

MAANVARAISEN BETONILATTIAN KOSTEUSKORJAUS

Kirma Juhani

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri AMK

2025

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Juhani Kirma	Vuosi	2025
Ohjaaja(t)	Matti Moilanen		
Toimeksiantaja	Juhani Kirma		
Työn nimi	Maanvaraisen betonilattian kosteuskorjaus		
Sivumäärä	27 + 5		

Opinnäytetyön aiheena oli laatia vuonna 1962 valmistuneen pientalon kellarikerroksen maanvastaisen alapohjan kunnostussuunnitelma.

Kunnostusmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat rakennuksen korjaushistoria, materiaalien rakennusfysikaaliset ominaisuudet, kustannukset sekä asennusmenetelmä.

Opinnäytetyössä käsiteltiin kellaritilojen maanvaraisen betonilattian vedeneristämistä ulkopuoliselta kosteudelta. Kunnostusmenetelmässä tuli huomioida rakennosissa toteutetut aiemmat kunnostustyöt päällekkäisten korjaustoimenpiteiden välttämiseksi.

Rakennuksen salaojat ja sokkelirakenteen ulkopuolinen lämmöneriste on uusittu aikaisemmin. Lisäksi maanvaraisen betonilattian sisällä olevat viemäriputket on kunnostettu rakenteita avaamatta sukitusmenetelmällä.

Kellarin maanvaraisen betonilaatan kunnostaminen kosteusteknisesti paremmin toimivaksi tehdään parantamalla olevan betonirakenteen vedeneristyskykyä tarkoituksenmukaisilla vedeneristystuotteilla.

Edellä mainituilla toimenpiteillä saadaan lattiarakenne toimimaan kellarikerroksen huonetilojen nykyisiä käyttötarkoituksia edellyttävällä tavalla.

Avainsanat

kellari, maanvarainen alapohja, vedeneristys, kapillaarikatko

Degree programme in Civil Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Juhani Kirma	Year	2025
Supervisor(s)	Matti Moilanen		
Commissioned by	Juhani Kirma		
Title	Repair of moisture damage in concrete slab.		
Number of pages	27 + 5		

The purpose of this thesis study was to investigate repair methods to block humidity rising from the ground of a concrete construction in the basement of a detached house built in 1962.

The repair methods regarding this building had to be evaluated by taking into consideration the repair work already done in the same area of the building. The aim of this method was to avoid additional double costs and repair activities in the same section within a short period of time. A basement floor built using a concrete slab must be sealed by chemical methods. The sealant material on top of the slab will prevent humidity from the ground and the concrete to rise inside the rooms in the basement. This repair system saves the existing building structures.

The renovation of the basement will increase the living comfort for the current owners in the short term, and increase the reselling value in future.

Keywords basement, slab-on-ground floor, moisture protection, capillary injection

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KOHDERAKENNUS	7
2.1	Rakennuksen tyyppi	7
2.2	Kantavat runkorakenteet.....	8
2.2.1	Alapohjarakenne.....	9
2.2.2	Kellari	10
2.2.3	Kosteus pohjalaatassa	11
3	KELLARIN MAANVARAISEN BETONILAATAN KOSTEUDENHALLINTA RAKENTEESSA JA VEDENERISTYS.....	12
3.1	Yleistä.....	12
3.2	Aikaisemmat saneeraushankkeet.....	12
3.2.1	Perustusten salaojitus ja ulkoinen lämmöneristys	12
3.2.2	Viemärijärjestelmän saneeraus	13
3.3	Saneeraustoimenpiteiden kustannus- ja elinkaarivaikutukset.....	14
3.4	Kustannusvaikutukset.....	15
4	MAANVARAISEN POHJALAATAN UUSIMINEN	16
4.1	Yleistä.....	16
4.2	Vaihtoehto – Rakenne uusitaan.....	16
4.2.1	Olevan rakenteen purkutyöt	16
4.2.2	Uusi rakenne	17
5	MAANVARAISEN POHJALAATAN KUNNOSTAMINEN	20
5.1	Vaihtoehto – Rakenne kunnostetaan betonirakenne säilyttäen	20
5.1.1	Yleistä.....	20
5.1.2	Periaate materiaalien käytöstä	20
5.2	Kunnostaminen.....	21
5.2.1	Yleistä.....	21
5.2.2	Menetelmän valinta	21
5.2.3	Menetelmävaihtoehtoja	21
5.3	Kunnostettavien pintojen esivalmistelut.....	22
5.3.1	Betonilaatta	22
5.3.2	Seinä	22

