/m <sup>2</sup> K) |
|---------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Ulkoseinä     | 0,26                                 | 0,17                             |
| Yläpohja      | 0,22                                 | 0,09                             |
| Ulko-ovet     | 2,2                                  | 1,0                              |
| Ikkunat       | 2,8                                  | 1,0                              |

### 4.2 Uudet rakenteet

Uusien rakenteiden U-arvo määräytyy nykyisten määräystasojen mukaan. Nykyiset U-arvo määräykset ovat ulkoseinille 0,17 W/m<sup>2</sup>K, yläpohjalle 0,09 W/m<sup>2</sup>K, alapohjalle 0,16 W/m<sup>2</sup>K sekä oville ja ikkunoille 1,0 W/m<sup>2</sup>K (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuudesta 2017, 9). Rakenteiden lisälämmöneristys lasketaan vanhojen U-arvojen pohjalta vastaamaan nykyisiä vaatimuksia. Kaikki vanhat eristeet puretaan pois ja korvataan uusilla vastaavilla eristeillä. Yläkerran ulkoseinien lisälämmöneristyksessä

käytetään SPU-levyä. SPU-levy toimii lisälämmöneristeen lisäksi höyrynsulkuna. Yläpohja eristetään puhallusvillalla. Uusien rakenteiden leikkauskuvat löytyvät liitteestä 3.

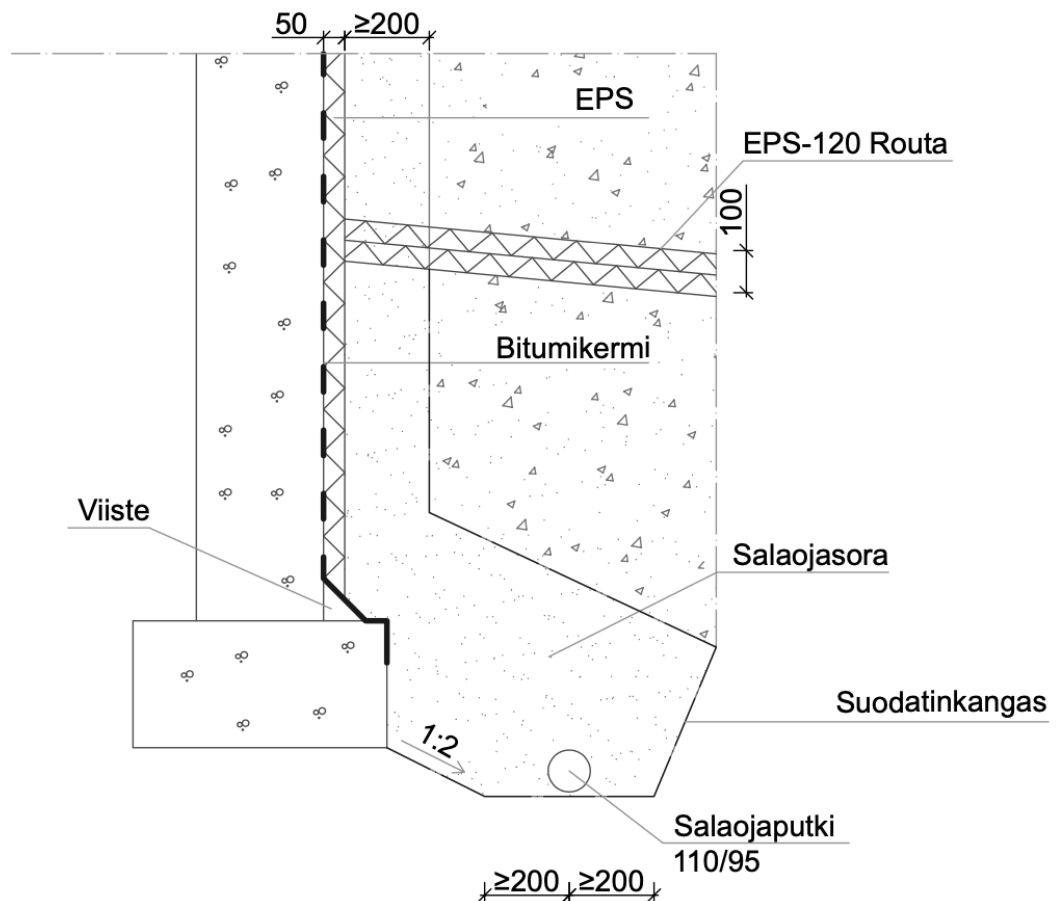


## 5 KORJAUSSUUNNITELMAT

### 5.1 Salaojat ja routasuojaus

#### 5.1.1 Kaivanto

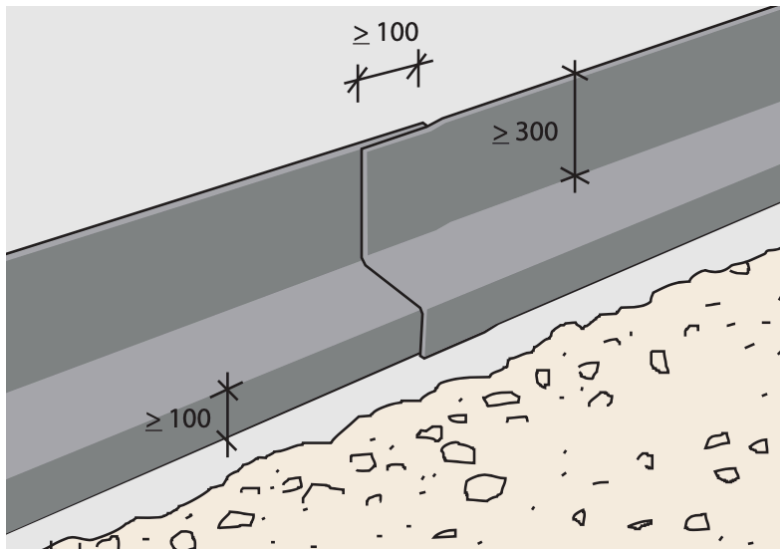
Kaivuutyöt suoritetaan kaivinkoneella rakennuksen ympäri (Infra 12-710059 2010, 6). Kaivannon syvyys määräytyy anturan alapinnan mukaan. Kaivannon pohja luiskataan kaltevuuteen 1 : 2 anturan alapinnasta ulospäin (kuva 10) (RT 81-11000 2010, 5). Kaivannon leveyden tulee olla riittävän leveä, jotta tuleva routaeriste saadaan asennettua ja kaivannon pohjalla mahtuu työskentelemään. Osa kaivuumaista jätetään kaivannon viereen tulevaa täyttöä varten, loput siirretään tontille erikseen merkittyyn paikkaan tulevia piha-alueen muutoksia varten.



Kuva 10. Perustusten kuivatus.

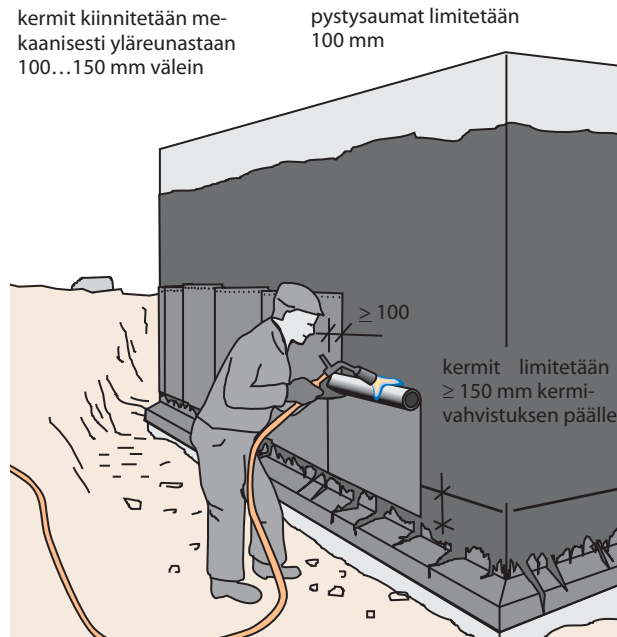
### 5.1.2 Vedeneristys

Perusmuuri ja antura puhdistetaan maa-aineksesta, joko painepesurilla tai harjaamalla. Puhdistuksen jälkeen anturan ja perusmuurin liitokseen valetaan viiste (kuva 10). Jos perusmuurissa tai anturassa on epätasaisuuksia, ne tasoitetaan ennen tartuntasivelyä. Tartuntasively suoritetaan bitumiliuoksella 0,3-0,5 l/m<sup>2</sup>. (Ratu F1-0368 2010, 6.) Anturan ja perusmuurin liitos vahvistetaan kumibitumikermillä. Kumibitumikermi liimataan vähintään 300 mm perusmuuriin ja vähintään 100 mm anturan pystypintaan (kuva 11). Kumibitumikermin liitoskohdissa kermiä limitetään vähintään 100 mm (kuva 11). Ennen kumibitumikermin liimausta tulee tartuntasivelyn olla täysin kuivunut. (Infra 12-710059 2011, 5.)



Kuva 11. Kumibitumikermi vahvistuksen limitys (Infra 12-710059 2011, 5).

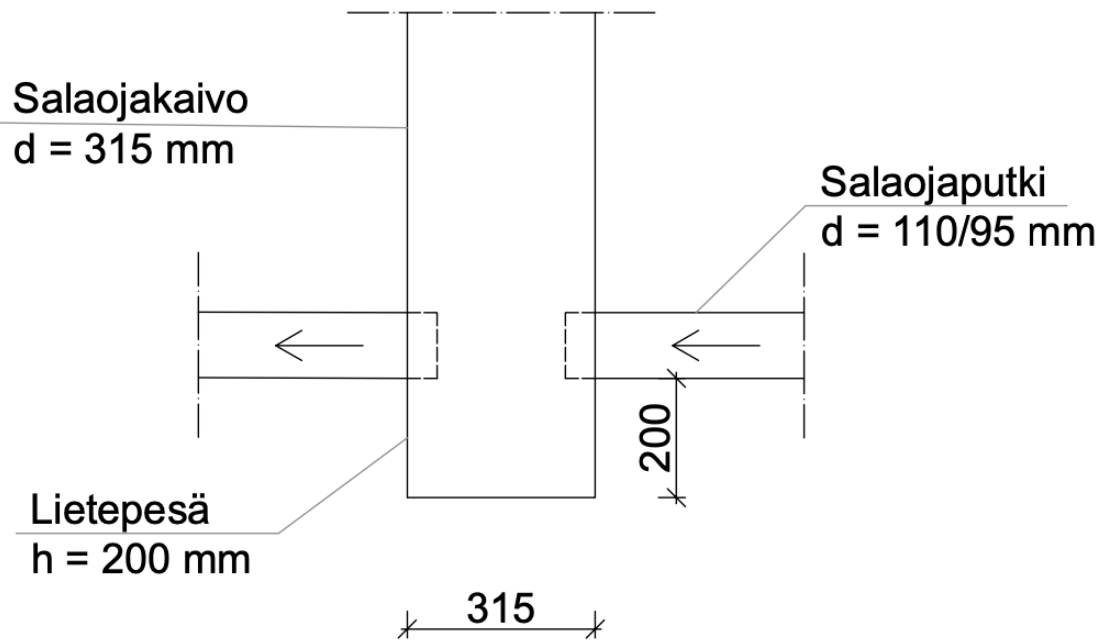
Varsinainen vedeneristys toteutetaan TL2-luokan bitumikermillä. Bitumikermi hitsataan perusmuurin pintaan pystysuunnassa ja yläpää kiinnitetään mekaanisesti 100 – 150 mm:n välein. Bitumikermin limitykset pystysaumoissa vähintään 100 mm ja vaaka-saumoissa 150 mm. Bitumikermin päälle asennetaan 50 mm paksu EPS-levy kermin suojaksi. (Infra 12-710059 2011, 6.)



Kuva 12. Bitumikermin kiinnitys (Infra 12-710059 2011, 6).

