



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

RINTAMAMIESTALON ULKOPUOLEN SANEERAUS

TEKIJÄ: Pasi Voutilainen EMA13SM

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Pasi Voutilainen			
Työn nimi Rintamamiestalon ulkopuolinen saneeraus			
Päiväys	02.02.2018	Sivumäärä/Liitteet	27/11
Ohjaaja(t) Matti Ylikärppä pt. tuntiopettaja, Hannu Haaranen lehtori			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Pasi Voutilainen			
Tiivistelmä			
<p>Opinnäytetyöni käsittelee 1952 vuonna rakennetun rintamamiestalon ulkopuolisen saneerauksen suunnittelua. Kohde sijaitsee Leppävirran kunnassa Sorsakosken kylällä. Pihapiiriin päärakennuksen lisäksi kuuluu ulkorakennus, jossa on sauna, liiteri, varasto ja autotalli.</p> <p>Tavoitteena oli tehdä uudet toteutuskelpoiset suunnitelmat saneerausta varten - uudet rakennekuvat ulkoseinille, katolle ja perustalle. Aloitin työni tekemällä silmämääräisen rakenne- ja kuntokartoituksen. Näillä tiedoilla pääsin tekemään uudet rakennekuvat. Kuvista sain materiaalitiedot määrälaskentaa varten. Hintatiedot laskin internetistä saatujen hintojen perusteella. Dofflämmöllä vertasin vanhaa rakennetta uuteen, teoreettinen tarkastelu vahvisti peruskorjauksen tarpeellisuutta.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena sain materiaalihinnat, ja leikkauskuvat ko. kohteen saneerauksen toteutukselle. Suositte- len saneerauksen pikaista aloittamista.</p>			
Avainsanat Rintamiestalo, suunnittelu, saneeraus, remontti, rakentaminen, katto, salaoja, routaeristäminen, ulkovuori, lisäeris- tys, kattoremontti.			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Pasi Voutilainen			
Title of Thesis Outer Renovation of a Post-War Detached house			
Date	02 January 2018	Pages/Appendices	27/11
Supervisor(s) Mr Matti Yli-Kärppä, Lecturer and Mr Hannu Haaranen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Pasi Voutilainen			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this project was to plan a renovation of a post-war detached house and to evaluate the costs of it. The house is built in 1952 and it is located in Southern Savo at Leppävirta, more accurately in the village of Sorsakoski. In the same courtyard there is also an outhouse with a sauna, a woodshed, a warehouse and a garage. The outhouse was not included in this project.</p> <p>The first stage of the project was to make a structural analysis and to inspect the current condition of the building. This information was then used for making a structural drawing. The building material needed and the total costs of the renovation were calculated based on this drawing.</p> <p>The benefits of renovation were calculated with a Doff-lämpö -application. It can be used in calculating the amount of condensation, heat and humidity of the current structure in comparison with a new one. This calculation shows that the renovation would lower the energy consumption of the house.</p>			
<p>Keywords post-war detached house, drawings, renovation, civil engineering, roof, ground frost insulation, exterior wall, extra insulation, renovation</p>			

SISÄLTÖ

1.1	Tausta ja tavoitteet	6
1.2	Kohde.....	6
2	PROJEKTIN VAIHEET	7
2.1	Tarveselvitys.....	7
2.2	Hankesuunnittelu	8
2.3	Rakennesuunnittelu.....	9
3	DOFFLÄMPÖ	10
3.1	Lähtötilanne	10
	Kuva 5. Lähtötilanne lämpöhäviö seinissä Doflämpö (Pasi Voutilainen).....	12
	Kuva 6. Uusirakenne kosteuskäyttäytyminen seinissä Doflämpö (Pasi Voutilainen)	12
	Kuva 7. Uusirakenne kosteuden RH pitoisuus seinissä Doflämpö (Pasi Voutilainen)	13
	Kuva 8. Uusirakenne lämpöhäviö seinissä. Doflämpö (Pasi Voutilainen).....	13
4	SUUNNITTELUN HAASTEET	14
5	PROJEKTIN VAIHEET	15
5.1	Antura ja sokkeli	15
5.2	Ulkovuori.....	16
5.3	Katto	18
6	TULOKSET	22
6.1	Määrät.....	22
6.2	Kustannusarvio	23
7	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET	27
	LIITE 1: SUUNNITELMA	28
	LIITE 2: SUUNNITELMA	29
	LIITE 3: SUUNNITELMA	30
	LIITE 4: SUUNNITELMA	31
	LIITE 5: SUUNNITELMA	32
	LIITE 6: SUUNNITELMA	33
	LIITE 7: SUUNNITELMA	34
	LIITE 8: LASKELMA.....	35

LIITE 9: LASKELMA.....	36
LIITE 10: LASKELMA.....	37
LIITE 11: LASKELMA.....	38

Johdanto

1.1 Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön kohde on 1952-luvulla rakennettu 1,5 kerroksinen rintamamiestalo. 1980-luvulla taloon oli tehty ulkopanelin vaihto ja maalaus. Alkuperäinen pärekatto on muutettu tiilikatoksi ja piippu on pellitetty. Ikkunat on vaihdettu 1990 luvulla. Sisäpuolella on tehty pieniä pintaremontteja.

Tavoitteena on parantaa talon kuntoa, jatkaa käyttöikä, laskea saneeraukseen liittyvät materiaali-määrät, kustannusarvio ja tehdä toteutuskelpoiset suunnitelmat. Suunnitelluilla korjaustoimilla saadaan aikaiseksi parempi lämmöneristyskyky sekä hyvä kosteuskäyttäytyminen talon perustus- ja seinärakenteisiin.

Taloa on aikaisemmin remontoitu ilman piirustuksia ja suunnitelmia. Opinnäytetyössä tehtävillä suunnitelmilla päivitetään myös kunnan rakennusviraston tietoja.

1.2 Kohde

Saneerauksen kohde sijaitsee Pohjois-Savossa Leppävirran kunnassa Sorsakosken kylässä. Talo sijaitsee rinnetontilla, joka kallistuu itäänpäin. Sijaintipaikka on historiallisesti tärkeä, koska Sorsakosken kylän kehittyminen alkoi Hacmann tehtaan perustamisesta. Rintamamiestaloja rakennettiin tehtaan työtekijöille. <http://sorsakoski.fi/home/history/> (saatavilla 10.0.2017)

Pinta-alaa kohteessa on 100 m², josta alakerrassa 64 m² ja yläkerrassa 36 m². Rintamiestalon tunnusmerkit ovat 4*4 tuuman puutavarasta tehty runkorakenne. Seinissä on monikerrosrakenne vino-laudoituksineen ja purueristyksineen. Rakennuksen jokaisessa huoneessa on ollut tulisija ja ulkoseinärakenne on hyvin hengittävä. Kattorakenne on jyrkkä, jonka vuoksi yläkertaan jää vähän käyttötilaa.



Kuva 1. Kuva kohteesta (Pasi Voutilainen 2014)

2 PROJEKTIN VAIHEET

2.1 Tarveselvitys

Tarveselvityksessä todetaan hankkeen tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve, alustavasti kerrotaan tarvittavista tiloista ja niille asetettavista vaatimuksista (RT 10-11128 Rakennusuunnittelun tehtäväluettelo). Tässä vaiheessa otetaan huomioon kaikki käyttömahdollisuudet sekä arvioidaan eri ratkaisujen kustannukset.

http://arkit.tkk.fi/kurssit/A91181/rakennushankkeen_vaiheet.htm

Tarveselvityksen perusteella kohde kaipaa ulkoista remonttia. Perustasta puuttuu salaojat ja routaeristeet. Sokkeli on altis kosteudelle maaperästä kapilaarisesti ja näkyvilläosilla vesisateen johdosta. Ulkovooresta hilseilee maali pois ja osittain paneli on pehmennyt alareunasta. Ulkoseinässä on 100 mm purueristettä ja siksi kaipaa lisäeristystä. Katto on ehjä mutta n. 40 vuotta vanha tiilikatto (RT 85-10848). Rt-kortistoston mukaan betonitiilikaton käyttöikä on 50-70 vuotta hyvin huollettuna. Kohteessa on asunut aikaisemmin vanhempia ihmisiä, joilta on jäänyt huoltotoimet tekemättä.

2.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa rakennushankkeelle asetetaan täsmällisemmät laajuuteen, toimivuuteen, laatuun, kustannuksiin, ajoitukseen ja ylläpitoon kohdistuvat tavoitteet (RT 10-11128 Rakennusuunnittelun tehtäväluettelo). Hankesuunnittelussa syntyy hankesuunnitelma, joka muodostuu projekti-ohjelmasta ja hankeohjelmasta. Esivalmisteluun kuuluu tarvittavien selvitysten teettäminen ja toteutusmuodon riittävän laaja määrittäminen.

http://arkit.tkk.fi/kurssit/A91181/rakennushankkeen_vaiheet.htm

Hankesuunnitelmassa kävin läpi tarveselvityksen pohjalta remontin tarpeellisuutta. Laskelmat puolsivat hankepääätöstä ja suunnittelun pikaista aloittamista. Tilaajan toiveena oli saada lupakuvat jo tehdyistä remonteista, joilla päivittyvät myös kunnan tiedot.

2.3 Rakennesuunnittelu

Tämä vaihe jakaantuu kahteen vaiheeseen, luonnos- ja toteutussuunnitteluun. Luonnosvaiheessa tehdään raakaversiota kohteesta ja rakenteista ja teknisistä ratkaisuista. Toteutussuunnittelussa tarkennetaan suunnitelmia ja tuodaan esille jo urakointitapa, hankinta-asiat.

http://arkit.tkk.fi/kurssit/A91181/rakennushankkeen_vaiheet.htm

Rakennesuunnitteluvaiheessa tein rakenneteellisiä päätöksiä rakenteisiin. Päätöksen tukena käytin tarveselvitysvaiheessa luomaani rakenneselvitystä. Näiden ratkaisujen pohjalta laskin määrät, jotka nidoin yhteen kustannusarvioksi. Näistä päästiin tekemään rakennustapaseloste, joka oli hyvänä apuna niin suunnittelussa kuin toteutuksessa. Tämän jälkeen aloin tekemään lupakuvia. Ratkaisuisani käytin apuna omaa käytännön kokemusta ja Doflämpö ohjelmaa.