5.4	Kunnostustyöt.....	23
5.4.1	Yleistä.....	23
5.4.2	Seinärakenteen kapillaarikatkoinjektointi.....	23
5.4.3	Lattian kapselointi-/vedeneristystyö.....	23
6	POHDINTA.....	24
	LÄHTEET.....	25
	LIITTEET	27

1 JOHDANTO

Tässä tutkimuksessa tehdään 60 vuotta vanhan omakotitalon kellarikerroksen maanvaraisen betonilaatan vedeneristyskunnostus. Kunnostusmenetelmän valinnassa tulee huomioida aikaisemmat saneeraustoimenpiteet ympäröivissä rakenteissa ja järjestelmissä, jotta vältyttäisiin aiemmin toteutettujen saneeraustoimenpiteiden uusimiselta ja täten ylimääräisiltä korjauskustannuksilta.

Tutkimuskohteen rakennuksen valmistumisvuosi on 1962. Rakennuksessa kellarikerroksessa tehty sisäpuolisia muutostöitä 1980-luvun lopulla kellarikerroksessa ja maantasakerroksessa. Rakennusta laajennettiin 2013 lisäämällä asuin-kerros maantasakerroksen yläpuolelle, samalla parannettiin rakennuksen sala-ojitusta ja asennettiin kattohulevesijärjestelmä sekä parannettiin sokkelin/kellarikerroksen ulkopuolista lämmöneristystä (Molarum Oy 2017). Vuonna 2022 kellarikerroksen maanvaraisen betonilaatan alapuoliset viemärilinjat kunnostettiin rakenteita avaamatta sukitusmenetelmällä (LVI-Limino Oy 2022).

Aluksi tarkastellaan tutkimuskohteen rakenteita. Seuraavaksi arvioidaan olevan rakenteen korjausvaihtoehtoja. Tarkastelussa arvioidaan tehtyjen saneeraustöiden vaikutusta tulevaan kunnostusmenetelmään

2 KOHDERAKENNUS

2.1 Rakennuksen tyyppi

Rakennustyyppi on omakotitalo. Rakennusvuosi 1962. Rakennuksen sijainti Keravan kaupungin keskustan tuntumassa oleva pientalovaltainen asuinalue. Alueella on voimassa asemakaava.

Alkuperäinen rakenne 1 asuinkerros ja osittain maantason alapuolinen kellarikerros.

Rakennukseen on tehty laajennus vuonna 2013. Laajennushankkeessa oleva vesikatto purettiin ja tilalle rakennettiin 1/2–kerroksinen yläkerta kaavamääräysten mukaisesti (Keravan rakennusvalvonta 2013). Rakennuksen julkisivut on esitetty kuviossa 1.