### 5.1.3 Salaojaputket ja salaojakaivot

Salaojitus toteutetaan 110/95 mm:n salaojaputkella ja 315 mm:n salaojakaivoilla. Kaivannon pohjalle levitetään suodatinkangas. Salaojaputket asennetaan kaivannon pohjalle 1:2 kaltevuudella anturan alapuolelle ja vähintään 200 mm etäisyydelle kaivannon reunasta (kuva 10). Salaojaputkien vähimmäiskaltevuus on 1:200. Rakennuksen jokaiseen nurkkaan asennetaan salaojakaivot pystysuoraan kaivannon pohjalta maanpinnalle ja salaojaputket liitetään kaivoihin niin, että kaivon pohjalle jää 200 mm korkea lietesä (kuva 13). Salaojaputkilla ei saa tehdä käännöksiä ilman salaojakaivoja. (RT 81-11000 2010, 4-5.) Piirustukset salaojaputkien kaatosuunnista ja salaojakaivojen paikoista löytyvät liitteestä 4. Viimeisestä salaojakaivosta viedään sadevesiputki pois tontilta ja liitetään kunnan viemäriverkoston.



Kuva 13. Salaojaputken ja -kaivon liitos.

#### 5.1.4 Täyttö ja routasuojaus

Routasuojauksena käytetään EPS 120 Routa-eristettä. Eristeen paksuus ja leveys on laskettu ThermiSolin routaeristyslaskimella. Eristeen laskennallinen paksuus seinustoilla on 48 mm ja nurkissa 67 mm. Routaeristeenä käytetään ThermiSolin ilmoittamia vähimmäispaksuuksia – seinustoilla 100 mm ja nurkissa 150 mm. Routaeristeen leveys perusmuurista seinustoilla on 1500 mm. Nurkissa 1 500 mm matkalla routaeristeen leveys perusmuurista on 3 000 mm. (Thermisol 2019.) Routasuojaus piirustukset löytyvät liitteestä 5.

Kaivantoa täytetään vähintään 200 mm paksulla salaojasorakerroksella ennen routasuojauksen asennusta. Kaivanto täytetään loppuun niin, että perusmuuria vasten on vähintään 200 mm:n vahvuinen salaojasorakerros. Salaojasorakerros erotetaan muusta täytömaasta suodatinkankaalla (kuva 10). (RT 81-11000 2010, 5.)

## 5.2 Lisälämmöneristäminen ja höyrynsulku

### 5.2.1 Seinät

Rakennuksen seinien vanhat mineraalivillaeristeet poistetaan ja korvataan uudella 100 mm paksulla mineraalivillalla. Eristeet tulee asentaa tiiviisti runkotolppien väliin niin, että nurkkiin ei jää tyhjää tilaa. Seinien lisälämmöneristys ja höyrynsulku toteutetaan Kingspan Therma TW55 SPU-levyllä, jonka paksuus on 50 mm. Ensimmäinen levy kiinnitetään seinään runkotolppien sisäpintaan niin, että levyn reuna tulee runkotolpan puoleen väliin. Ennen levyn asennusta leikataan levyn alareunasta urospontti pois. Väliaikainen kiinnitys suoritetaan nauloilla tai ruuveilla levyn ylä- ja alapäistä runkotolppiin. Levyn yläpää työnnetään tiiviisti yläpohjaa vasten, alapäähän jätetään noin 1,5-2 cm:n vaahdotusväli (kuva 14).



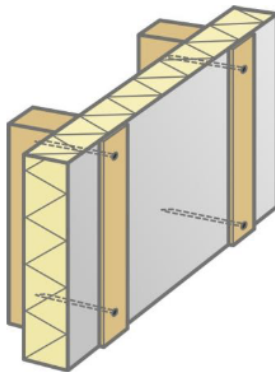
Kuva 14. SPU-levyn alareunan vaahdotusväli (Kingspan 2019b).

Ennen seuraavan levyn asennusta ensimmäisen levyn naarasponttiin pursotetaan polyuretaanivaahtoa, jonka jälkeen seuraava levy painetaan tiiviisti ponttiin ja yläpohjaa vasten. Levy kiinnitetään samalla tavalla kuin ensimmäinen levy. Nurkissa ensimmäinen levy viedään seinää päin, toiseen suuntaan lähtevään levyyn jätetään noin 1,5-2 mm:n levyinen vaahdotusväli (Kuva 15). (Kingspan 2019b.)



Kuva 15. SPU-levyn nurkan vaahdotus (Kingspan 2019b).

Ikkuna- ja oviaukkojen kohdalla levyihin leikataan aukot ennen asennusta. Levyjen kiinnittämisen jälkeen levyjen saumat teipataan alumiiniteipillä, sekä alareunan ja lattian väliin pursotetaan polyuretaanivaahdotus. Ennen vaahdottamista on varmistettava lattiapinnan puhtaus, jotta varmistetaan vaahdon tartunta. Polyuretaanivaahdon kovettuttua ylipuristetut vaahdot leikataan veitsellä pois. Levyjen lopullinen kiinnitys suoritetaan 22 x 100 mm:n pystykoolauksilla (kuva 16), jotka kiinnitetään runkotolppien kohdille ruuveilla. Pysty koolauksen jälkeen asennetaan vaakakoolaus. Vaakakoolaukset asennetaan k600-jaolla. (Kingspan 2019b.)

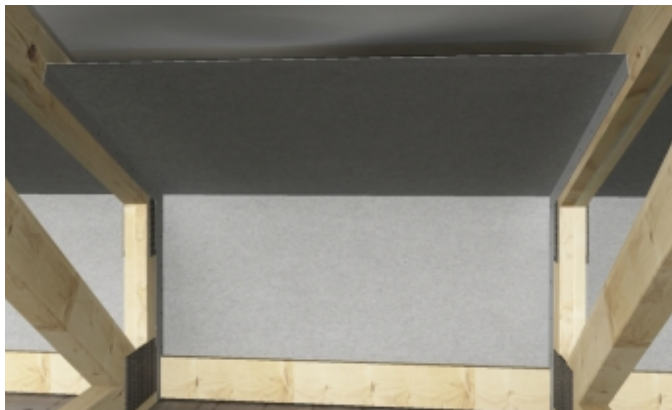


Kuva 16. SPU-levyn lopullinen kiinnitys (Kingspan 2019b).

Alakerran ulkoseinät ovat paikallavalettuja teräsbetoneiseiniä. Seinien rakennetta ei tarkalleen tiedetä. Lisäeristämisen jälkeen niiden kosteusteknistä käyttäytymistä ei tunnetaisi, jolloin syntyy riski homehtumiselle. Homehtumisriski syntyy, koska ei tiedetä mahdollisen kastepisteen sijaintia. Edellä mainitusta syystä on päätetty jättää alakerran ulkoseinät ilman lisälämmöneristystä.

### 5.2.2 Yläpohja

Ennen lisälämmöneristystä vanhat koolaukset, höyrynsulku ja eristeet puretaan. Kattoristikoiden väliin asennetaan tuulenojainpahvi räystääsalueelle (kuva 17). Tuulenojainpahvi kiinnitetään nitomalla pahvin taitetut reunat kiinni kattotuoleihin. Liitos vahvistetaan naulaamalla 22 x 50 mm:n rimat taitosten päälle. Tuulenojainpahvi asennetaan ohjaamaan ilmvirtaukset lappeen suuntaisesti, jotta yläpohjan lämmöneristeet pysyvät paikallaan. (Isover 2019c.)



Kuva 17. Tuulenojainpahvin asennus (Isover 2019c).

Höyrynsulkumuovi nidotaan vanhojen kattokannattimien alapintaan. Höyrynsulkumuovin liitoksissa muovi limitetään vähintään 100 mm ja saumat teipataan höyrynsulkuteipillä. Seinän ja katon liitoksessa muovi tuodaan 200 mm SPU-eristeiden päälle ja teipataan höyrynsulkuteipillä kiinni eristelevyyn. Höyrynsulkumuovin päälle asennetaan 48 x 48 mm:n koolaus k300-jaolla. Koolauksen asennuksen jälkeen yläpohjaan asennetaan LVIS-suunnitelmien mukaiset asennukset. LVIS-asennusten jälkeen yläpohjaan puhalletaan 450 mm puhallusvillaa. Yläpohjaan liittyvät leikkaukset ja detaljit löytyvät liitteestä 6. (Isover 2019)

### 5.3 Talotekniikka

Talotekniikan uusimisesta tehdään erilliset suunnitelmat, eikä niitä tarkastella tässä opinäytetyössä tarkemmin. Suunnitelmat ja korjattavat tai muutettavat asiat käsitellään pääpiirteittäin.

## **Viemärit ja vesijohdot**

Kaikki näkyvissä olevat viemärit puretaan ja uusitaan erillisen suunnitelman mukaan. Rakenteiden sisällä olevat viemäriputket kuvataan, jos kuvauksissa havaitaan vikoja niiden korjaaminen ja korjausmenetelmä suunnitellaan tapauskohtaisesti. Vanhat vesijohdot puretaan näkyviltä osilta ja rakenteisiin jäävät putket tulpataan, jos koetaan tarpeelliseksi. Uudet vesijohtolinjat tehdään erillisen suunnitelman mukaan.

## **Sähkö**

Kaikki vanhat sähköjohdot, -putket ja pistorasiat puretaan. Uudet sähköistykset asennetaan erillisten suunnitelmien mukaan. Pistorasioiden määrää kasvatetaan ja tekniseen tilaan asennetaan uusi sähköpääkeskus. Molempiin asuntoihin asennetaan asuntokohtainen sähkömittari.

## **Ilmanvaihto**

Vanha ilmanvaihtokone poistetaan ja korvataan uudella ilmanvaihtokoneella, jossa on myös lämmöntalteenotto. Kaikki vanhat ilmanvaihtokanavat puretaan ja asennetaan uudet, erillisten suunnitelmien mukaan. Molempiin asuntoihin asennetaan asuntokohtainen ilmanvaihdon säätöyksikkö.

## **Maalämpö ja lämmitys**

Vanha öljylämmitys otetaan pois käytöstä ja tilalle asennetaan maalämpö. Maalämpökone liitetään uuteen vesikiertoiseen lattialämmitykseen. Vesikiertoinen lattialämmitys korvaa vanhat vesikiertoiset lämpöpatterit. Maalämmön ja lattialämmityksen toteuttamisesta laaditaan erilliset suunnitelmat. Lattialämmitykselle molempiin asuntoihin asennetaan omat tilakohtaiset säätimet ja termostaatit.



## 5.4 Märkätilat

Kaikki märkätilat puretaan runkoon asti ja lattian pintalaatta piikataan pois, jos rakenteista löytyy kosteusvaurioita, tehdään niille erilliset korjaussuunnitelmat. Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä LVIS-suunnitelmia. LVIS-töille tehdään erilliset suunnitelmat.

### 5.4.1 Yläkerran kylpyhuone

Purkutöiden jälkeen lattiaan asennetaan lattialämmityspotket LVI-suunnitelmien mukaan. Vesi-, viemäri ja sähköjärjestelmät uusitaan erillisten suunnitelmien mukaan. Tekniikka asennusten jälkeen lattiaan merkataan valukorot ja seinustoille asennetaan solumuovinen irrotuskaista. Tämän jälkeen lattiaan valetaan 50 mm:n betonilaatta. Laattaa hierretään kallistukset 1 : 50 lattiakaivoa kohti 500 mm:n etäisyydelle lattiakaivosta ja muualle 1:80. (RT 84-11166 2014, 4.)

Runko tolppien sisäpintaan asennetaan ilmansulkupaperi. Ilmansulkupaperi kiinnitetään runkotolppiin nitomalla ja limitetään 300 mm, jonka jälkeen saumat teipataan (Ekovilla 2018). Ilmansulkupaperin päälle asennetaan 48 x 48 mm:n koolaus k400 jaolla. Koolauksen jälkeen seinät levytetään kipsilevyllä, joka kiinnitetään koolauksiin ruuveilla 200 mm:n välein. Levyjen alareunan ja lattian väliin jätetään noin 5 mm:n rako, joka tiivistetään tiivistysmassalla (kuva 18). (RT 84-11166 2014, 6.)