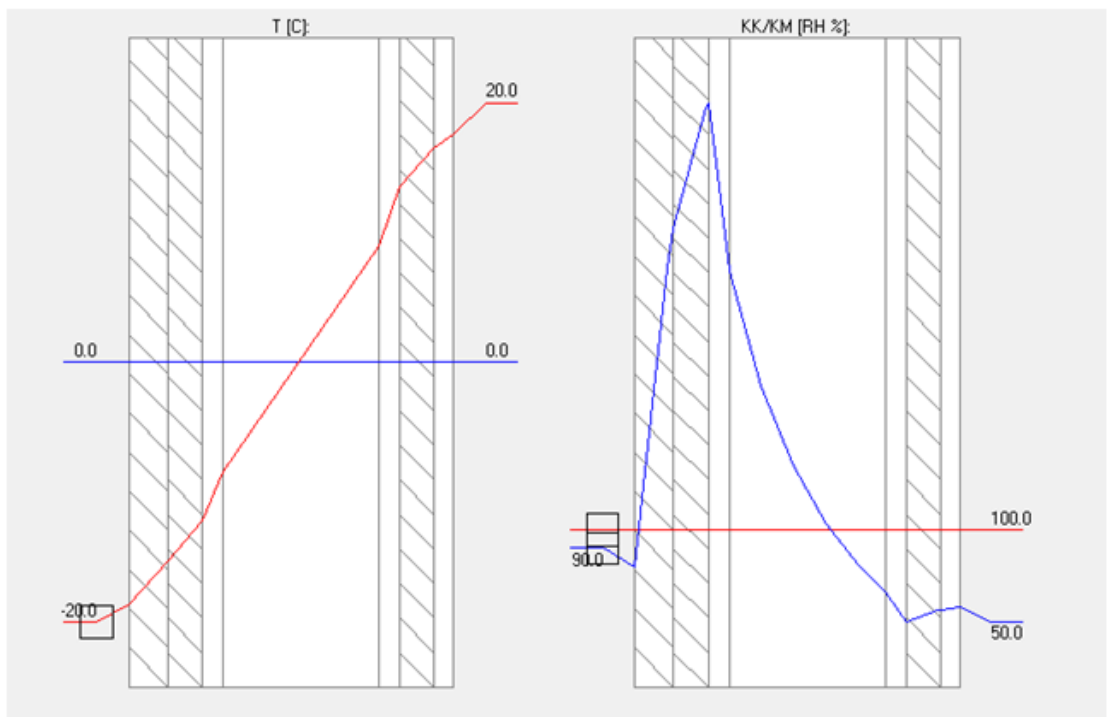
3 DOFFLÄMPÖ

Dofflämpö ohjelmalla voidaan tarkastella rakenteiden kosteus- ja lämpö, käyttäytymistä, U-arvoa (K-arvo), kondensaatiomäärää (vesihöyryn tiivistyminen) ja energiankulutusta. U-arvoa voidaan tarkastella myös eu-normien mukaan (mikäli on kylmäsiltoja on tällä suuri merkitys). Kerrosrakenteita voidaan rakentaa täysin oman mielen ja tarpeen mukaan. Ohjelmalla voidaan tarkastella seiiniä, välipohjaa, yläpohjaa ja alapohjaa.

<http://www.doftech.com/www/index.php?lang=fin&page=proglampo>

3.1 Lähtötilanne

Lähtötilanteessa (Kuva 2.) kertoo koko vuoden kuinka rakenne joutuu kosteusrasitukselle. Kosteu- den tiivistymistä (Kuva 3.) tapahtuu vuodessa monena kuukautena. Tilanteen pelastaa rakenteen hyvä kyky luovuttaa kosteutta. U-arvo puolestaan (Kuva 4.) on korkea ja tällä on suora yhteys energian kulutukseen. Kulutuksesta saadaan (Kuva 5.) hyvä vertauskuva energian hukasta seinien osalta.



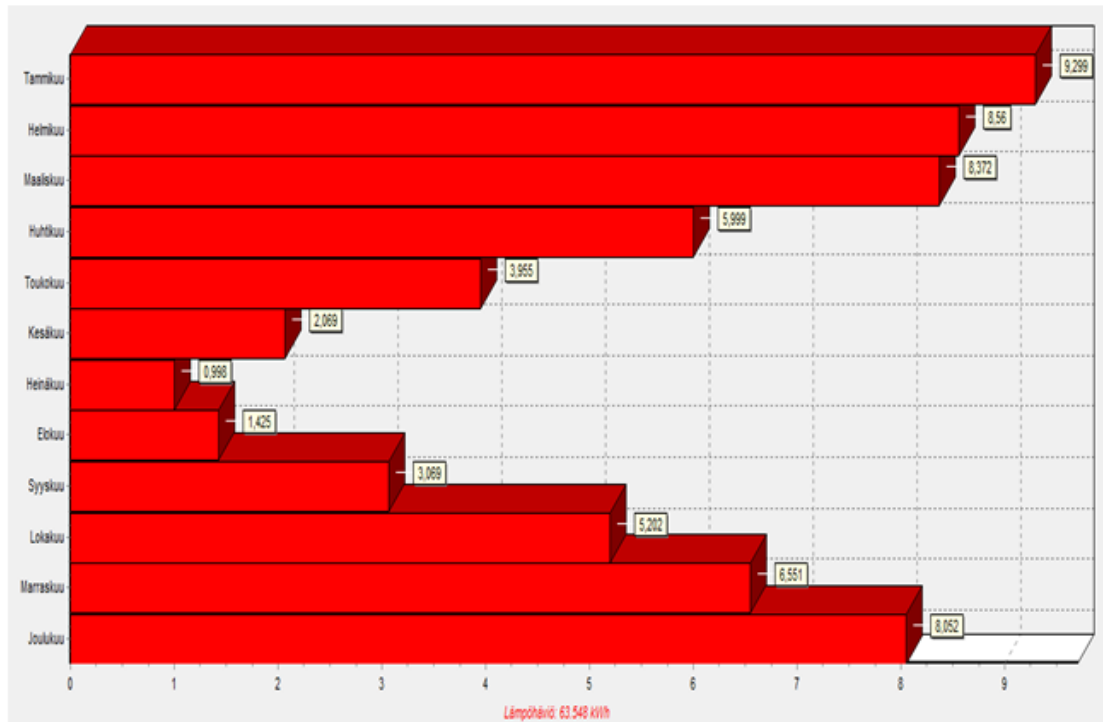
Kuva 2. Lähtötilanne Dofflämpö (Pasi Voutilainen)

SKmax = 100.0 %, Tiivistymisvaara					
Piste:	T(c):	KK [RH %]:	KM [RH %]:	SK [%]:	C [g/m2]:
U	-20.00	100.0	90.0	90.0	0.00
1	-18.66	100.0	79.9	79.9	0.00
2	-15.24	100.0	264.2	100.0	0.00
3	-12.23	100.0	331.7	100.0	0.00
4	-8.40	100.0	240.6	100.0	0.00
5	9.01	100.0	65.9	65.9	0.00
6	13.54	100.0	50.0	50.0	0.00
7	16.55	100.0	56.7	56.7	0.00
8	17.51	100.0	58.3	58.3	0.00
S	20.00	100.0	50.0	50.0	0.00

Kuva 3. Lähtötilanne kosteuden RH pitoisuus Doflämpö (Pasi Voutilainen)

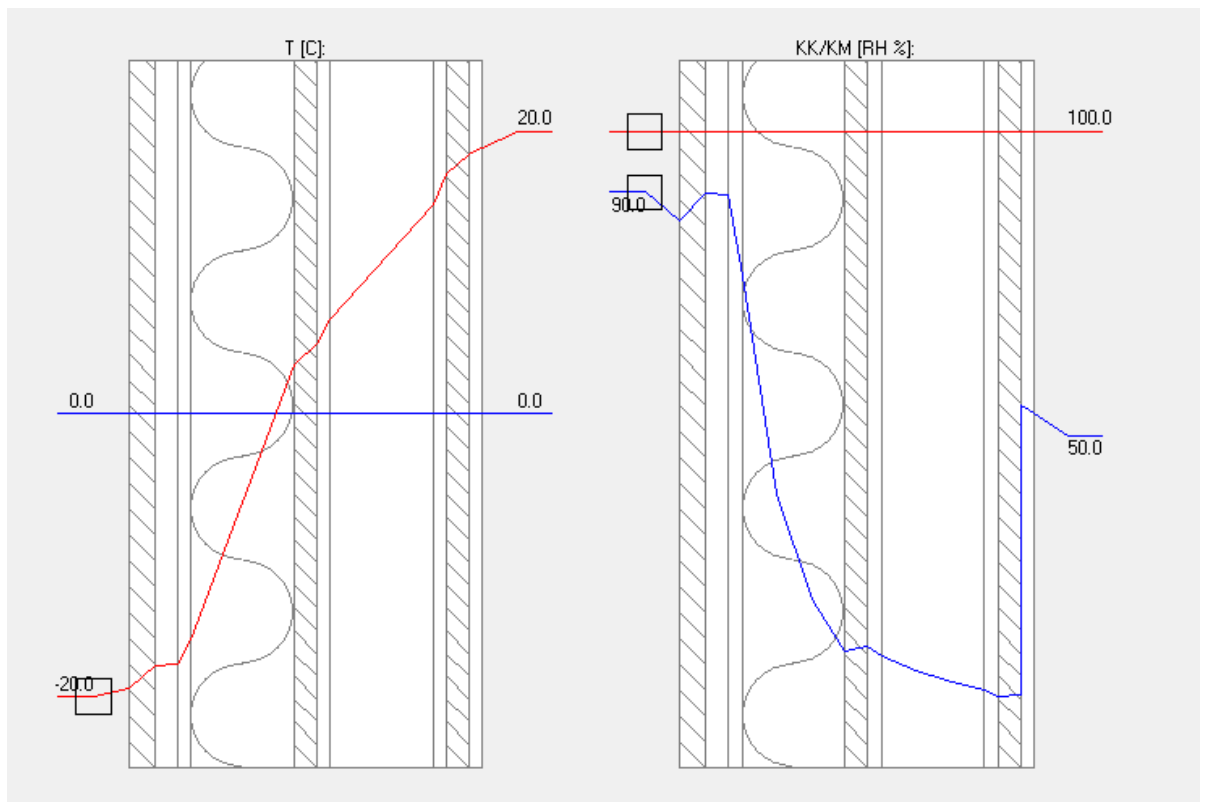
Tieto:	Arvo:
U-arvo:	0.479 W/m2K
Pintavastus, ulko (U):	0.070 m2K/W
Pintavastus, sisä (S):	0.130 m2K/W
Kulma (0-90):	90.000
Pinta-ala:	1.00 m2
Paksuus:	207.000 mm
Vesihöyryn vastus:	8102.685 m2hPa/g
Vesih.läpäisykerroin:	0.000123 g/hm2Pa
Lämmönvastus:	2.088 m2K/W
Paino:	69.86 kg
Hinta:	0.00 euro

Kuva 4. Lähtötilanne U-arvolle seinissä Doflämpö (Pasi Voutilainen)



Kuva 5. Lähtötilanne lämpöhäviö seinissä Doflämpö (Pasi Voutilainen)