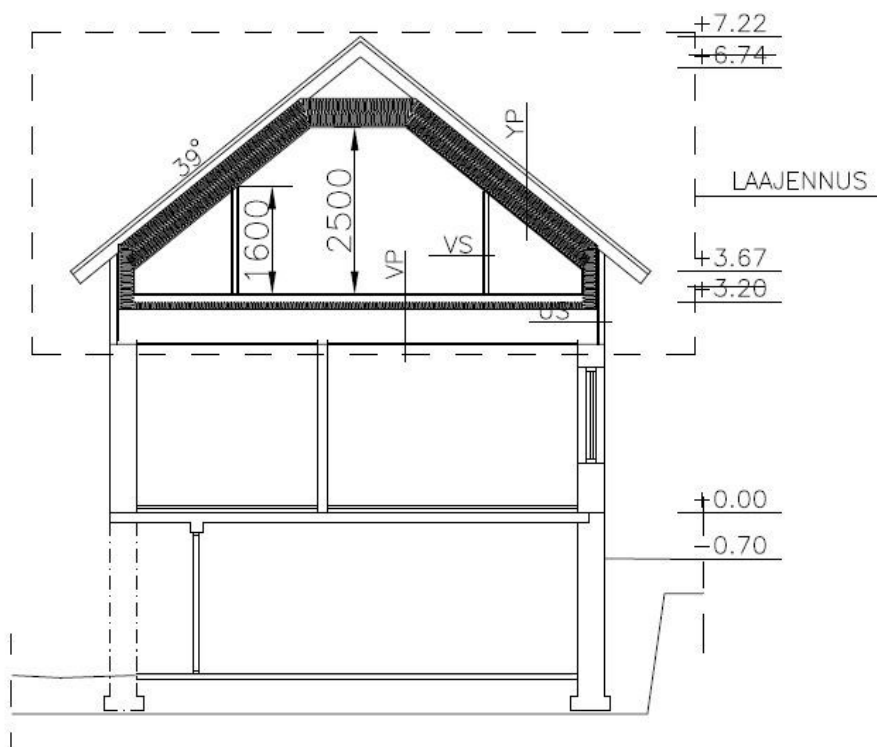


Kuvio 1. Rakennuksen julkisivut (Keravan rakennusvalvonta 2013)

2.2 Kantavat runkorakenteet

Rakennuksen kellarikerroksen perusmuuri/maanpaineseinä ja ensimmäinen kerros ovat kiviaineisia tiili-/siporex-harkko muurattuja. Rakennuksen yläkerta puurankarunko, jossa ulkoverhoiluuna rapattu harkkomuuraus.

Havainnekuva rakennuksen runkorakenteista esitetty leikkauspiirroksessa, kuvio 2.



Kuvio 2. Leikkaus. (Keravan Rakennusvalvonta 2013)

Rakennuksen julkisivuverhouksena on valkoinen roiskerappaus. Sokkelirakenteet on pinnoitettu ruskealla hierontasoihteella. Vesikatteena on ruskea tehdasmaalattu teräslevykate.

2.2.1 Alapohjarakenne

Alapohjan rakenne on koko rakennuksen kellarikerroksen alueella paikallavalettu betonilaatta. Laatta perustettu salaojahiekan päälle. Rakenteessa ei ole lämmöneristettä.

Rakenneavauksen (ks. kuvio 3 ja 4) havaintojen perusteella alapohjarakenne on seuraava:

- lattian pintamateriaali, vinyylilikorkki 13 mm
- askeläänieristys, aaltopahvi
- minerit-levy 5 mm
- pintalaatta 50 mm betoni
- roskavalu 30 mm betoni
- salaojahiekka/sora, raekoko # 0–30 mm



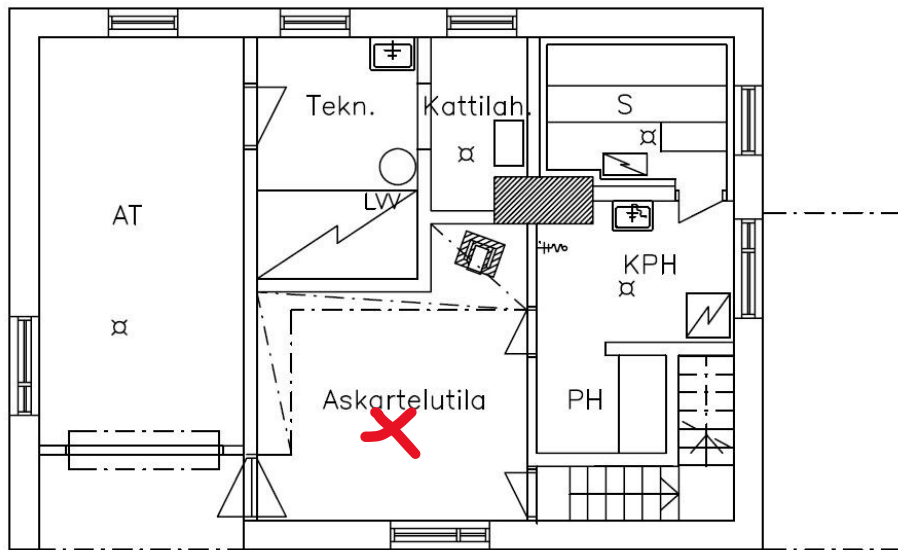
Kuvio 3. Rakenneavaus, kellarikerroksen alapohjarakenne