Seinät ja lattia käsitellään vedeneristykseen tarkoitettulla tartuntaliuoksella. Ennen vedeneristyksen levitystä tartuntaliuoksen on oltava kuiva. Vedeneristyksen levitys aloitetaan seinien levyjen ruuvinkannoista, saumoista, nurkista sekä läpivienneistä. Edellä mainittuihin kohtiin levitetään vedeneristettä, jonka päälle asennetaan vahvikenauha (kuva 18).



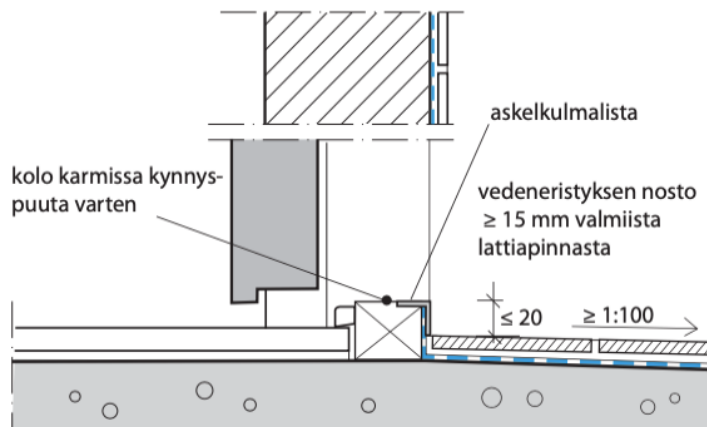
Kuva 18. Vedeneristeen nurkan vahvikenauhan asennus (Kiilto 2019).

Läpivienneissä läpiviennin päälle asennetaan vähintään 10 cm x 10 cm kokoinen vahvikelappu (kuva 19), johon leikataan 4 mm pienempi reikä kuin läpivienti on. Vahvikkeiden asennusten jälkeen kaikki seinät sivellään vedeneristeellä kauttaaltaan kahteen kertaan.



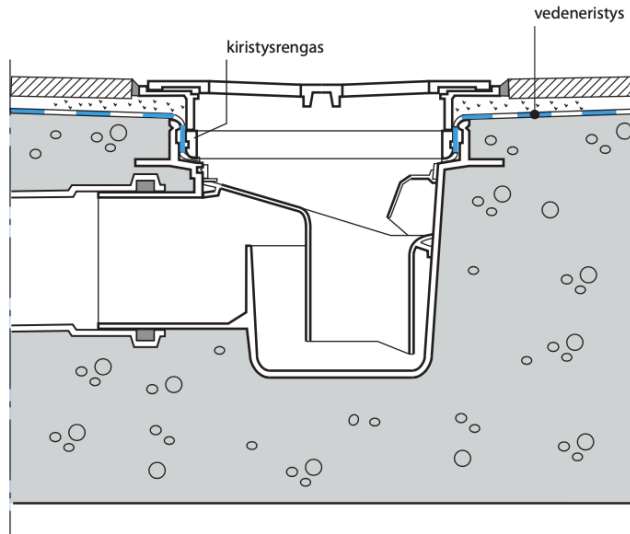
Kuva 19. Läpiviennin tiivistäminen vahvikelapulla (Kiilto 2019).

Ennen lattian vedeneristämistä oviaukkoon asennetaan vedeneristyskynnys, joka nousee valmiista lattian pinnasta 15-20 mm (kuva 20). Lattian vedeneristys aloitetaan asentamalla vahvikenauhat nurkkiin, kynnykseen, seinän ja lattian liitokseen sekä lattiakaivon ja viemärien vahvikepalat.



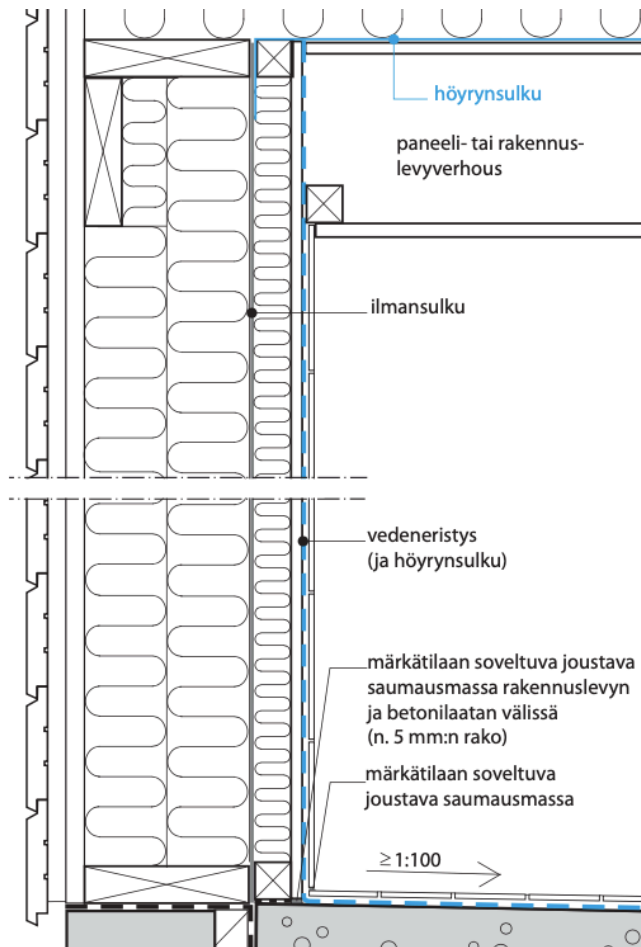
Kuva 20. Vedeneristyskynnys (RT 84-11166 2014, 9).

Lattiakaivon vahvikepala liimataan vedeneristysmassalla koko kaivon yli. Lattiakaivon kohdalla vedeneristeen paksuus tulee olla vähintään 1,2 mm. Vahvikepalan kuivuttua siihen leikataan vähintään 40 mm kaivoa pienempi reikä ja kiristetään kaivoon kiristysrenkaalla (kuva 21). (Kiilto 2019.)



Kuva 21. Lattiakaivon vedeneristys (RT 84-11166 2014, 9).

Kattoon asennetaan höyrynsulku, joka liitetään teippaamalla seinän ilmansulkupaperiin ja kylpyhuoneen ulkopuoliseen höyrynsulkuun (kuva 22). Seiniin ei asenta erillistä höyrynsulkua. Ulkoseinän höyrynsulku korvataan ilmansulkupaperilla, joka asennetaan koolauksen ja rungon väliin. Ilmansulkupaperi päästää kosteutta läpi, jolloin rakenteisiin mahdollisesti päässyt kosteus pääsee pois. (RT 84-11166 2014, 6 – 7.) Vedeneristysten kuivuttua seinät ja lattia laatoitetaan laattavalmistajan ohjeen mukaan. Laatoituksen jälkeen tiivistetään läpiviennit ja laatoituksen nurkat tiivistysmassalla. (Kiilto 2019.) Tämän jälkeen katto paneloidaan ja asennetaan kalusteet.

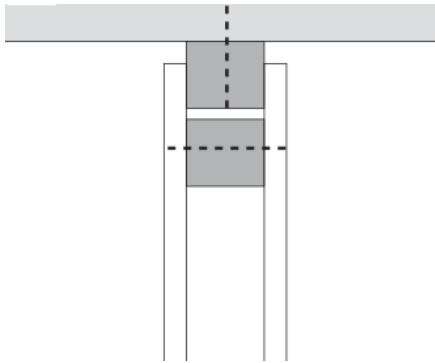


Kuva 22. Kylpyhuoneen seinän rakenne (RT 84-11166 2014, 6).

#### 5.4.2 Alakerran kylpyhuone ja sauna

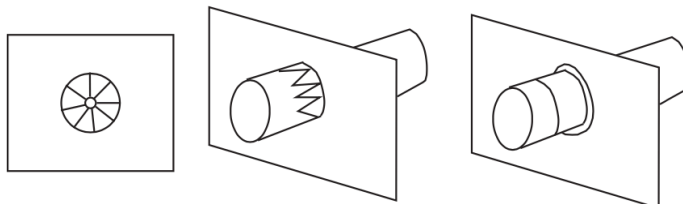
Alakerran kylpyhuoneen saneeraus tehdään uima-altaan täytön ja alakerran pintalaatan valun jälkeen. Uima-altaan täytöstä tehdään erilliset suunnitelmat. Kylpyhuone erotetaan vanhasta allasosastosta väliseinällä. Väliseinän runko tehdään kertopuusta 39 x 66 mm. Väliseinän paikka mitataan ala- ja välipohjaan. Ala- ja yläjuoksu kiinnitetään kiinnitystulilla ala- ja yläpohjaan 1200 mm:n välein. Yläjuoksun alapuolelle asennetaan toinen yläjuoksu teleskooppirakenteena. Alempi yläjuoksu kiinnitetään ylempään yläjuoksuun nauhoilla. Yläjuoksujen väliin jätetään 12 mm:n väli (kuva 23). Ala- ja yläjuoksujen kiinnityksen jälkeen asennetaan pystytolpat juoksujen väliin k400 jaolla. Seinä levytetään molemmin puolin kipsilevyllä, joka kiinnitetään runkotolppiin ruuveilla 200 mm:n välein. Levyjä ei ruuvata väliseinän ylempään yläjuoksuun. Levyjen alareunan ja laatan väliin jätetään noin 5 mm:n rako. Ennen levytystä on tehtävä mahdolliset sähkö- ja putkiasennukset seinän sisään, jotka on ilmoitettu erillisissä suunnitelmissa.

Saunan ja kylpyhuoneen välisen seinän vanhat pinnat puretaan runkotolppiin asti ja eristeet poistetaan. Purkutyön jälkeen seinä levytetään kipsilevyllä kylpyhuoneen puolelta. Levyt ruuvataan k200 jaolla kiinni runkoon. Levyjen alareunaan jätetään noin 5 mm:n rako laattaan, joka tiivistetään tiivistysmassalla. (Ratu F52-0327 2008, 9 – 11.) Alakerran kylpyhuoneen muut seinät ovat betonirakenteisia. Betoniseinät hiotaan ja putsataan epäpuhtauksista. Pinnat tasoitetaan märkätilatasoitteella. Tasoitteen kuivuttua tarvittaessa pinta hiotaan ja levitetään uusi kerros tasoitetta, jos on tarvetta. (Weber 2019a.)



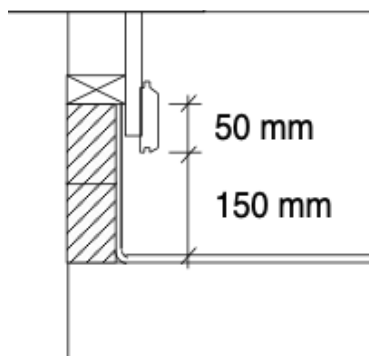
Kuva 23. Yläjuoksun teleskooppirakenne (Ratu F52-0327 2008, 9).

Saunan vanha panelointi ja eristys puretaan ja tarkastetaan lisärungon kunto. Huonokuntoiset runkotolpat poistetaan ja korvataan uusilla 48 x 98 mm:n tolpileillä. Runkotolppien väliin asennetaan 100 mm mineraalivillaa. Mineraalivillan päälle asennetaan alumiinitivistyspaperi. Paperi limitetään seinillä 50 mm, katossa 200 mm ja nurkissa paperi tuodaan molemmilta puolilta nurkan yli. Jatkoskohdat tehdään aina runkotolpan kohdalle ja saumat teipataan alumiiniteipillä. Läpivientejä varten paperiin leikataan reikä ja läpivienti tiivistetään paperiin alumiiniteipillä (kuva 23). Oviaukon kohdalla paperiin leikataan oviaukkoa pienempi aukko, jotta paperi saadaan tiivistettyä karmin ja oviaukon väliin. (Kerabit 2019.)



Kuva 24. Läpiviennin tiivistys alumiinipaperiin (Kerabit, 2019).