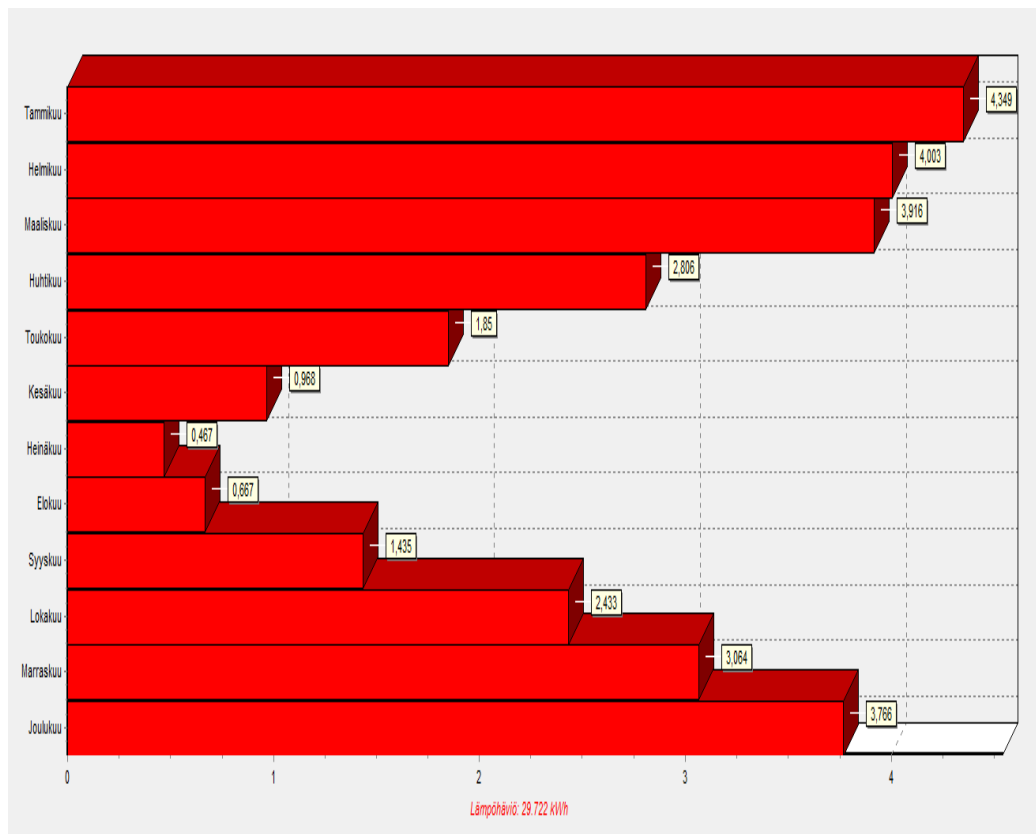
Uudenrakenteen (Kuva 6.) kosteuskäyttäytymisestä. Tilanne on parantunut huomattavasti. (Kuva 7.) Tiivistymistä ei enää tapahdu. Energian kulutus puolittuu verrattuna vanhaan rakenteeseen (Kuva 8.). Uusirakenne U-arvo seinissä (Kuva 9.) vanhaan verrattuna on yli puolet parempi.



Kuva 6. Uusirakenne kosteuskäyttäytyminen seinissä Doflämpö (Pasi Voutilainen)

SKmax = 90.0 %					
Piste:	T (c):	KK [RH %]:	KM [RH %]:	SK [%]:	C [g/m2]:
U	-20.00	100.0	90.0	90.0	0.00
1	-19.37	100.0	85.2	85.2	0.00
2	-17.77	100.0	89.7	89.7	0.00
3	-17.75	100.0	89.5	89.5	0.00
4	-15.96	100.0	76.2	76.2	0.00
5	3.51	100.0	14.7	14.7	0.00
6	4.92	100.0	15.3	15.3	0.00
7	6.71	100.0	13.7	13.7	0.00
8	14.86	100.0	8.1	8.1	0.00
9	16.97	100.0	7.1	7.1	0.00
10	18.38	100.0	7.3	7.3	0.00
11	18.39	100.0	54.9	54.9	0.00
12	18.84	100.0	53.7	53.7	0.00
S	20.00	100.0	50.0	50.0	0.00

Kuva 7. Uusirakenne kosteuden RH pitoisuus seinissä Doflämpö (Pasi Voutilainen)



Kuva 8. Uusirakenne lämpöhäviö seinissä. Doflämpö (Pasi Voutilainen)

Tieto:	Arvo:
U-arvo:	0.224 W/m ² K
Pintavastus, ulko (U):	0.070 m ² K/W
Pintavastus, sisä (S):	0.130 m ² K/W
Kulma (0-90):	90.000
Pinta-ala:	1.00 m ²
Paksuus:	342.200 mm
Vesihöyryn vastus:	133557.296 m ² hPa/g
Vesih.läpäisykerroin:	0.000007 g/hm ² Pa
Lämmönvastus:	4.465 m ² K/W
Paino:	77.59 kg
Hinta:	0.00 euro

Kuva 9. Uusirakenne U-arvo seinissä. Doflämpö (Pasi Voutilainen)

4 SUUNNITTELUN HAASTEET

Suuria haasteita saneerauksessa ovat ennalta-arvaamattomat yllätykset rakenteissa. Vanhat rakennukset on tehty oman aikansa hengessä, joka taas saattaa näkyä esim. betonin laadussa. Seinien sisältä ja yläpohjasta voidaan löytää piilovikoja lämpökameralla ja omalla ammattikokemuksella.

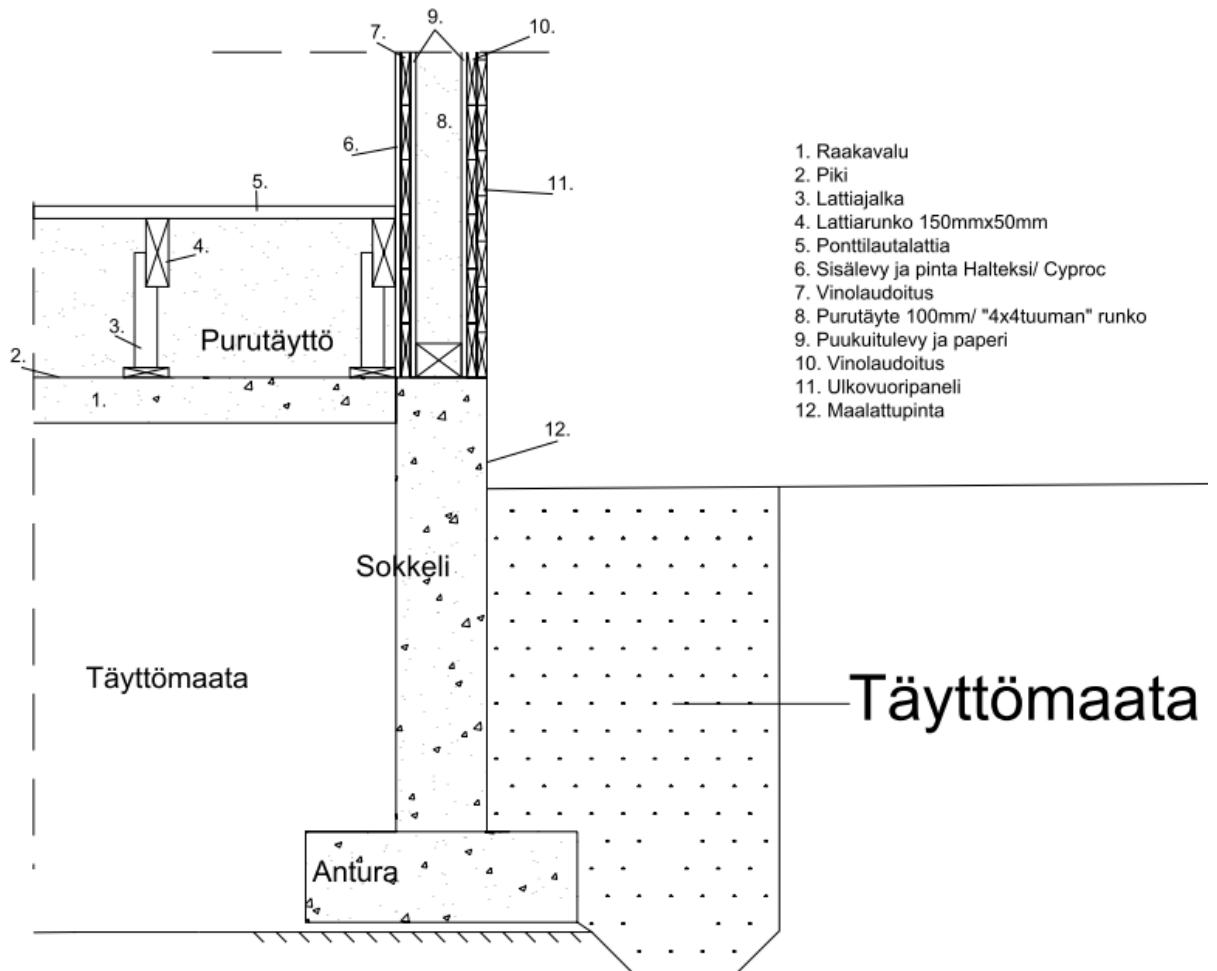
Talon rakenneratkaisut tuovat omia haasteita suunnitteluun esim. vinolaudoitus, joka itsessään rakentaa kylmiä siltoja. Kun kylmä ilma pääsee liikkumaan rakenteiden välissä, tämä aiheuttaa lisäeristämisen turhaksi ja lämpö karkaa. Doflämpö ohjelma vertailee teoreettisesti, millainen rakenne olisi toimiva ja sopisi parhaiten tällaiselle rakenteelle. Ohjelman antamat tulokset suoraan eivät ole käytökelpoisia, koska se ei osaa huomioida esim. kylmäsiltoja, tällöin rakennustapaa on pohdittava rakennusalan ammattilaisen kanssa tilanteen mukaan.

Suunnitteluun lisähaasteita aiheutti olemassa olevien pohjakuvien puutteellisuus, mittasuhteet olivat väärät ja huonejärjestelyt eivät vastanneet todellisuutta. Nykyään rakennussuunnitelmat ovat hyvin täsmällisiä kaikin puolin, kun taas tuolloin kuin kohdetta on alun perin suunniteltu - riittävänä on pidetty rakennuksen ulkomittojen täsmällisyyttä.