Kuvio 4. Kellarin lattian rakennekerrokset

2.2.2 Kellari

Kellarikerrokseen kulku ensimmäisestä kerroksesta sisäpuolisten portaiden kautta. Kerroksessa ulkopuolisia sisäänkäyntejä kaksi kappaletta: henkilöovi huonetiloihin ja autotallinovi autotalliin ja teknisiin tiloihin. Autotallin ovirakenteessa lisäksi henkilöovi. Pohjapiirros kellarikerroksesta esitetty kuviossa 5. Rakenneavauksen sijainti pohjalaatassa merkitty punaisella rastilla.



Kuvio 5. Kellarikerros, pohjapiirustus (Keravan Rakennusvalvonta 2013)

Lattian pintamateriaali kellarikerroksessa vaihtelee tilojen käyttötarkoituksen mukaan. Olevia lattian pintamateriaaleja kellarikerroksessa: laatoitus (50*50 mm, 50*100 mm), maalattu betoni, vinyylilikorkki.

2.2.3 Kosteus pohjalaatassa

Oleva kosteus kellarikerroksen maanvaraisessa betonilaatassa on havaittavissa aistinvaraisesti seuraavista tunnusmerkeistä:

- autotallin ja teknisten tilojen lattiapinnoitteen irtoaminen ja hilseily
- tunkkainen kellarimainen haju askarteluhuoneessa, kun tilaa ei ole tuuletettu noin viikkoon.

Kuntotarkastusraporttiin on kirjattu kohonneita kosteusarvoja pintakosteusmittarilla kylpyhuone- ja saunantilojen lattiapinnoissa (Raksystems 2021).

3 KELLARIN MAANVARAISEN BETONILAATAN KOSTEUDENHALLINTA RAKENTEESSA JA VEDENERISTYS

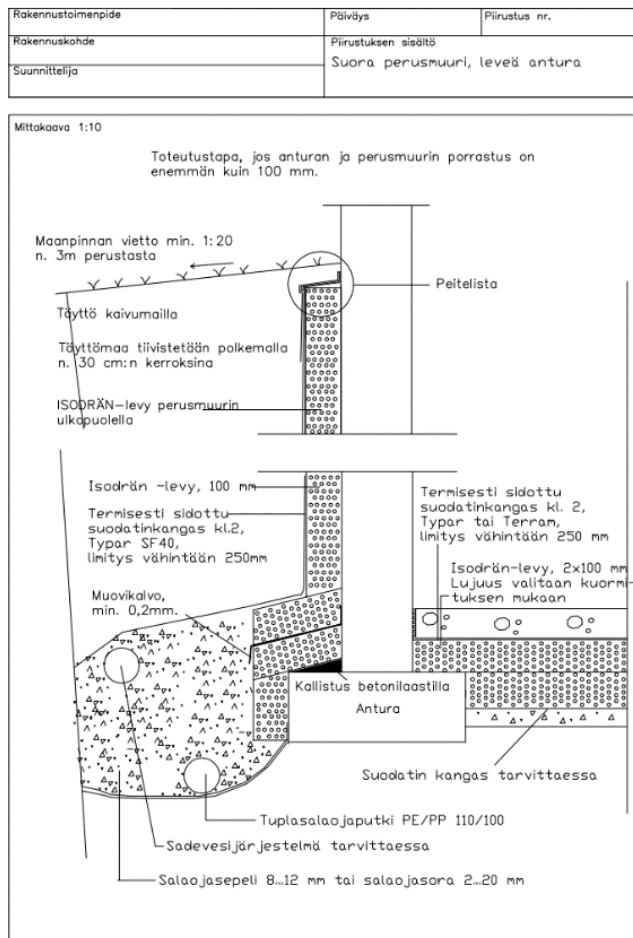
3.1 Yleistä

Rakennuksessa on aikaisemmin toteutettu kunnostustoimenpiteitä rakennuksen perustukseen, ulkopuolen sokkelirakenteeseen ja perustusten salaojitukseen. Kellarikerroksen maanvastaisen betonilaatan alapuoliset rakennusaikaiset valurautaviemärit kunnostettu rakenteita avaamatta pinnoittamalla putkien sisäpuoliset pinnat sukittamalla.