Kylpyhuoneessa loput työt suoritetaan samalla tavalla kuin luvussa 5.4.1. Saunassa vesieristeelle asennetaan 200 mm korkea levytuki vanerista tai kipsilevystä lattian ja seinän liitokseen. Seiniin asennetaan 22 x 100 mm:n koolaus vaakaan. Vaaka koolauksen päälle asennetaan 22 x 100 mm:n koolaus pystyyn k400 jaolla. Lauteiden kiinnitystä varten asennetaan lisäkoolaukset vaakaan lauteiden kohdalle. Saunan lattia laatoitetaan ja laatoitus nostetaan seinälle noin 200 mm. Seinät paneloidaan, paneeli limitetään laatoituksen kanssa 50 mm siten. Paneelin ja laatoituksen väliin jätetään ilmarako ja paneelin alareuna on vähintään 150 mm irti lattiasta (kuva 25). Panelointiin tulevia läpivientejä varten tehdään noin 15 – 20 mm läpivientiä suurempi reikä. Kattoon asennetaan 22 x 100 mm:n ristiin koolaus vanhan lisärungon alapintaan. Ennen panelointia suoritetaan suunnitelmien mukaiset LVIS-asennukset. (Ratu 0434 2014, 8-10.)



Kuva 25. Paneloinnin aloitus laatoituksen ja lattian suhteen (Ratu 0434 2014, 9).

### 5.5 Pintalaatat

Rakennuksen ala- ja yläkerran kantavien betonilaattojen päällä on noin 50 mm paksut pintavalut, jotka piikataan pois. Yläkerrassa porrasaukon yläpäähän asennetaan muotiksi vanerilevy, joka kiinnitetään aukon reunaan betoniruuveilla. Seinien alareunaan asennetaan solumuovinen irrotuskaista. Lattialämmityspotket asennetaan erillisten suunnitelmien mukaan. Alustan pinta puhdistetaan kaikista epäpuhtauksista ja kostutetaan vedellä tartunnan parantamiseksi. Pintaa ei saa kostuttaa liikaa, koska se huonontaa tartuntaa. Uuden laatan paksuus on 50 mm. Laatan yläpinnan korko merkataan ennen valua. Valu tasoitetaan oikeaan korkoon, jonka jälkeen sen annetaan kuivua. Laatta hierretään, kun se kestää kävelyä ilman painumia ja hierrettäessä vesi ei nouse laatan pinnalle. Hiertämisen jälkeen laatta kastellaan ja peitellään muovilla. Kastelu suoritetaan uudelleen, jos laatta pääsee kuivumaan muovin alla. (Betonilattiat kortisto 2012, 28 – 30.)

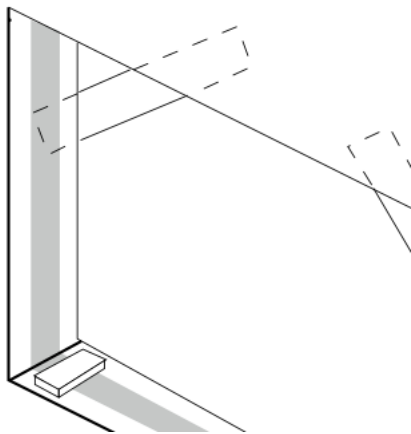
## 5.6 Väliseinät

Väliseinien vanhat levytykset puretaan. Väliseinien toinen puoli levytetään kipsilevyllä. Kipsilevyt ruuvataan kiinni runkotolppiin 200 mm:n välein. Kipsilevyn alareunan ja laatan väliin jätetään noin 5 mm:n rako. Levytyksen jälkeen tolppien väliin asennetaan 100 mm mineraalivillaa ääneneristeeksi. Villoituksen jälkeen seinät levytetään umpeen kipsilevyllä. Ennen seinien levytystä suoritetaan suunnitelmien mukaiset LVIS-asennukset. (Ratu 0426 2014, 12.)

## 5.7 Ikkunat ja ovet

### 5.7.1 Ikkunat

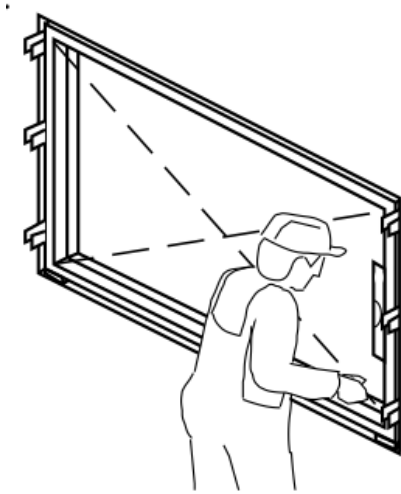
Vanha ikkuna poistetaan ikkuna-aukosta ja reunat puhdistetaan vanhoista tilkkeistä ja kiinnikkeistä. Aukon suoruus, korkoasema ja riittävä asennusvara varmistetaan ennen asennusta. Aukon alareunaan laitetaan korotuspalat ja aukon ulkopuolelle asennetaan stopparit (kuva 26).



Kuva 26. Ikkunan stopparit ja korotuspalat (Ratu 0419 2014, 9).

Avattavista ikkunoista irrotetaan ikkunapuitteet, jonka jälkeen karmi nostetaan paikalleen. Karmi kiristetään paikalleen kiiloilla nurkista ja kiinnityskohtien vierestä (kuva 27). Kiristytyn jälkeen varmistetaan karmen suoruus ja ristimitta ennen kiinnitystä (kuva 27). Karmi kiinnitetään runkoon ruuveilla. Kiinnityksen jälkeen varmistetaan karmen suoruus ja ristimitta. Mittojen varmistuksen jälkeen avattavien ikkunoiden puitteet asennetaan

paikalleen ja varmistetaan puitteiden oikeanlainen liikkuminen. Karmin ja seinän väliin jäävä rako täytetään polyuretaanivaahdolla. Vaahdottaessa rakoa ei saa täyttää liikaa, koska vaahdon paisuminen saattaa vääntää karmia. Vaahdon kuivuttua yli pursunneet vaahdot leikataan pois. Ikkunoiden sisäpuolelle karmin ja seinän pintaan asennetaan peitelistat seinäpinnan pintakäsittelyn jälkeen ja ulkopuolelle asennetaan pielilaudat. (Ratu 0419 2014, 9 – 10.)



Kuva 27. Karmin kiilaus ja mittojen tarkistus (Ratu 0419 2014, 9).

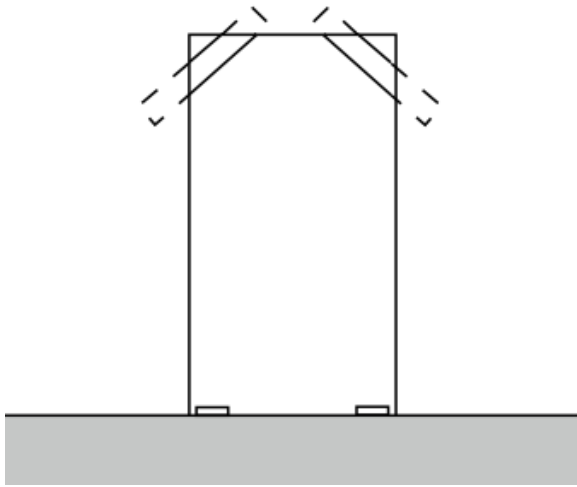
### 5.7.2 Ulko-ovet

Vanha ovi poistetaan oviaukosta ja reunat puhdistetaan vanhoista tilkkeistä ja kiinnikkeistä. Oviaukon suoruus ja riittävä asennusvara varmistetaan. Aukon alareunaan laiteetaan korotuspalat ja oven aukeamispuolelle asennetaan stopparit (kuva 28). Ovilevy poistetaan karmista ja karmi nostetaan paikalleen. Karmi kiristetään paikalleen kiiloilla karmin nurkista ja kiinnikkeiden vierestä (kuva 29). Ennen kiinnitystä varmistetaan karmin suoruus ja ristimitta, jonka jälkeen karmi kiinnitetään runkoon ruuveilla. Kiinnityksen jälkeen varmistetaan karmin suoruus ja ristimitta. Ovilehti nostetaan paikalleen ja varmistetaan oven avautuminen ja sulkeutuminen.

Karmin ja seinän välinen rako täytetään polyuretaanivaahdolla. Vaahtoa ei saa laittaa liikaa, koska vaahdon paisuminen saattaa vääntää karmia. Vaahdon kuivuttua yli pursunneet vaahdot leikataan pois. Ulko-ovien sisäpuolelle karmin ja seinän pintaan



asennetaan peitelistat seinäpinnan pintakäsittelyn jälkeen ja ulkopuolelle asennetaan pielilaudat. (Ratu 0419, 11 – 12.)

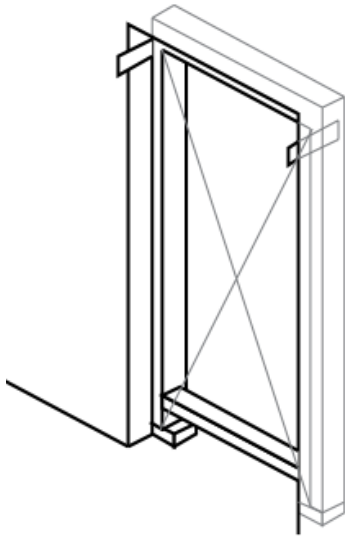


Kuva 28. Oven stoppari ja korotuspalat (Ratu 0419 2014, 11).

### 5.7.3 Väli-ovet

Vanha ovi poistetaan oviaukosta ja reunat puhdistetaan vanhoista tilkkeistä ja kiinnikkeistä. Oviaukon suoruus ja riittävä asennusvara varmistetaan. Aukkoon asennetaan stopparilaudat oven aukeamispuolelle ja alakulmiin laitetaan korotuspalat (kuva 28), joiden korkeus on lattian pintamateriaalin paksuus + 2 mm. Karmista irrotetaan ovilehti ja alaosan sidelista. Karmi nostetaan paikalleen korokepalojen päälle ja karmi kiilataan paikalleen nurkista, sekä kiinnityskohdista (kuva 29). Kiilaamisen jälkeen tarkistetaan karmen pystysuoruus ja ristimitta, jonka jälkeen karmi kiinnitetään runkoon ruuveilla. Kiinnittämisen jälkeen tarkistetaan karmen pystysuoruus ja ristimitta. Ovilehti nostetaan paikalleen ja varmistetaan oven aukeaminen ja sulkeutuminen.

Karmin ja seinän välinen rako täytetään polyuretaanivaahdolla. Vaahtoa ei saa laittaa liikaa, koska vaahdon paisuminen saattaa vääntää karmia. Vaahdon kuivuttua yli pursu-  
neet vaahdot leikataan pois. Väliovien molemmille puolille karmen ja seinän pintaan asennetaan peitelistat seinäpinnan pintakäsittelyn jälkeen. (Ratu 0419, 11 – 12.)



Kuva 29. Karmin kiilaus (Ratu 0419 2014, 11).

## 5.8 Pintarakenteet ja -käsittely

### 5.8.1 Seinät ja katto

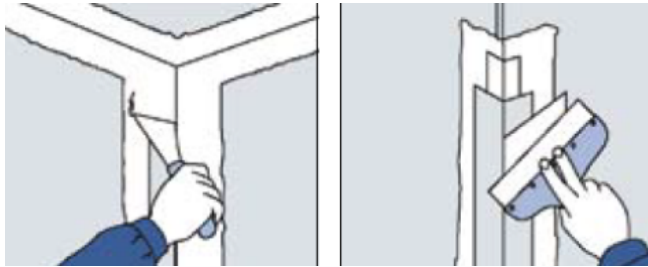
Yläkerran seinien ja katon kipsilevypinnat tasoitetaan. Kipsilevyt pohjustetaan levittämällä ohut kerros saumatasoitetta ruuvinkantojen, halkeamien, painaumien ja muiden virheiden päälle. Pohjustuksen jälkeen levysaumoihin levitetään leveällä lastalla saumatasoitetta, jonka päälle painetaan kartonkinen saumanauha. Saumanauha painetaan tiiviisti saumatasoitteeseen lastan avulla. Saumanauhan päälle levitetään saumatasoitetta leveällä lastalla. (kuva 30.)



Kuva 30. Levy saumojen tasoitus saumanauhalla (Gyproc 2019c).