5 PROJEKTIN VAIHEET

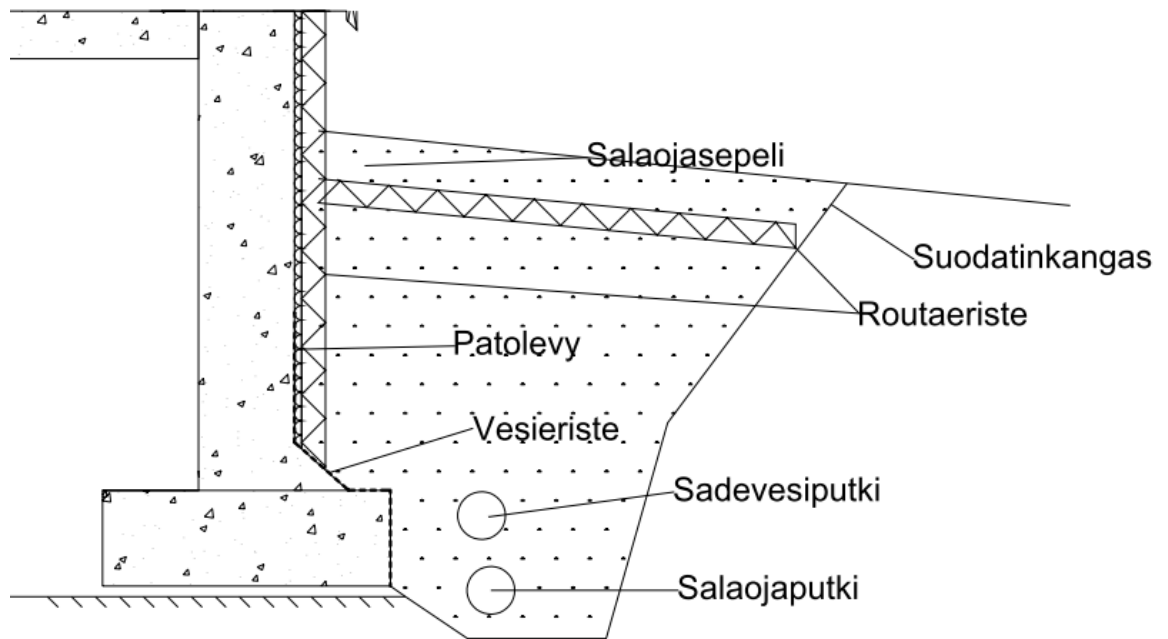
5.1 Antura ja sokkeli

Talo on rakennettu oman aikansa hyvän rakennustavan mukaisesti, joten ei ollut yllättävää, että anturan ja sokkelin osalta ei löytynyt sen enempää sepeliä (kapilaarikatkaisu) kuin toimivaa routaeristystä ja salaojakaan. (Kuva 10.)



Kuva 10. Lähtötilanne Leikkauskuva 1 (Pasi Voutilainen)

Sokkeliin suunnittelin maanvaihtoa, 1000 mm:ä seinästä poispäin maa auki, anturan alapinnan alapuolelle 200 mm. Kun vanha maa-aines on poistettu, sen päälle laitetaan suodatinkangas. Suodatinkankaan päälle tulee 200 mm:n sepelipeti, johon asennetaan salaojaputki ja salaojakaivo. Salaojaputki ja sadevesiputki erotetaan toisistaan 200 mm:n sepelikerroksella. Sokkelin pintaan asennetaan patolevy ja sen päälle finfoam 50 mm eriste. Täyttömaana käytetään salaojasepeliä ja routaeristeen yläpuolelle käytetään routimatonta täyttömaata (sora). (Kuva 11.)



Kuva 11. Suunnitelma Leikkauskuva 2 (Pasi Voutilainen)

Rakennekerrokset:

- Kaivuu n. 43 m³
- Suodatinkangas
- Salaojasepeli 8-16 mm
- Salaojaputket/salaojakaivot
- Sadevesiputket
- Routaeritys vaaka styroxi/ pysty finnfoam
- Pintatäyttö

5.2 Ulkovuori

Seinä on kerrosrakenteinen, johon kuuluu ulkopuolelta sisälle päin katsottuna: ulkopaneli, vinolauta, tuulensuojalevy, purueristys, puukuitulevy ja vinolaudoitus, jonka jälkeen sisäpinnoitus.

Suunnitelmana on purkaa ulkopaneli ja rakentaa tämän tilalle uusi pinta. Vinolaudoituksessa on luonnollisesti rakoja, jotka käydään läpi vähän turpoavalla uretaanivaahdolla rajapinnoista metrin verran. Raot on tiivistettävä huolella, jotta ei jää kylmäkanavia. Vinolaudan päälle tulee uutena rakenteena ristiinkoolaus 48 mm x 48 mm x 2 koolaus. Ristiinkoolaukseen tulee 100 mm:ä villaa, jolla saadaan lisäeristystä purun lisäksi. Ennen uutta ulkovuorta tulee ilmarakokoolaus ja 12 mm:n tuulensuojalevy. Seinät tarkastetaan mahdollisten rungon kosteusvaurioiden varalta.

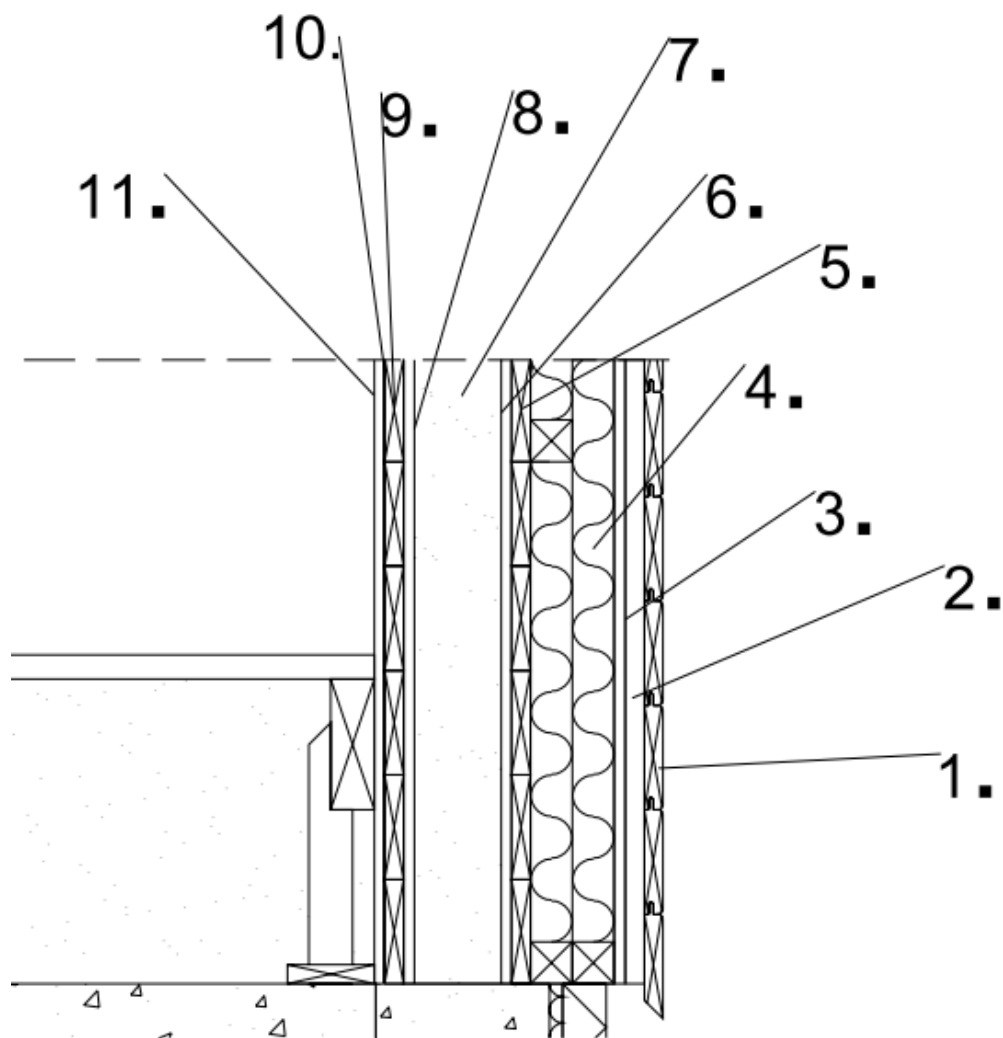
Sisäpinnan materiaalit vaihtelevat suuresti, jonka vuoksi tuloksetkin heittää. Sitä on syytä tarkastella DoFlämmöllä huolellisesti, jotta saadaan mahdollisimman pitkäikäiset rakenteet.

Uusi rakennekerros:

1. Ulkovuoripaneli 25mm
2. Tuuletusrima 22mm x 50mm
3. Tuulensuojalevy 12mm
4. Vuorivilla 50mm + 50mm

Vanha rakennekerros:

5. Vinolauta
6. Puukuitulevy
7. Purueriste
8. Puukuitulevy
9. Vinolauta
10. Pahvi
11. Haltex tai Cyproc tai finfoam+cyproc tai vintti-iita



Kuva 12. Suunnitelma seinäleikkauskuva 3 (Pasi Voutilainen)

5.3 Katto

Katto on tehty kahdessa vaiheessa. 1952 taloon rakennettiin pärekatto, jonka alla on umpilaudoitus ja kattokannattajat. Kattoremontti on tehty 1970 - 1980 luvulla, jolloin valmistui tiilikatto. Katolla olevat piipun läpiviennit on pellitetty.

Tällä hetkellä taloa säältä suojaa tiilikate, jonka alla on rimoitus 2 kpl x 50 mm x 50 mm ristiinkoolaus k n.350. Koolaukset ovat pärekaton päällä. Pärekaton alla on umpilaudoitus ja vaarnapalkit. Pärekattoa ei ole kattoremontin yhteydessä purettu, vaan se on jätetty toimittamaan aluskatteen virkaa. Kattoremontti valmistui nopeammin, kun aluskatteena käytettiin jo aiemmin rakennettua katetta, tämä oli kyseisenä aikakautena yleistä.

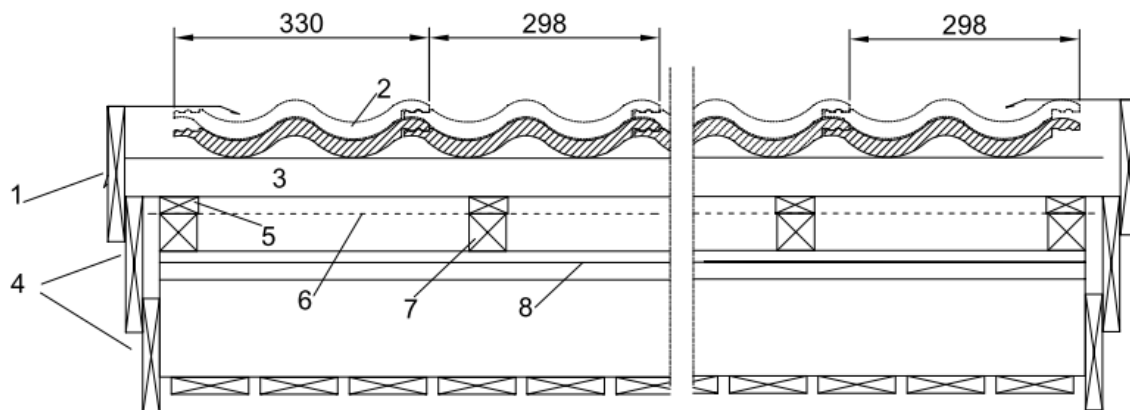
Nyt tehtävä kattoremontti sisältää vanhan tiilikatteen vaihtamisen uuteen. Ensin katolta poistetaan vanhat kattotiilet ja ruoteet puhtaalle pärekattopinnalle. Pärekattopinta tarkastetaan läpi ja pehmenneet kohdat uusitaan. Uusimiseen käytetään ohutta levyä, jotta pinta on jälleen ehjä. Samalla tarkastetaan läpiviennit ja tiivistetään ne, jos on jotain korjattavaa. Tämän jälkeen asennetaan 48 mm x 48 mm koolaus, jotka asennetaan kattovaarujen kohdalle. Koolauksen päälle tulee asentaa aluskate, ja sen päälle ilmarakokoolaus 22 mm x 50 mm. Tällä tavalla varmistuu riittävä ilman kierto aluskatteen ja vesikatteen välissä. Koolauksen päälle tulee ruoteet 48 mm x 48 mm, jotka asennetaan tiilivalmistajan antamalla ruodejaolla. Lisäksi katolle tulee pellitys lapeen reunoille ja piipun/ läpivientien pellitys. Kattoturvaluotteitana asennetaan lapetikkaat, kulkusillat ja lumiesteet.