3.2 Aikaisemmat saneeraushankkeet

3.2.1 Perustusten salaojitus ja ulkoinen lämmöneristys

Rakennuksen laajennushankkeen rakennusluvassa oli määrätty liittämään kattohulevedet kaupungin hulevesijärjestelmään. Hulevesijärjestelmän asennustyön yhteydessä rakennuksen salaojitussjärjestelmän uusittiin. Kaivuutöiden yhteydessä toteutettiin myös sokkelin ja perustusten ulkopuoliset lämmöneristystyöt ISODRÄN-levytyksellä. Periaate toteutuksesta esitetty kuviossa 6.



Kuvio 6. Sokkelin ulkopuolinen lämmöneristys (Isodrän 2025)

Salaojajärjestelmä ja hulevesijärjestelmä liitettiin kaupungin hulevesijärjestelmään rakennusluvan kirjausten mukaisesti. Vanhassa toteutuksessa kattohulevesien purku oli tapahtunut rakennuksen sokkelin viereen hulevesisyöksyin loiskakuppeihin ja edelleen betonikouruin pois rakennuksen seinälinjasta.

3.2.2 Viemärijärjestelmän saneeraus

Viemärijärjestelmän kunnostus sukittamalla toteutettiin rakenteita avaamatta kellarikerroksessa viemärijärjestelmän valurautaputkille. Sukittaminen valikoitui menetelmäksi aikataulu ja kustannussyistä. Sukitusmentelmän toimenpiteet esitetty kuviossa 7.



Kuvio 7. Valurautaviemärin kunnostaminen sukittamalla (Viemärikorjaamo 2025)

Sukitusmenetelmällä välttyttiin rakennuksen pitkältä käyttökatkolta ja sisäpuolisten rakenteiden ja lattia-/seinäverhoilujen uusimiselta.

3.3 Saneeraustoimenpiteiden kustannus- ja elinkaarivaikutukset

Kunnostustoimenpiteet rakenteissa ovat uusituilta ja kunnostetuilta osiltaan pidentäneet kyseisen rakennusosan teknistä käyttöikää keskimäärin materiaalivalmistajan ilmoittamien käyttövuosien verran

Salaoja- ja hulevesijärjestelmän tekninen käyttöikä 50-vuotta (Molarum Salaojat Oy). Viemärijärjestelmän sukittaminen pidensi olevan viemärijärjestelmän käyttöikää 50 vuotta (LVI-Limino Oy).

Rakenteille määritellyjä keskimääräisiä käyttöikäennusteita on esitetty Rakennustietopalvelun ohjekortissa RT 103765.

Kunnostettujen rakenneosien käyttöikään voidaan vaikuttaa noudattamalla rakenneosille määritellyjä huolto-ohjelmaa ja kunnossapitajaksoja. Suuremmalle rasiukselle altistuvissa rakenteissa huoltajaksojen pituutta suositellaan lyhennettäväksi, jotta rakenteen tekninen käyttöikä ei lyhenisi oletettua nopeammin (RT 103765 2025).

3.4 Kustannusvaikutukset

Toteutuneet saneeraustoimenpiteet ovat olleet toteutusajankohtana kustannuksiltaan yleisen hintatason mukaisia (ks. taulukko 2). Omantöön osuus toteutuksissa on vähäinen ja työmäärällä ei ole ollut kustannusvaikutusta toteutuneisiin hintoihin.