Kulmissa saumatasoitetta levitetään kulman molemmin puolin. Saumanauha taitetaan taitekohdasta ja painetaan lastalla tiiviisti tasoitteeseen. Saumanauhan päälle levitetään saumatasoitetta. (Kuva 31.) Saumatasoitteen annetaan kuivua vähintään 8 – 10 tuntia,

jonka jälkeen saumatasoitteet hiotaan tasaisiksi. Tasoituksen jälkeen seinät ja katto maalataan. (Gyproc 2019c.)

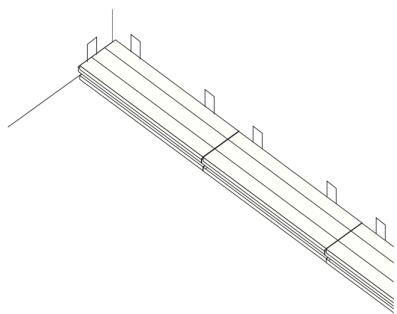


Kuva 31. Nurkkien tasoitus saumanauhalla (Gyproc 2019c).

Alakerran seinien ja katon betonipinnat hiotaan ja putsataan epäpuhtauksista. Seinät tasoitetaan sementtipohjaisella tasoitteella. Tasoite levitetään lastalla koko seinustalle ja oikaistaan linjalaudalla. Tasoitteen kuivuttua mahdolliset epätasaisuudet hiotaan hiontapaperilla. Tasoitetta kostutetaan sumuttamalla vettä muutaman päivän ajan, tasoitteen kovettumisen varmistamiseksi. Tasoitteen kovettuttua seinät ja katto maalataan huonekorttien mukaan. (Weber 2019c.)

### 5.8.2 Lattiat

Asuintiloihin asennetaan parketti. Laatan pintaan asennetaan askeläänieristeeksi ja alustan tasaajaksi solumuovi. Parketin ja seinän väliin jätetään noin 8-10 mm:n elämisvara jokaisella reunalla. Elämisvara varmistetaan asentamalla noin 8-10 mm:n kiilat seinän ja parketin väliin asennuksen ajaksi. Parketin limitykset ja liikuntasaumot tehdään valmistajan ohjeen mukaan. Parketin asennuksen jälkeen parketin pinnan ja seinän rajaan asennetaan jalkalistat kiertämään kaikki seinät. (Ratu 0451 2017, 9 – 10.)



Kuva 32. Parketin elämisvara varmistetaan kiiloilla (Ratu 0451 2017, 9).

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda korjaussuunnitelma ja työohje vuonna 1973 rakennettuun paritaloon. Työ aloitettiin kertomalla 1970-luvun pientalojen yleisistä riskirakenteista. Tämän jälkeen käsiteltiin kohteen eri rakenteet. Rakenteista laskettiin niiden nykyiset U-arvot ja suunniteltiin niiden lisälämmöneristys. Lisälämmöneristys suunniteltiin vastaamaan nykyisiä määräyksiä. Seuraavaksi laadittiin yksityiskohtaiset työohjeet korjaustoimenpiteille ja piirrettiin tarvittavat piirustukset niiden toteuttamiseen. Suunnitelmien tekemiseen käytettiin apuna RT-tietoväylää ja valmistajien omia ohjeita. Usein kummastakaan tietolähteestä ei löytynyt korjaustapaa, joka olisi sopinut sellaisenaan kohteeseen. Suunnitelmat saatiin luotua yhdistelemällä eri tietolähteitä.

Työn tuloksena saatiin suunnitelmat, joiden avulla kohde vastaa lähes nykyaikaista talo. Kohteen arvo ja energiatehokkuus paranee nykyisten vaatimusten tasolle, paremman eristävyys ja lämmitysjärjestelmän avulla. Myös asumiskustannukset pienevät. Edellä mainitut tekijät helpottavat kohteen myymistä.

Korjaussuunnitelmat toimivat hyvänä pohjana hankkeen kustannusarvion ja aikataulun laatimiselle. Ennen hankkeen toteutusta tulee tehdä vielä erilliset LVIS-suunnitelmat. Uima-altaan täyttöön ei tehty suunnitelmia, koska sen suunnittelu vaatii parempaa tietotaitoa ja kokemusta vastaavien rakenteiden muutoksista.

## LÄHTEET

Ekovilla 2018. Rakenneopas. Saatavissa [https://www.ekovilla.com/fileadmin/user\\_upload/rakeneopas/2018/Ekov\\_Rakopas0618-web.pdf](https://www.ekovilla.com/fileadmin/user_upload/rakeneopas/2018/Ekov_Rakopas0618-web.pdf).

Gyproc 2019a. Kipsilevyseinän pohjustus. Viitattu 14.12.2019 [https://www.gyproc.fi/asentaminen/asennusohjeet/kipsilevyjen-saumaus-ja-pintakäsittely/kipsilevyseinän-pohjustus\\_](https://www.gyproc.fi/asentaminen/asennusohjeet/kipsilevyjen-saumaus-ja-pintakäsittely/kipsilevyseinän-pohjustus_).

Gyproc 2008. Pienrakentajan käsikirja. Saatavissa <https://www.gyproc.fi/sites/gypsum.nordic.master/files/gyproc-site/document-files/fi/Gyproc-Pienrakentajan-Kasikirja.pdf>.

Gyproc 2019b. Reunaohennettujen levyjen saumaus. Viitattu 14.12.2019 <https://www.gyproc.fi/asentaminen/asennusohjeet/kipsilevyjen-saumaus-ja-pintakäsittely/reunaohennettujen-levyjen-saumaus>.

Hometalkoot 2019. 1970-luvun talo / Ongelmakohdat. Viitattu 18.12.2019 <https://hometalkoot.fi/omakotitalo>.

Infra 12-710059. 2011. Perusmuurien veden- ja kosteudeneristys. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Isover 2019a. Isover KL-33. Viitattu 23.11.2019 [https://www.isover.fi/tuotteet/isover-kl-33\\_](https://www.isover.fi/tuotteet/isover-kl-33_).

Isover 2019b. Isover Insulsafe. Viitattu 23.11.2019 <https://www.isover.fi/tuotteet/isover-insulsafer-puhallusvilla>.

Isover 2019c. Isover tuulenhjain. Asennus. Viitattu 18.11.2019 <https://www.isover.fi/tuotteet/isover-varior-xtra>.

Isover 2019d. ISOVER Vario® Xtra. Asennus. Viitattu 18.11.2019 <https://www.isover.fi/tuotteet/isover-varior-xtra>.

Isover 2019e. Ristikkopohjaisen yläpohjan eristeiden vaihto. Viitattu 18.11.2019 <https://www.isover.fi/rakenneratkaisut/ristikkopohjaisen-ylapohjan-eristeiden-vaihto>.

Kerabit 2018. Kerabit Alumiiniivistyspaperin asennusohje. Viitattu 22.11.2019 <https://www.kerabit.fi/tuotteet/seinat/43/kerabit-alumiiniivistyspaperi> > Alumiiniivistyspaperin asennusohje.

Kiilto 2019. Kiilto kerafiber vedeneristysjärjestelmä työohjeet. Saatavissa [https://www.kiilto.com/application/files/5415/7605/6183/Kerafiber\\_ty-oopas\\_6s\\_FI\\_112019\\_web.pdf](https://www.kiilto.com/application/files/5415/7605/6183/Kerafiber_ty-oopas_6s_FI_112019_web.pdf).

Kingspan 2019a. Therma höyrynsulkuohje. Viitattu 16.11.2019 <https://www.kingspan.com/fi/fi-fi/tuotteet/eristeet/tietopankki/suunnittelu-ja-tyoohjeet> > Ohjekortti 106: Therma höyrynsulkuohje.

Kingspan 2019b. Therma kiinnitysohje. Viitattu 16.11.2019 <https://www.kingspan.com/fi/fi-fi/tuotteet/eristeet/tietopankki/suunnittelu-ja-tyoohjeet> > Ohjekortti 105: Therma kiinnitysohje.

Kingspan 2019c. Therma TW-55. Viitattu 23.11.2019 <https://www.kingspan.com/fi/fi-fi/tuotteet/eristeet/therma/therma-tw55>.

Rakennusteollisuus RTT ry, Betoniteollisuus ry, Betonilattiayhdistys ry 2012. Betonilattiat kortisto 2012. Viitattu 11.12.2019 <http://www.bly.fi/fi/Julkaisut.html> > BLY14 betonilattiat kortisto PDF-julkaisu.

Ratu F1-0368. 2010. Perustusten vedeneristyksen, salaojituksen ja routasuojauksen korjaaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

- Ratu F52-0327. 2008. Kevyen väliseinän purku ja uusiminen levyseinät. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 0419. 2014. Puuvalmisosarakentaminen, puuikkunat- ja ovet. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 0426. 2014. Levyrakentaminen, väliseinät. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 0434. 2014. Saunan puutyöt. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 0451. 2017. Parketti- ja laminaattipäällystetyö. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RT R-37294. 2007. Lastulevyt. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RT 81-11000. 2010. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RT 84-11166. 2014. Märkätilojen rakenteet. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Thermisol 2012. Piha-alueen routaeristykset. Viitattu 10.11.2019 [https://www.jackon.fi/media/rakennekuvat/eristeet/piha-alue/Rakennekuvat\\_piha\\_routa.pdf](https://www.jackon.fi/media/rakennekuvat/eristeet/piha-alue/Rakennekuvat_piha_routa.pdf).
- Thermisol 2019. Routaeristys laskin. Viitattu 10.11.2019. <https://routalaskin.mittaviiva.fi>.
- Tuulileijona 2019. Hengittävä ja ekologinen Tuulileijona® tuulensuoja eriste. Viitattu 23.11.2019 <https://www.tuulileijona.fi/tuotteet/tuulileijona/>.
- Weber 2019a. Märkätilatasoite tuotekortti. Saatavissa <https://www.fi.weber/files/fi/2019-04/weber-MT-Markatilatasoite-Tuotekortti.pdf>.
- Weber 2019b. Suoritustasoilmoitus. Viitattu 23.11.2019 <https://www.fi.weber/files/di/2019-04/kahi-luonnonharmaat-valiseinatiilet-suoritustasoilmoitus.fi>.
- Weber 2019c. Täyttötasoite tuotekortti. Saatavissa <https://www.fi.weber/files/fi/2019-04/weber-TTplus-Tayttotasoite-Tuotekortti.pdf>.
- Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta 1048/2017 Liite 1. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171048> > Liitteet 1-5: YM:a rakennuksen energiatodistuksesta.