Uusi rakennekerros:

- Kattoturvaluotteet
- Pellitykset
- Kattotiili (ei määritelty)
- Ruoteet 48 mm x 48 mm
- Tuuletusrimoitus 22 mm x 50 mm
- Aluskate
- Koolaus 48 mm x 48 mm pärekatteen ja aluskatteen väliin

Vanha rakennekerros:

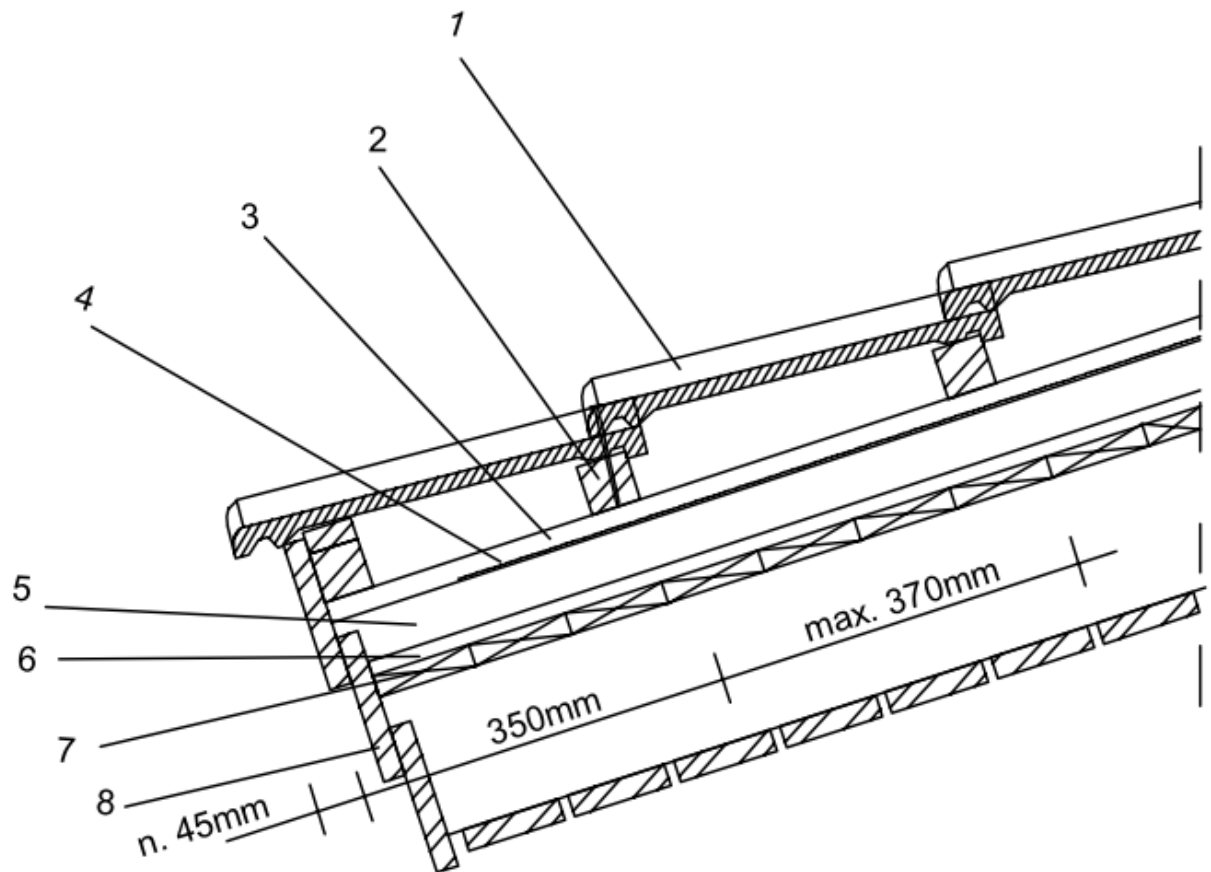
- PäreKate
- Umpilaudoitus n. 22 mm x 100 mm
- Vaarnapalkit n. 125 mm x 50 mm



Kuva 13. Katon räystäsleikkaus kuva Leikkauskuva 4 (Pasi Voutilainen)

Rakennekerrokset:

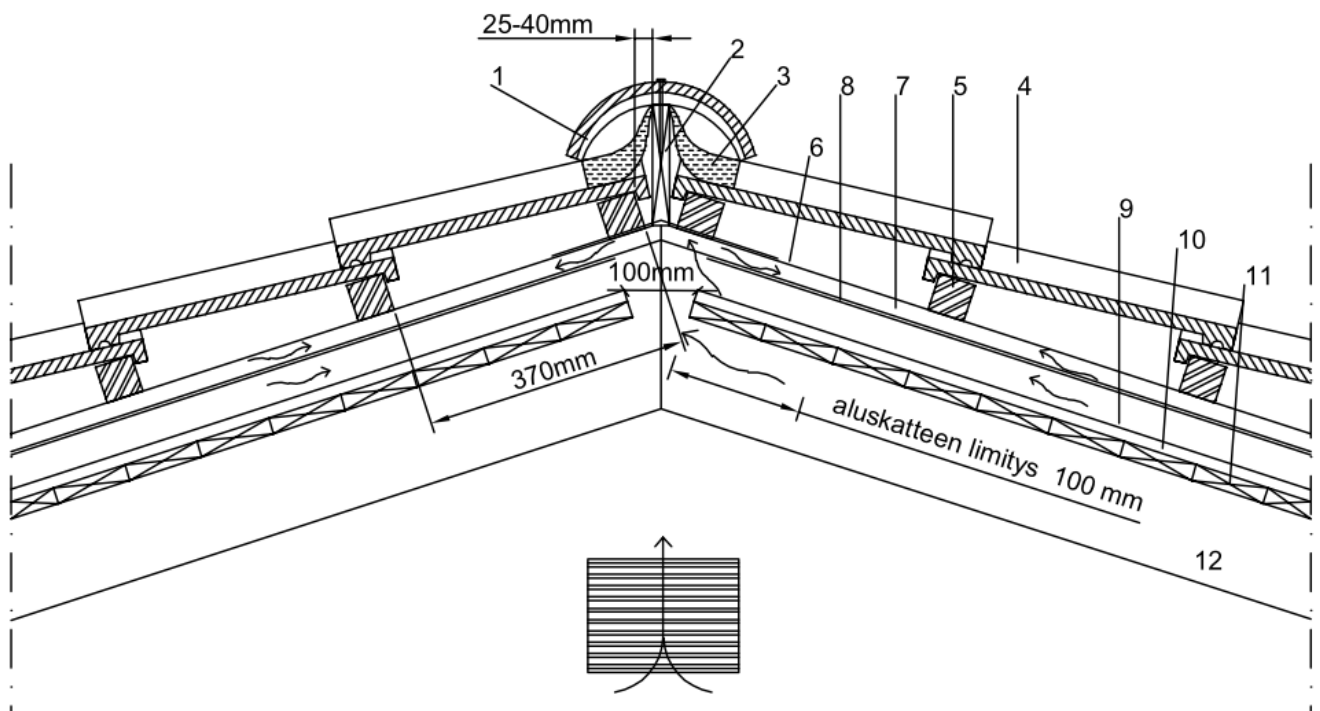
1. Otsapelti
2. Kattotiili
3. Ruodelauta 48mm x 48mm
4. Otsalauta
5. Tuuletusrima 22mm x 50mm
6. Aluskate
7. Koolaus 48x48 pärekatteen ja aluskatteen väliin
8. Vanha pärekate



Kuva 14. Katon räystääleikkaus kuva Leikkauskuva 5 (Pasi Voutilainen)

Rakennekerrokset:

1. Kattotiili
2. Ruode 48x48mm
3. Tuuletusrima 22x50mm
4. Aluskate
5. Korokerima 48x48mm
6. Pärekatto
7. Otsalauta



Kuva 15. Katon räystäisleikkaus kuva Leikkauskuva 6 (Pasi Voutilainen)

1. Harjatiili
2. Harjalauta 22x150mm
3. Harjatiiviste
4. Kattotiili
5. Ruode 48x48mm
6. Harja aluskate
7. Tuuletusrima 22x50
8. Aluskate
9. Tuuletusrima 48x48mm
10. Pärekatto
11. Umpilaudoitus
12. Kattokannattaja 150x50mm

6 TULOKSET

6.1 Määrät

Määrälaskenta tehtiin fyysisesti mittanauhaa hyväksi käyttäen, koska talosta ei ole riittävän mittatarkkoja suunnitelmia. Puutteelliset piirustukset ovat aika harvinaisuus nykypäivänä, toki poikkeuksia näyttää löytyvän.

Taulukko1. Määräluettelo (Pasi Voutilainen)

2	Perustukset ja ulkop. Rakent.		
	Sokkelin ympäri kaivuu(40m ³)	40	m ³
	Salaojat	50	jm
	Salaojakaivot	4	kpl
	Sepeli täyttö	40	m ³
	Suodatinkangas	100	m ²
	Sokkelin pysty eristys	36	m ²
	Sadevesiputket	24	jm
	Sadevesikaivot	3	kpl
	Routa eristys vaaka 2x50mm	72	m ²
3	Runko- ja vesikattorakenteet		
	Ulkolaudoituksen purku	144	m ²
	Lisäkoolaus 2x48x48	490	jm
	Lisäeristys 2x50mm	144	m ²
	Tuulileijona 12mm	144	m ²
	Ilmarako koolaus 2x22x50mm	490	jm
	Ulkovuori paneli	144	m ²
	Ikkunoiden ja oven smyyki laudat	70	jm
	Ikkuna pellit	7	kpl
	Vanhan tiilikaton purku+ruoteet	121	m ²
	48x48 rimoitus	156	jm
	Aluskate	121	m ²
	rimat 22x50mm	156	jm
	Ruoteet 48x73mm	388	jm
	Tiilikate+Pellitykset	121	m ²
	Sadevesikourut+syöksyt	19	jm
	Piipunpelti (1000x600x1000)	1	kpl
	Tippapellit	24	jm
	Lapetikkaat(tikkaat 2x3m + kiinnityssarja)	6	jm
	Lumiesteet 3mx3kpl	9	jm

6.2 Kustannusarvio

Kustannusarvio laskettiin määrälaskennasta saatujen tulosten perusteella. Tässä laskelmassa ei ole otettu huomioon työkustannuksia vaan materiaalikustannukset. Kaivuutyöt on alistettu ulkopuoliselle.