# U-arvot

## U-arvot

### Määräysarvot:

$$0.17 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Ulkoseinä  
(Ympäristöministeriö)

$$0.09 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Yläpohja:  
(Ympäristöministeriö)

### Lämmönjohtavuus ( $\lambda$ ):

$$\lambda_{kt} := 0.75 \frac{W}{m \cdot K}$$

Kahitiili  
(Weber, 2019)

$$\lambda_{hp} := 0.049 \frac{W}{m \cdot K}$$

Huokoinen puukuitulevy  
(Tuulileijona, 2019)

$$\lambda_{mv} := 0.032 \frac{W}{m \cdot K}$$

Mineraalivilla  
(Isover, 2019)

$$\lambda_{ll} := 0.13 \frac{W}{m \cdot K}$$

Lastulevy  
(RT R-37294, 3)

$$\lambda_{spu} := 0.022 \frac{W}{m \cdot K}$$

SPU levy  
(Kingspan, 2019)

$$\lambda_{kl} := 0.21 \frac{W}{m \cdot K}$$

Kipsilevy  
(Gyproc, 2019)

$$\lambda_{pv} := 0.041 \frac{W}{m \cdot K}$$

Puhallusvilla  
(Isover, 2019)

### Lämmönvastus ( $R=d/\lambda$ ):

$$R_{kt} := \frac{0.13 \text{ m}}{\lambda_{kt}} = 0.173 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Kahitiili

$$R_{hp} := \frac{0.012 \text{ m}}{\lambda_{hp}} = 0.245 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Huokoinen puukuitulevy

$$R_{mv} := \frac{0.1 \text{ m}}{\lambda_{mv}} = 3.125 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Mineraalivilla

$$R_{ll} := \frac{0.012 \text{ m}}{\lambda_{ll}} = 0.092 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Lastulevy

$$R_{spu} := \frac{0.05 \text{ m}}{\lambda_{spu}} = 2.273 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

SPU levy

$$R_{kl} := \frac{0.013 \text{ m}}{\lambda_{kl}} = 0.062 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Kipsilevy

$$R_{pv} := \frac{0.45 \text{ m}}{\lambda_{pv}} = 10.976 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Yläpohjan puhallusvilla

$$R_{mvyyp} := \frac{0.14 \text{ m}}{\lambda_{mv}} = 4.375 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Yläpohjan mineraalivilla

$$R_{vss} := 0.13 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Sisäpintavastus (seinä)

$$R_{us} := 0.04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Ulkopintavastus (seinä)

$$R_{syp} := 0.1 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Sisäpintavastus (yläpohja)

Seinän kokonaislämmönvastus:

$$R_{tsn} := R_{us} + R_{kt} + R_{hp} + R_{mv} + R_{\eta} + R_{ss} = 3.806 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Nykyisen ulkoseinän kokonaislämmönvastus

$$R_{tsu} := R_{us} + R_{kt} + R_{hp} + R_{mv} + R_{spu} + R_{kl} + R_{ss} = 6.048 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Uuden ulkoseinän kokonaislämmönvastus

Yläpohjan kokonaislämmönvastus:

$$R_{tyn} := R_{syp} + R_{kl} + R_{mvyyp} = 4.537 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Nykyisen yläpohjan kokonaislämmönvastus

$$R_{tyu} := R_{syp} + R_{kl} + R_{pv} = 11.138 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Uuden yläpohjan kokonaislämmönvastus

U-arvot (U=1/R):

$$U_{sn} := \frac{1}{R_{tsn}} = 0.26 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Ulkoseinän nykyinen U-arvo

$$U_{su} := \frac{1}{R_{tsu}} = 0.17 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Ulkoseinän uusi U-arvo

$$U_{yn} := \frac{1}{R_{tyn}} = 0.22 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Yläpohjan nykyinen U-arvo

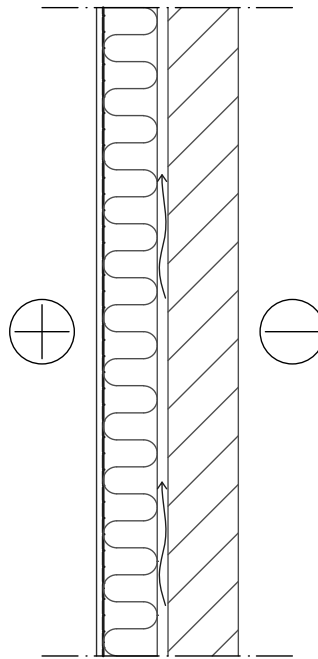
$$U_{yu} := \frac{1}{R_{tyu}} = 0.09 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Yläpohjan uusi U-arvo



## Nykyiset rakenteet

|  |                               |     |
|--|-------------------------------|-----|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Nykyinen ulkoseinä |     |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10            | NUS |
|  | Päiväys<br>08.01.2020         |     |

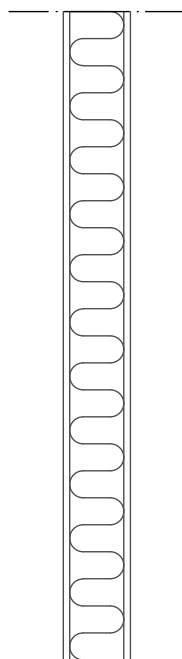


Rakenne vasemmalta oikealle:

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| 12 mm  | Lastulevy                           |
|        | Höyrynsulku                         |
| 100 mm | Mineraalivilla + 100x50 runkotolppa |
| 20 mm  | Ilmarako                            |
| 130 mm | Kahitiili                           |

Lämmönläpäisykerroin  $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

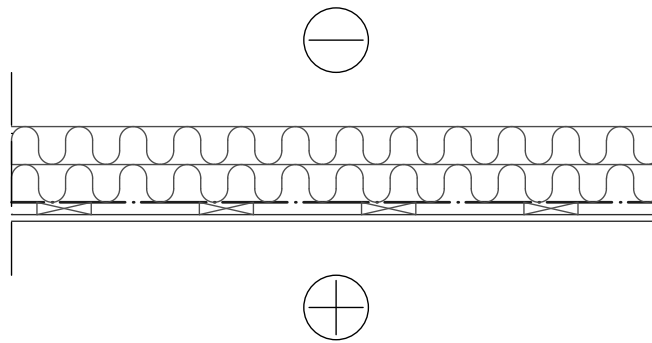
|  |                               |     |
|--|-------------------------------|-----|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Nykyinen väliseinä |     |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10            | NVS |
|  | Päiväys<br>08.01.2020         |     |



Rakenne vasemmalta oikealle:

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| 12 mm  | Lastulevy                           |
| 100 mm | Mineraalivilla + 100x50 runkotolppa |
| 12 mm  | Lastulevy                           |

|  |                              |     |
|--|------------------------------|-----|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Nykyinen yläpohja |     |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10           | NYP |
|  | Päiväys<br>08.01.2020        |     |

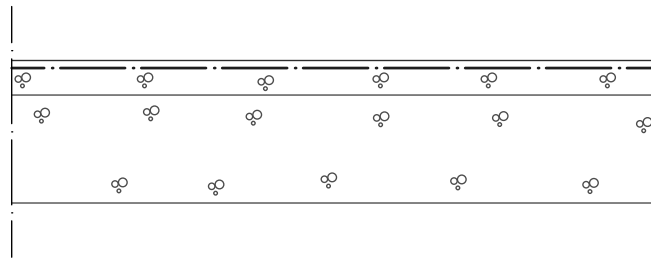


Rakenne alhaalta ylös:

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| 140 mm | Mineraalivilla        |
|        | Höyrynsulku           |
| 22 mm  | 22 x 100 koolaus k300 |
| 12 mm  | Lastulevy             |

Lämmönläpäisykerroin  $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

|  |                               |     |
|--|-------------------------------|-----|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Nykyinen välipohja |     |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10            | NVP |
|  | Päiväys<br>08.01.2020         |     |



Rakenne ylhäältä alas:

|        |                    |
|--------|--------------------|
| 15 mm  | Parketti           |
|        | Askeläänieriste    |
| 50 mm  | Pintalaatta        |
| 200 mm | Teräsbetoni-laatta |

## Uudet rakenteet

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Rakennetyypit |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10       |
|  | Päiväys<br>08.01.2020    |

Mittakaava 1:10

### RAKENNETYYBIT

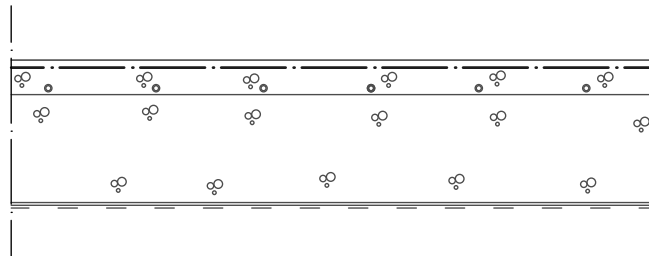
VP1 Välipohjarakenne, asunnossa  
VP2 Välipohjarakenne, kylpyhuone  
VP3 Välipohjarakenne, sauna

YP1 Yläpohjarakenne

US1 Ulkoseinärakenne, asunnossa  
US2 Ulkoseinärakenne, kylpyhuone

VS1 Väliseinärakenne, huoneet  
VS2 Väliseinärakenne, yläkerran kylpyhuone  
VS3 Väliseinärakenne, alakerran kylpyhuone  
VS4 Väliseinärakenne, kylpyhuone – sauna  
VS5 Väliseinärakenne, sauna betoni

|  |  |      |
|--|--|------|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Välipohjarakenne, asunnossa |      |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                     | VP 1 |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                  |      |

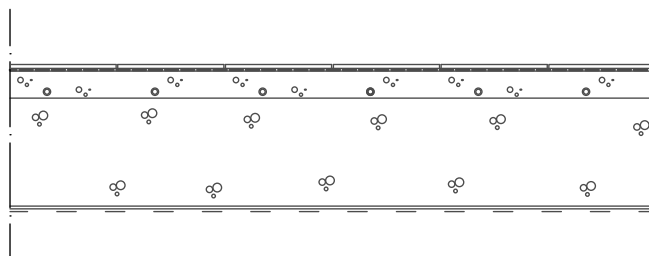


Rakenne ylhäältä alas:

|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| 15 mm     | Parketti                     |
|           | Askeläänieriste              |
| 50 mm     | Pintalaatta + lattialämmitys |
| 200 mm    | Teräsbetoni-laatta           |
| 2...15 mm | Tasoite WeberTT+             |
|           | Pintakäsittely               |

|  |   |
|--|---|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Välipohjarakenne, kylpyhuone |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                      |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                   |

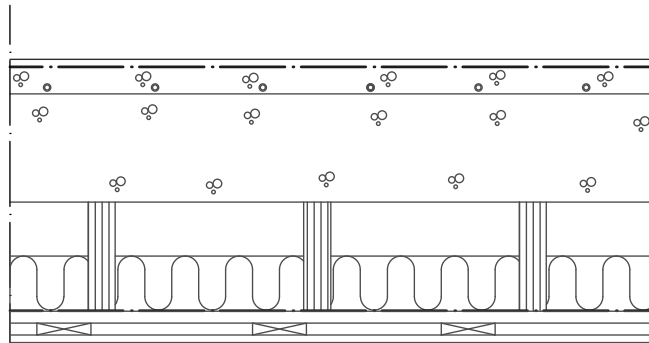
VP2



Rakenne ylhäältä alas:

|           |  |
|-----------|--|
|           | Laatoitus  |
|           | Vedeneristys Kierro Keräfiber  |
| 50 mm     | Pintalaatta + lattialämmitys, kallistukset 1:80 kaivon kohdalla 1:50 |
| 200 mm    | Kantava teräsbetoni-laatta   |
| 2...15 mm | Tasoite WeberTT+   |
|           | Pintakäsittely   |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Välipohjarakenne, Sauna          | VP3 |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10<br>Päiväys<br>08.01.2020 |     |

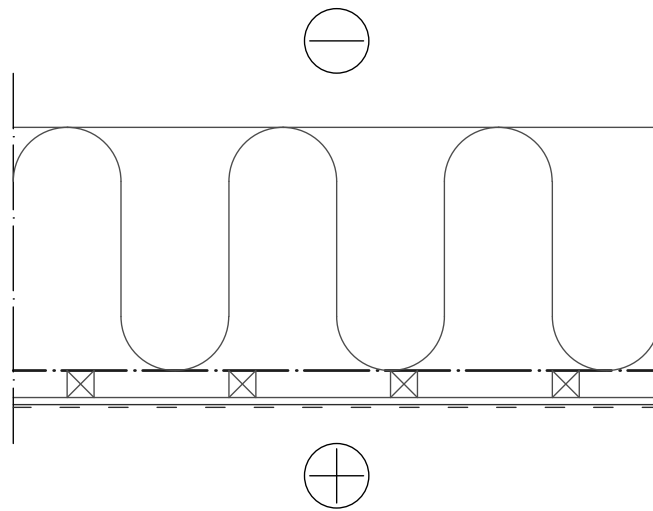


## Rakenne ylhäältä alas:

|        |  |
|--------|--|
| 15 mm  | Parketti   |
|        | Askeläänieriste                                    |
| 50 mm  | Pintalaatta + lattialämmitys                       |
| 200 mm | Teräsbetoni-laatta                                 |
|        | Vanha alaslasku +100 mm Isover KL-33               |
|        | Kerabit alumiiniitiivistyspaperi, saumat teipataan |
| 22 mm  | Koolaus 22 x 100 mm k400                           |
| 22 mm  | Koolaus 22 x 100 mm k400                           |
|        | Panelointi   |



|  |                            |
|--|----------------------------|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Yläpohjarakenne |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10         |
|  | Päiväys<br>08.01.2020      |
|  | YP 1                       |

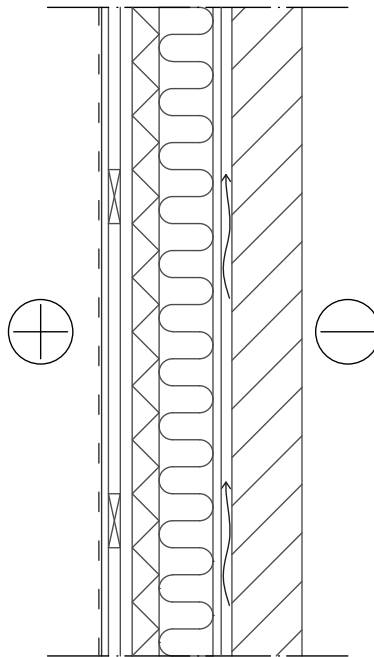


Rakennekerrokset ylhäältä alas:

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| 450mm | Puhallusvilla Isover insusafe      |
|       | Höyrynsulkumuovi Isover vario xtra |
| 50 mm | Koolaus C24 50 x 50 mm k300        |
| 13 mm | Kipsilevy Gyproc Gn13              |
|       | Pintakäsittely                     |

Lämmönläpäisykerroin  $U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Ulkoseinärakenne, asunnossa |     |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                     | US1 |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                  |     |



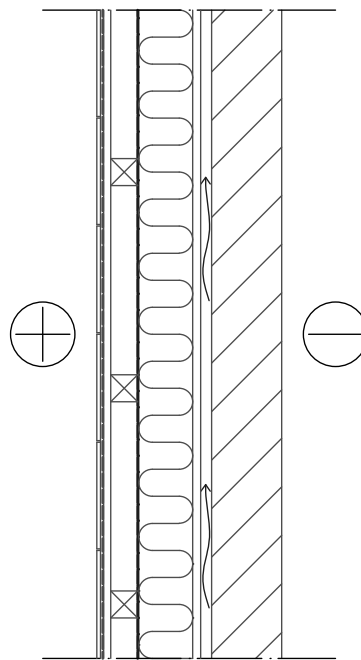
Rakennekerrokset vasemmalta oikealle:

|        |  |
|--------|--|
|        | Pintakäsittely                                   |
| 13 mm  | Kipsilevy Gyproc GN 13 tai GEK 13                |
| 22 mm  | 22x100 koolaus vaakaan k600                      |
| 22 mm  | 22x100 koolaus pystyyn runkotolppien kohdalle    |
| 50 mm  | SPU-levy Kingspan therma TW55, saumat teipataan  |
| 100 mm | Mineraalivilla Isover KL-33 + 100x50 runkotolppa |
| 15 mm  | Tuulensuojalevy                                  |
| 20 mm  | Ilmarako   |
| 130 mm | Kahitiili  |

Lämmönläpäisykerroin  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

|  |   |
|--|---|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Ulkoseinärakenne, kylpyhuone |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                      |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                   |

US2

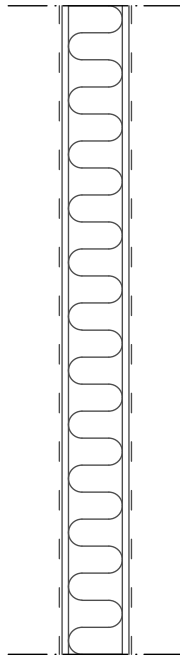


Rakennekerrokset vasemmalta oikealle:

|        |  |
|--------|--|
|        | Laatoitus  |
|        | Vedeneristys Kiilto Kerafiber                    |
| 13 mm  | Kipsilevy Gyproc GEK 13                          |
| 50 mm  | Koolaus C24 50 x 50 mm k400                      |
|        | Ilmansulkupaperi Ekovilla saumat teipataan       |
| 100 mm | Mineraalivilla Isover KL-33 + 100x50 runkotolppa |
| 15 mm  | Tuulensuojalevy                                  |
| 20 mm  | Ilmarako   |
| 130 mm | Kahitiili  |

Lämmönläpäisykerroin  $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

|  |                                      |     |
|--|--------------------------------------|-----|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Väliseinärakenne, huoneet |     |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                   | VS1 |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                |     |

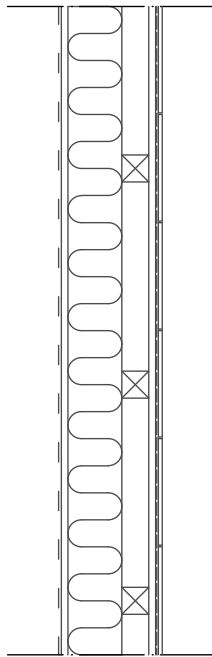


Rakenne vasemmalta oikealle:

|        |   |
|--------|---|
| 12 mm  | Pintakäsittely                                    |
| 100 mm | Kipsilevy Gyproc GN 13 tai GEK 13                 |
|        | Mineraalivilla Isover KL-AKU + 100x50 runkotolppa |
| 12 mm  | Kipsilevy Gyproc GN 13 tai GEK 13                 |
|        | Pintakäsittely                                    |

|  |   |
|--|---|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Väliseinärakenne, yläkerran kylpyhuone |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                                |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                             |

VS2

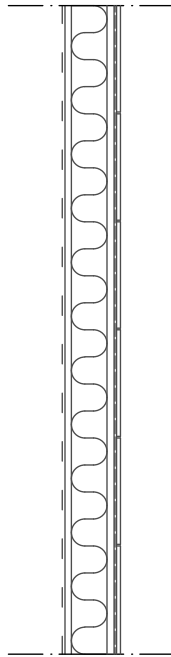


Rakenne vasemmalta oikealle:

|        |   |
|--------|---|
|        | Pintakäsittely                                    |
| 13 mm  | Kipsilevy Gyproc GN 13 tai GEK 13                 |
| 100 mm | Mineraalivilla Isover KL-AKU + 100x50 runkotolppa |
| 50 mm  | Koolaus C24 50 x 50 mm k400                       |
| 13 mm  | Kipsilevy Gyproc GEK 13                           |
|        | Vedeneristys Kiilto Kerafiber                     |
|        | Laatoitus   |

|  |   |
|--|---|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Väliseinärakenne, alakerran kylpyhuone |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                                |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                             |

VS3

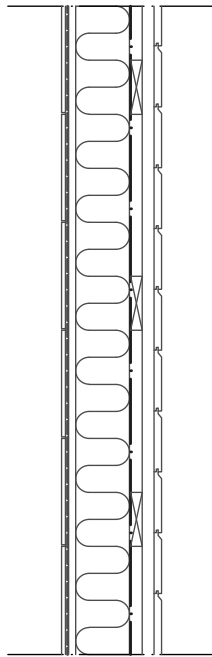


Rakenne vasemmalta oikealle:

|       |  |
|-------|--|
| 13 mm | Pintakäsittely   |
| 66 mm | Kipsilevy Gyproc GN 13 tai GEK 13                        |
| 66 mm | Mineraalivilla Isover KL-AKU + Kerto LVL 33 x 66 mm k400 |
| 13 mm | Kipsilevy Gyproc GEK 13                                  |
|       | Vedeneristys Kiilto Kerafiber                            |
|       | Laatoitus  |

|  |   |
|--|---|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Väliseinärakenne, kylpyhuone-sauna |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                            |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                         |

VS4

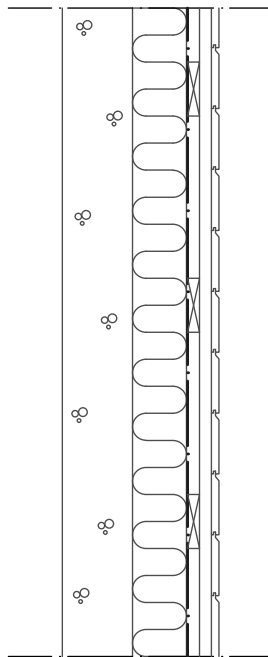


Rakenne vasemmalta oikealle:

|        |  |
|--------|--|
|        | Laatoitus  |
|        | Vedeneristys Kiilto Kerafiber                    |
| 13 mm  | Kipsilevy Gyproc GN 13 tai GEK 13                |
| 100 mm | Mineraalivilla Isover KL-33 + 100x50 runkotolppa |
|        | Kerabit alumiiniitiivistyspaperi                 |
| 22 mm  | Koolaus 22 x 100 mm k400                         |
| 22 mm  | Koolaus 22 x 100 mm k400                         |
|        | Panelointi                                       |

|  |   |
|--|---|
| Rakennuskohde<br>Repolaisenpuisto 1<br>21110, Naantali | Sisältö<br>Väliseinärakenne, sauna betoni |
| Suunnittelija<br>Ville Pfister, RI AMK (217/240)       | Mittakaava<br>1:10                        |
|  | Päiväys<br>08.01.2020                     |

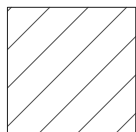
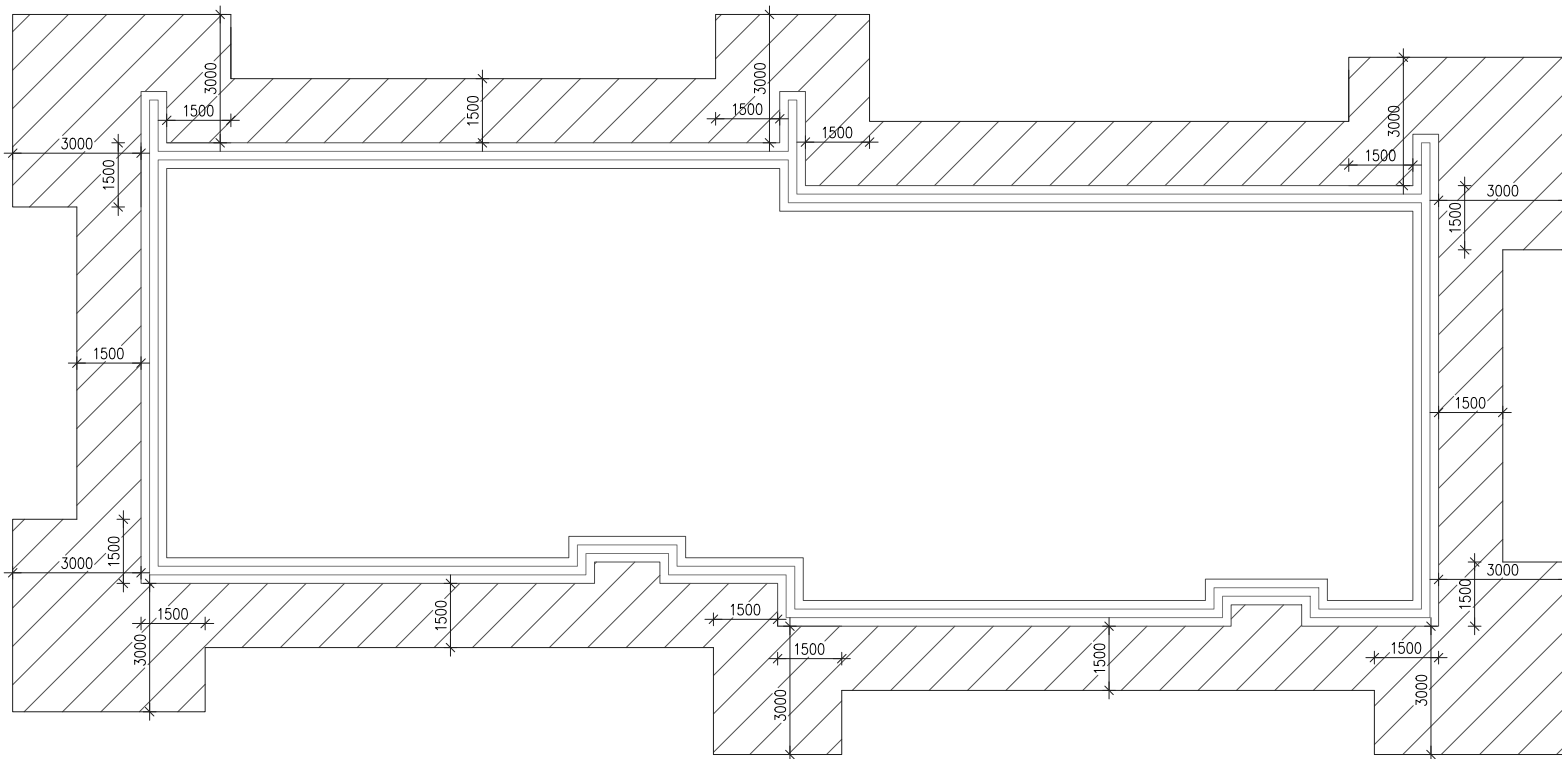
VS5