Taulukko 2. Kustannuslaskenta perustuksille hinnat Taloon.com (Pasi Voutilainen)

Perustukset ja ulkop. Rakent.		Ainekust.			
Sokkelin ympäri kaivuu(40m ³)	2 erä	600,00 €	1 200,00 €	600,00 €	1 200,00 €
Salaojat	50 jm	1,86 €	93,00 €	1,86 €	93,00 €
Salaojakaivot	4 kpl	37,02 €	148,08 €	37,02 €	148,08 €
Sepeli täyttö	40 m ³	18,06 €	722,40 €	18,06 €	722,40 €
Suodatinkangas	100 m ²	0,53 €	53,00 €	0,53 €	53,00 €
Sokkelin pysty eristys	36 m ²	4,91 €	176,76 €	4,91 €	176,76 €
Sadevesiputket	24 jm	2,00 €	48,00 €	2,00 €	48,00 €
Sadevesikaivot	3 kpl	44,27 €	132,81 €	44,27 €	132,81 €
Routa eristys vaaka 2x50mm	72 m ²	3,45 €	248,40 €	3,45 €	248,40 €
Perustukset yhteensä			1 622,45 €		2 822,45 €

Taulukko 4. Kustannuslaskenta hinnat Taloon.com (Pasi Voutilainen)

Runko- ja vesikattorakenteet				
Ulkolaudoituksen purku	144	m2	0,00 €	0,00 €
Lisäkoolaus 2x48x48	490	jm	0,71 €	347,90 €
Lisäeristys 2x50mm	288	m2	3,64 €	1 048,32 €
Tuulileijona 12mm	144	m2	2,01 €	289,44 €
Vanhan tiilikaton purku+ruoteet	121	m2	0,00 €	0,00 €
48x48 rimoitus	156	jm	0,71 €	110,76 €
Aluskate	121	m2	1,49 €	180,29 €
rimat 22x50mm	156	jm	0,40 €	62,40 €
Ruoteet 48x73mm	388	jm	1,20 €	465,60 €
Tiilikate Bender palema kastanjan	121	m2	9,70 €	1 173,70 €
Sadevesikourut+syöksyt	1	erä	215,00 €	215,00 €
Piipunpelti + tippapellit	1	erä	700,00 €	700,00 €
Lapetikkaat(tikkaat 2x3m + kiinnit	1	erä	192,50 €	192,50 €
Lumiesteet 3mx3kpl	3	erä	68,95 €	206,85 €
Ilmarako koolaus 2x22x50mm	490	jm	0,40 €	196,00 €
Ulkovuori paneli 144m2	1200	m2	0,92 €	1 104,00 €
Ikkunoiden ja oven smyyki laudat	70	jm	0,60 €	42,00 €
Ikkuna pellit	7	kpl	20,00 €	140,00 €
Runko-ja vesikatto yhteensä				6 474,76 €

Taulukko 5. Kustannuslaskenta hinnat Taloon.com (Pasi Voutilainen)

TYÖMAAN KÄYTTÖKUST.				
Telineet	1	erä	1 000,00 €	1 000,00 €
Jättekuljetus	2	erä	700,00 €	1 400,00 €
Lavavuokrat	2	erä	50,00 €	100,00 €
Kiinnitys tarvikkeet	1	erä	500,00 €	500,00 €
Rahti	1	erä	500,00 €	500,00 €
Työmaan käyttökustannukset yhteensä				3 000,00 €

Taulukko 6. Kustannuslaskenta hinnat Taloon.com (Pasi Voutilainen)

	Riskivaraus			1 000,00 €
	Yhteensä veroton			13 297,21 €
	Arvonlisävero	24,00 %		3 191,33 €
	Veroton tarjoushinta B1 + B2 + B3 + B4			13 297,21 €
	Arvonlisäverollinen tarjoushinta B5 + B6			16 488,54 €

Materiaalikustannukset ovat yhteensä 13297,21 €/ 0% alv. ja verollinen hinta 16488,54 € - hinnat vaikuttavat realistisilta. Mahdollisia lisäkustannuksia muodostuu ennalta-arvaamattomista lisätöistä kun pintoja aukaistaan esim ikkunan alapuoleisesta rakenteesta. Hinnat on otettu suoraan Taloon.com hinnastosta, ne ovat siis tinkimättömiä hintoja. Hankinnoissa voidaan käyttää hyväksi suurempaa kerta ostoa jolloin voidaan tinkiä hintaa ns. kohdalleen.

7 POHDINTA

Kokonaisuutena pääsin syventymään vanhan talon saneerauksen suunnitteluun ja sen haasteisiin. Tuotteena laadin toteutuskelpoiset rakennessuunnitelmat ja kustannuslaskelmat. Aikaisempi kirvesmiehen työkokemukseni oli eduksi, koska täytyy olla ymmärrys kyseisen aikakauden rakannustavasta ja piiloviat voidaan käsitellä asianmukaisesti. Kustannuslaskennassa käytin apuna netistä saatuja hintoja. Laskennassa käytin excel-kustannuslaskentataulukkoa.

Doflämpöohjelmalla selvitin teoreettisesti energiahukan, mikäli saneeraus jää tekemättä. Ohjelmalla sain selville U-arvon sekä kosteuskäyttämisen nyt ja jälkeen saneerauksen. Tulevaisuudessa kun saneeraus on toteutettu, energiatalous paranee, tällä on suorat vaikutukset asumiskustannusten alenemiseen.

Mielestäni kohde olisi tarvinnut ajanmukaiset rakennuskuvat jo aikaisemmin, niitä olisi pitänyt päivittää aikaisempien remonttien edistyessä. Suunnitteluprojekti antoi kokemusta suunnitteluprosessin kulusta ja sen vaatimuksista. Hyvä suunnitteluprosessi noudattaa tunnollisesti annettua polkua kohti onnistunutta lopputulosta.

LÄHTEET

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo. RT 10-11128. [online]. Helsinki: Rakennustieto. [viitattu 2017-09-10]. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/109263.html.stx>

Projektin vaiheet. Arkit data [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-09-10]. Saatavilla: http://arkit.tkk.fi/kurssit/A91181/rakennushankkeen_vaiheet.htm

Taloon.com [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-09-10]. Saatavilla: <http://www.taloon.com/>

Sorsakosken historia [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-09-10]. Saatavilla: <http://sorsakoski.fi/home/history/>

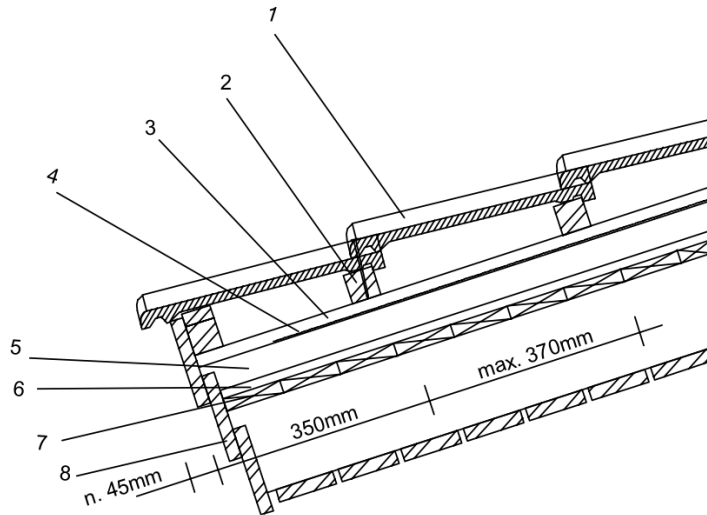
Dofflämpö

<http://www.doftech.com/www/index.php?lang=fin&page=proglampo>

LIITE 1: SUUNNITELMA

Suunnittelija Pasi Voutilainen Rakennusmestari	Sisältö Tiilikatot Betonitiilikate Alaräystäs	YP-DET-A.RÄ		
Rakennuskohde Sorsakoski	Työnumero	Katteen paloluokka	Tekijä	Pvm
	Katon kaltevuus ≥ 1:25	Vedeneristysluokka	Muutos	Muutospvm

MK 1:10

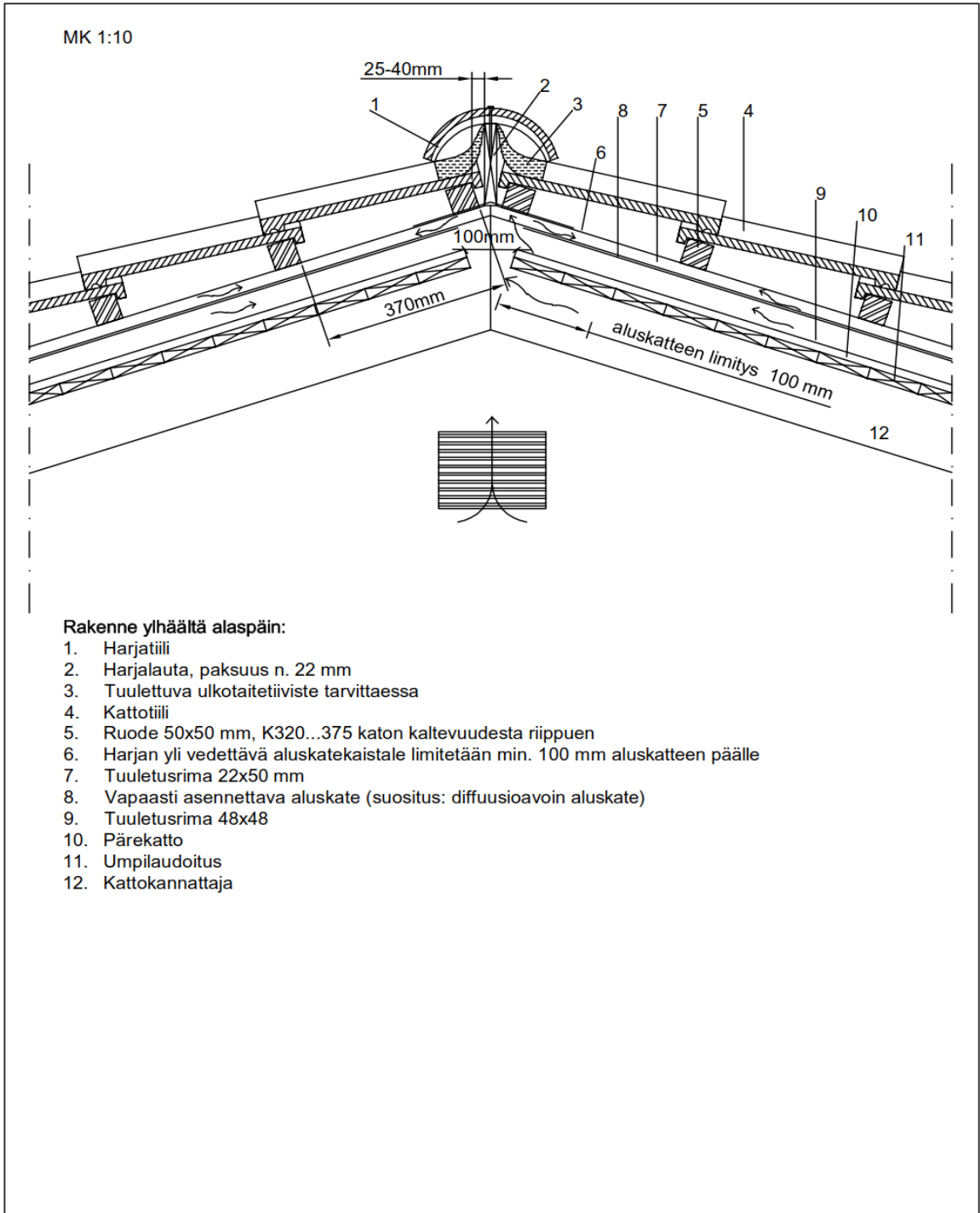


Rakenne ylhäältä alaspäin:

1. Kattotiili
2. Ruode 50x50 mm, K320...375
3. Tuuletusrima 22x50 mm
4. Vapaasti asennettava aluskate (suositus: kondenssisuojattu)
5. Korokerima 48X48mm
6. Pärekatto
7. Umpilaudoitus
8. Otsalauta

LIITE 2: SUUNNITELMA

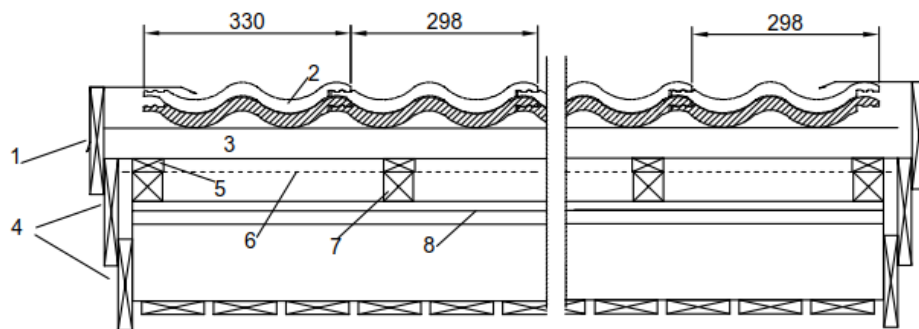
Suunnittelija Pasi Voutilainen Rakennusmestari	Sisältö Tiilikatto Betoniitiilikate Tuulettuva harja		YP-DET-HAR.	
Rakennuskohde Sorsakoski	Työnumero	Katteen paloluokka	Tekijä	Pvm
	Katon kaltevuus ≥ 1:25	Vedeneristysluokka	Muutos	Muutospvm



LIITE 3: SUUNNITELMA

Suunnittelija Pasi Voutilainen Rakennusmestari	Sisältö Tiilikatot Betoniilikate Päätyräystäs pellillä	YP-DET-RÄY.		
Rakennuskohde Sorsakoski	Työnumero	Katteen paloluokka	Tekijä	Pvm
	Katon kaltevuus ≥ 1:25	Vedeneristysluku	Muutos	Muutospvm

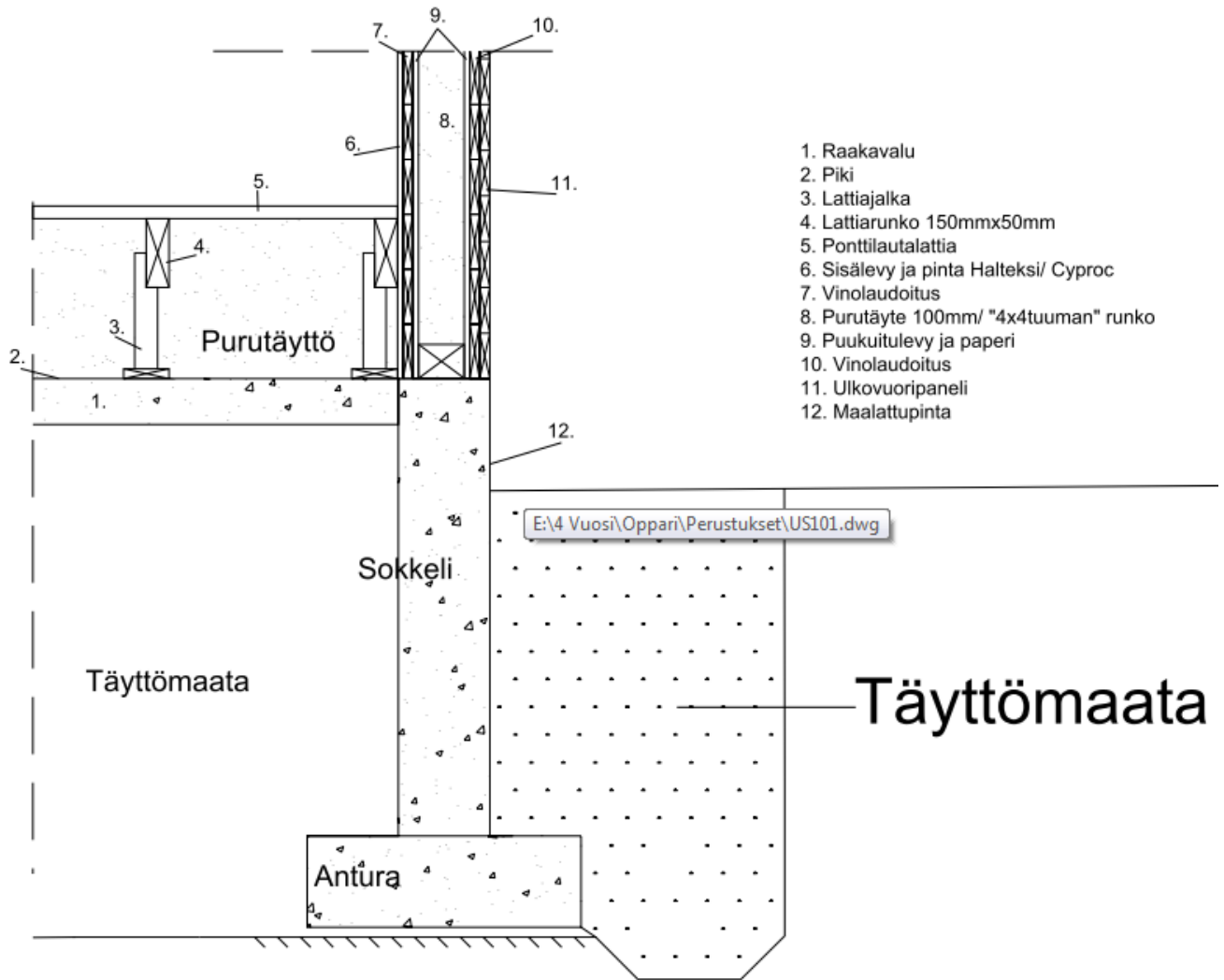
MK 1:10



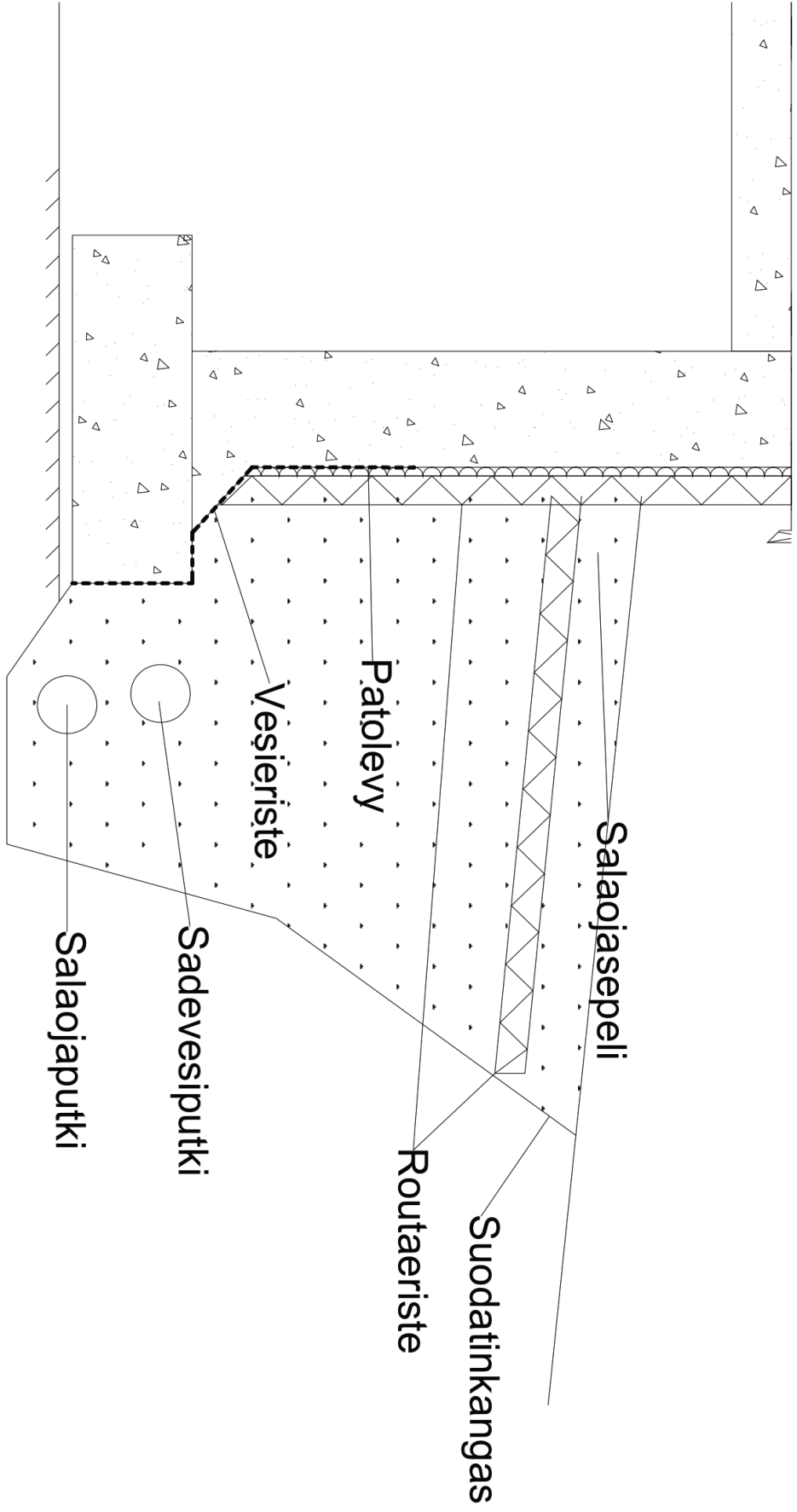
Rakenne ylhäältä alaspäin:

1. Päätyräystäspelti
2. Kattotili Ormax
3. Ruode 50x50 mm, K320...375 katon kaltevuudesta riippuen
4. Päätyräystäslauta
5. Tuuletusrima 22x50 mm
6. Vapaasti asennettava aluskate (suositus: kondenssisuojattu), esim. Kerabit M;aster (AKV1)

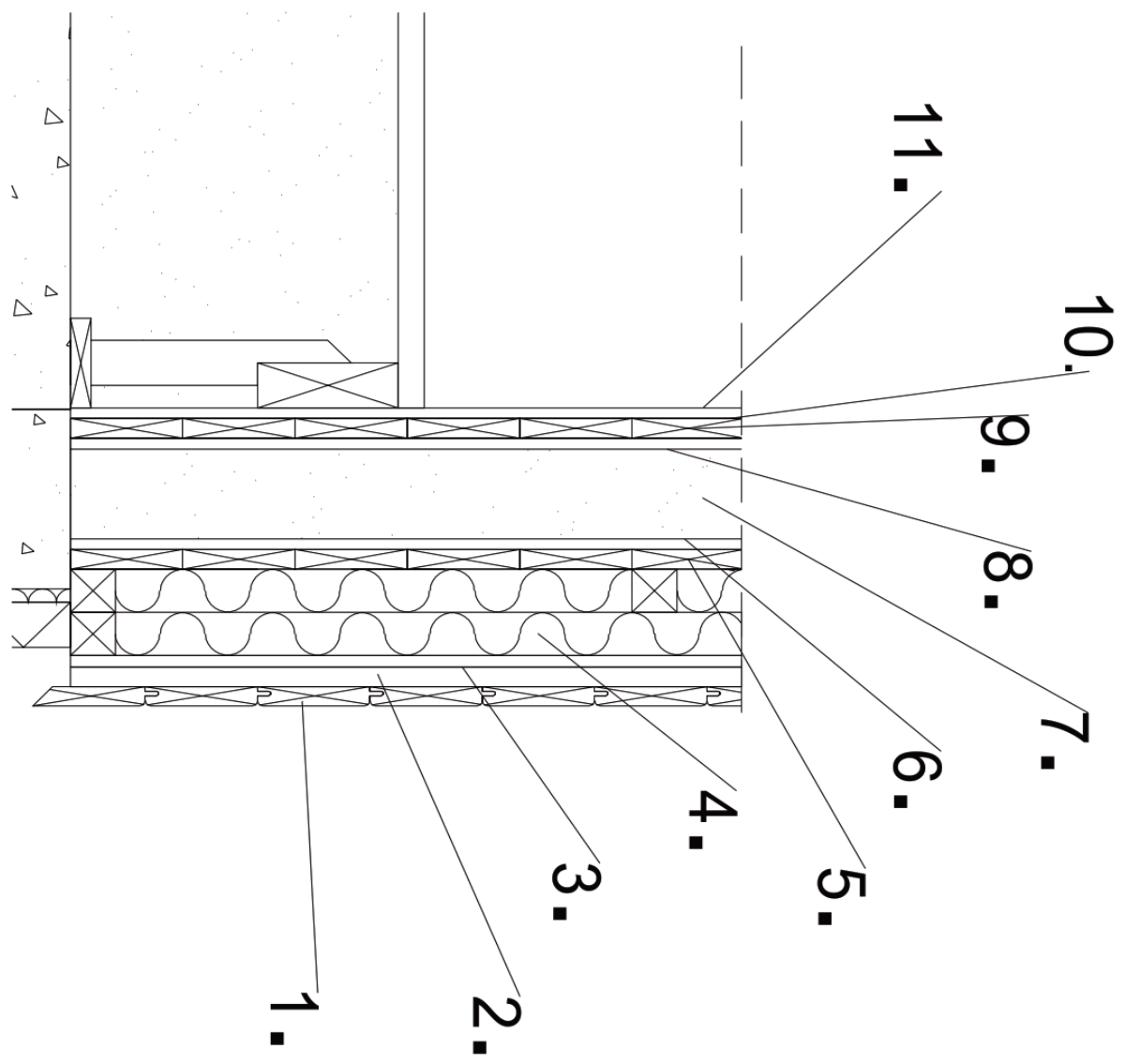
LIITE 4: SUUNNITELMA



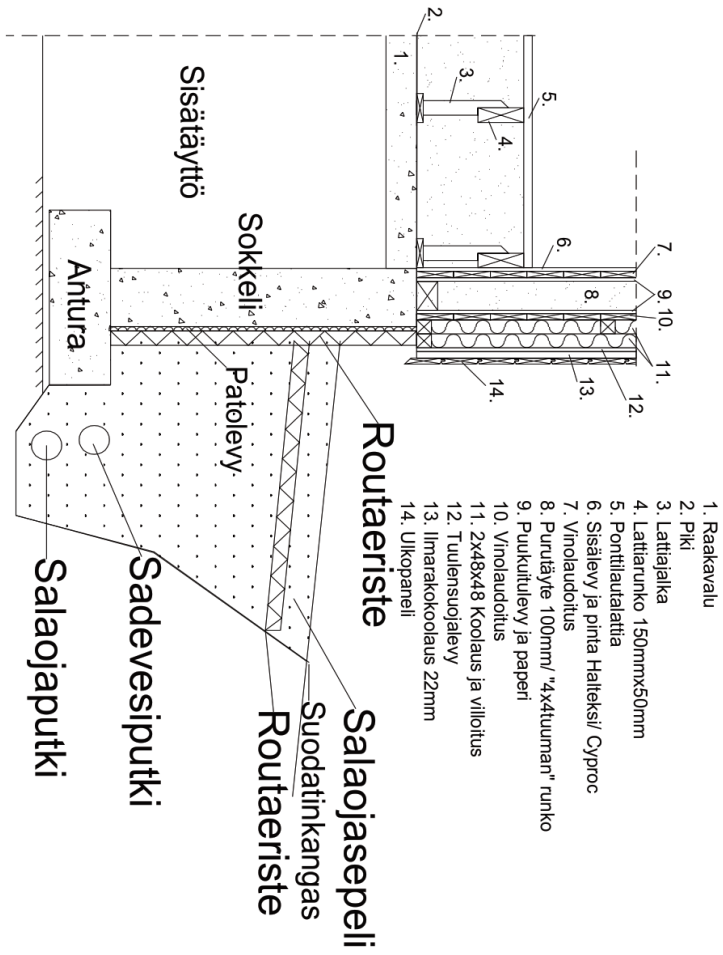
LIITE 5: SUUNNITELMA



LIITE 6: SUUNNITELMA



LIITE 7: SUUNNITELMA



LIITE 8: LASKELMA

Koodi	Määrätiedot	Jstannustiedot		Alih. /omat palvelu/ muut k.		Yhteensä		Työryhmä			
		Ainekustannus	Yhteensä	KL	Yhteensä	Yhteensä	Yhteensä	RAM	RM		
ro suo	Nimike ja selitys	määrä	yks	€/yks	yht.€	KL	€/yks	yht.€	yht.€	RAM	RM
17	Maa- ja pohjarakennus yhteensä				0,00 €			0,00 €	0,00 €		
18											
19	2 Perustukset ja ulkop. Rakent.										
20	Sokkelin ympärin kaivu(40m3)	2	erä		0,00 €	600,00 €	1 200,00 €	600,00 €	1 200,00 €	1	1
21	Salaolat	50	m	1,86 €	93,00 €		1,86 €	93,00 €	93,00 €	1	1
22	Salaolakaivot	4	kpl	37,02 €	148,08 €		37,02 €	148,08 €	148,08 €	1	1
23	Sepeli täyttö	40	m3	18,06 €	722,40 €		18,06 €	722,40 €	722,40 €	1	1
24	Suodatinkangas	100	m2	0,53 €	53,00 €		0,53 €	53,00 €	53,00 €	1	1
25	Sokkelin pysty eristys	36	m2	4,91 €	176,76 €		4,91 €	176,76 €	176,76 €	1	1
26	Sadevesiputket	24	m	2,00 €	48,00 €		2,00 €	48,00 €	48,00 €	1	1
27	Sadevesikaivot	3	kpl	44,27 €	132,81 €		44,27 €	132,81 €	132,81 €	1	1
28	Roula eristys vaaka 2x50mm	72	m2	3,45 €	248,40 €		3,45 €	248,40 €	248,40 €	1	1
29	Perustukset yhteensä				1 622,45 €			1 200,00 €	2 822,45 €		

LIITE 9: LASKELMA

Koodi	Määrätiedot	Aluekustannus		Yhteensä	
		€/yks	yht. €	€/yks	yht. €
4					
5					
6	ro suo	määrä	yks	€/yks	yht. €
31	3	Runko- ja vesikattorakenteet			
32		144	m2	0,00 €	0,00 €
33		490	l/m	0,71 €	347,90 €
34		288	m2	3,64 €	1 048,32 €
35		144	m2	2,01 €	289,44 €
36				0,00 €	
37		121	m2	0,00 €	0,00 €
38		156	l/m	0,71 €	110,76 €
39		121	m2	1,49 €	180,29 €
40		156	l/m	0,40 €	62,40 €
41		388	l/m	1,20 €	465,60 €
42		121	m2	9,70 €	1 173,70 €
43		1	erä	215,00 €	215,00 €
44		1	erä	700,00 €	700,00 €
45		1	erä	192,50 €	192,50 €
46		3	erä	68,95 €	206,85 €
47		490	l/m	0,40 €	196,00 €
48		1200	m2	0,92 €	1 104,00 €
49		70	l/m	0,60 €	42,00 €
50		7	kpl	20,00 €	140,00 €
51				4 992,76 €	6 474,76 €

LIITE 10: LASKELMA

Koodi	Määrätiedot	t		Yhteensä				
		Ainekustannus						
4								
5								
6	ro suo	Nimike ja selitys	määrä	yks	€/yks	yht.€	€/yks	yht.€
129	8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUST.						
130		Telineet	1 erä		1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €
131		Jättekuljetus	2 erä		0,00 €	0,00 €	700,00 €	1 400,00 €
132		Lavavuokrat	2 erä		50,00 €	100,00 €	50,00 €	100,00 €
133		Kiinnitys tarvikkeet	1 erä		500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
134		Rahti	1 erä		0,00 €	0,00 €	500,00 €	500,00 €
135						0,00 €		
136						0,00 €		
137						0,00 €		
138		Työmaan käyttökustannukset yhteensä				1 600,00 €		3 000,00 €