Rakenne vasemmalta oikealle:

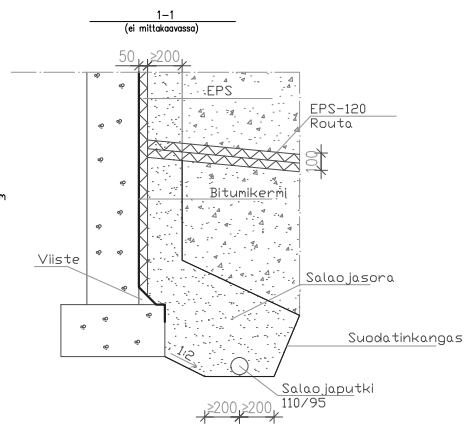
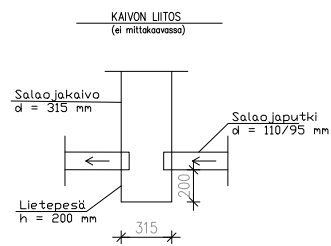
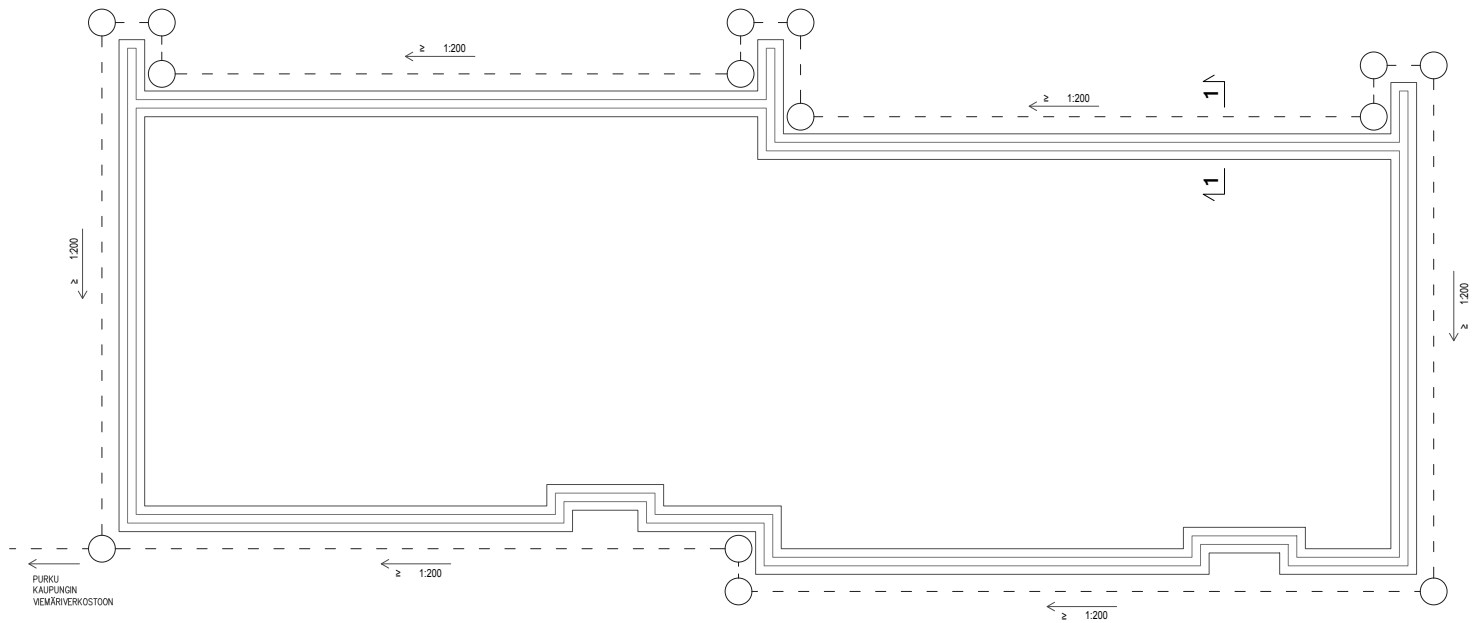
|        |  |
|--------|--|
| 130 mm | Betoni seinä                                     |
| 100 mm | Mineraalivilla Isover KL-33 + 100x50 runkotolppa |
|        | Kerabit alumiiniivistystypaperi                  |
| 22 mm  | Koolaus 22 x 100 mm k400                         |
| 22 mm  | Koolaus 22 x 100 mm k400                         |
|        | Panelointi                                       |





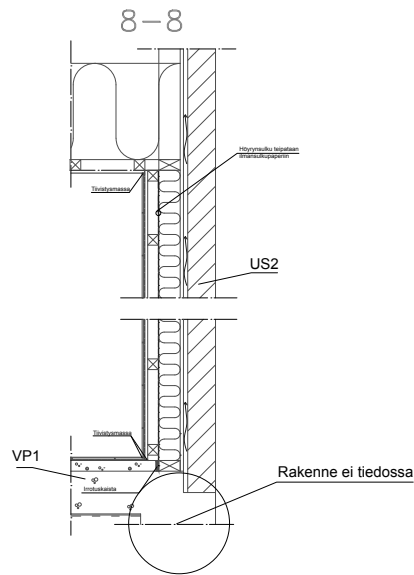
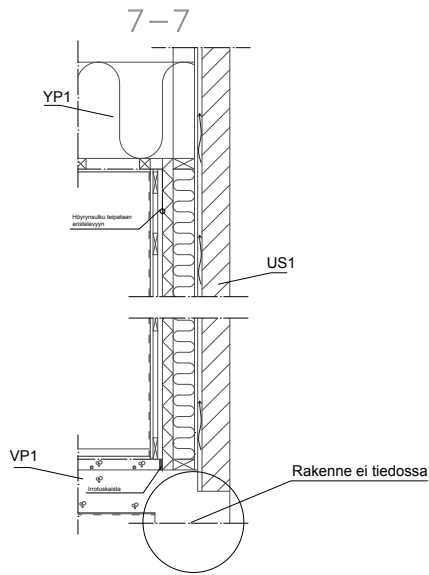
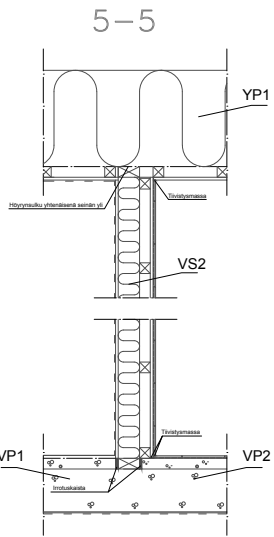
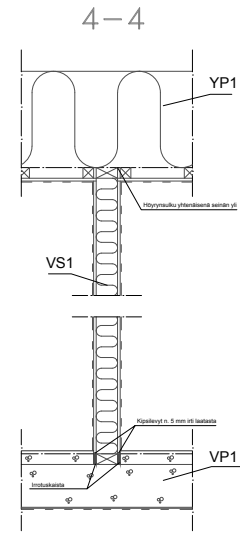
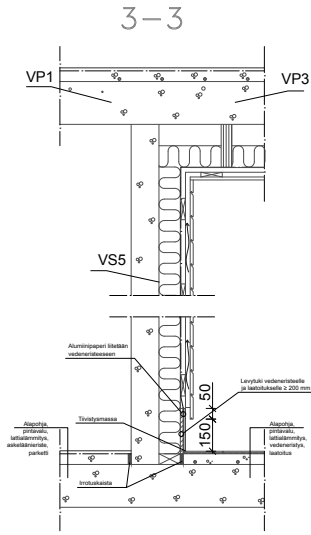
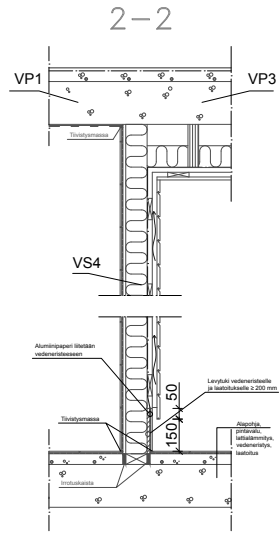
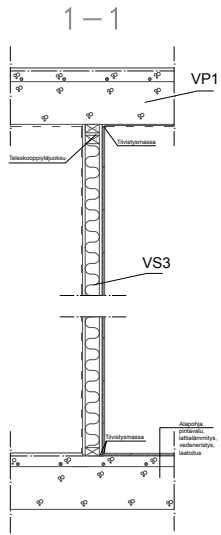
EPS 120 ROUTA  
Sivulla 100 mm  
Nurkissa / levenyksissä 150 mm

|                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| K:204             | RYPILÄ/ALA        | RYTÖ/RYN          | RAKENUSKOHTE NIMI |
| 28. Erntaanen     | 49                | 475               |                   |
| RAKENUSKOHTE      | KORJAUSRAKENNUS   | RAKENUSKOHTE      | RAKENUSKOHTE      |
| KORJAUSRAKENNUS   | RAKENUSKOHTE      | RAKENUSKOHTE      | RAKENUSKOHTE      |
| RAKENUSKOHTE      | RAKENUSKOHTE      | RAKENUSKOHTE      | RAKENUSKOHTE      |
| 2110              | Repositiöpuisto 1 | Repositiöpuisto 1 | 1:50              |
| Repositiöpuisto 1 |                   |                   |                   |
| Repositiöpuisto 1 |                   |                   |                   |
| Repositiöpuisto 1 |                   |                   |                   |
| RAK               | 100 k             | RAK               | RAK               |
| 12.01.2020        | Wie Pfister       | Wie Pfister       | Wie Pfister       |



- Salaojaputki  
d = 110/95 mm
- Salaojakaivo  
d = 315 mm
- ← >= 1200 Putken kaatoasuunta  
+ minimi kaltevuus

|   |                 |                  |                                   |                              |                              |
|---|-----------------|------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1:200<br>28.11.2020<br>KORJAUSRAKENTAMINEN<br>KORJAUSRAKENTAMINEN | RYHTI/ALA<br>49 | RYHTI/ALA<br>475 | KÄYNNISTYS<br>KORJAUSRAKENTAMINEN | RAKENTAMINEN                 | RAKENTAMINEN                 |
| RAKENTAMINEN<br>Raajoisempuisto 1<br>2110<br>Noontali             |                 |                  | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN      | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN |
|   |                 |                  | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN      | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN |
|   |                 |                  | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN      | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN | RAKENTAMINEN<br>RAKENTAMINEN |



|                                |            |          |                      |
|--------------------------------|------------|----------|----------------------|
| K:204                          | KY:101/ALA | REVI:104 | KIRJALLINEN VAINIO   |
| 28. Immonen                    | 49         | 475      |                      |
| KORJAUSKÄSIKIRJA               |            |          | KIRJALLINEN VAINIO   |
| KORJAUSKÄSIKIRJA               |            |          | RAKENNEPIIRUSTUS     |
| RAKENNEPIIRUSTUS NIM. W. 20016 |            |          | RAKENNEPIIRUSTUS     |
| Repositsempuisto 1             |            |          | Rakennedokumentaatio |
| 2110                           |            |          | 1 - 8                |
| Noottit                        |            |          |                      |
|                                | RAKALA     | 100 k    | RAKALA               |
|                                |            |          | RAKALA               |
|                                | 12.01.2020 |          | Wie Pfister          |