Taulukko 2. Toteutuneet saneeraustyöt ja kustannukset

Saneeraustoimenpide	Hinta € sis. Alv
Salaojitus- ja hulevesijärjestelmä, sis. asennustyön ja materiaalin	21 000 €
Kellarikerroksen valurautaviemäriputkiston kunnostus sukittusmenetelmällä	15 000 €
YHTEENSÄ:	36 000 €

Hinnat ovat urakoitsijoille maksettuja summia. Hinnat eivät sisällä viranomaismaksuja eikä suunnitelmien laadintaa.

4 MAANVARAISEN POHJALAATAN UUSIMINEN

4.1 Yleistä

Kunnostusmenetelmiä kellarikerroksen maanvaraisen betonilaatan kosteudenhallinnan ja vedeneristyksen kunnostamisessa päätettäessä tulee huomioida jo toteutetut saneeraustoimenpiteet rakenteissa.

Toteutuneet kustannukset ovat olleet jo tähän mennessä yksityiselle omakotiasujalle kohtuu isoja. Täten päällekkäisiä korjaustoimenpiteitä jo saneeratuille rakenteille tulee välttää.

Kellarin maanvaraisen betonilaatan kunnostamiseksi oleva rakenne on mahdollista purkaa ja perustaa uudelleen. Vaihtoehtoisesti olevan betonirakenteen kosteudenläpäisykykyä muutetaan erikoiskemikaalein ja -laastein.

4.2 Vaihtoehto – Rakenne uusitaan

Kellarin maanvaraisen betonilaatan uusimisessa oleva betonilaatta puretaan. Purkutyö edellyttää lattian pintaverhoilun ja betonilaatan purkua. Laattaan liitetyt viemärointien ja kaivorakenteiden säilymistä ei voida taata laatan purkutyön yhteydessä, vaan tulee varautua viemäroinnin uusimiseen purkutyön alueella.

Niin ikään betonilaatan alapuoliset rakennekerrokset on tässä vaiheessa suositeltavaa uusida nykypäivän ohjeistusten mukaisiksi. Tällöin vähennetään riskiä rakenteen kosteusvaurioitumiselle (Ympäristöministeriö 2020).

4.2.1 Olevan rakenteen purkutyöt

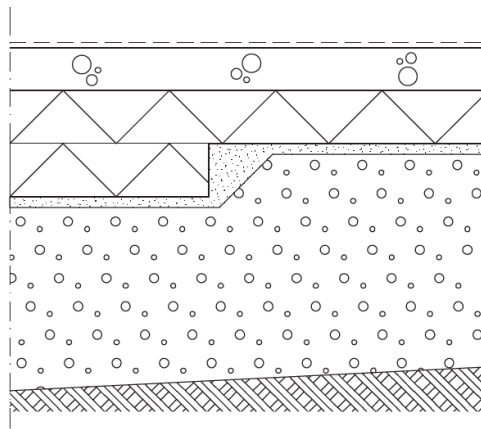
Rakenteen uusimiseksi oleva rakenne alapohjassa puretaan perusmaahan asti.

Purettavat rakennekerrokset rakenneavauksen mukaisesti, kappale 2.3.1. Ennen rakenneteiden purkutyön aloittamista tilaajan velvollisuus järjestää purettaville rakenteille asbesti- ja haitta-ainekartoitus (RT 103500 2022).

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus toteutetaan RT 103501 ohjekortin periaatteiden mukaisesti. Purkumenetelmät ja purkutyön aikaiset suojaukset purkukohteessa rakennetaan siten että estetään purkutyössä aiheutuvan pölyn ja jätteen leviäminen ympäristöön. (RT 18-11248 2016)

4.2.2 Uusi rakenne

Perustettaessa uutta alapohjarakennetta, rakennetyyppi on tässä tapauksessa säilytettävä olevan kaltaisena, maanvaraisena, alapohjana. Rakennekerroksien paksuutta suunniteltaessa tulee huomioida rakennuksen perustusrakenteiden kuivatus (ks. kuvio 6). Kapillaarisorakerroksen alapinnan korkeusasema ei saa asemoitua rakennuksen perustusten salaojituksen alapuolelle, jotta vältetään maankosteuden ja pohjaveden kulkeutumiselta rakennuksen keskelle. Uusi rakenne toteutetaan RT 83-11009 periaatteiden mukaisesti, esitetty kuviossa 8.

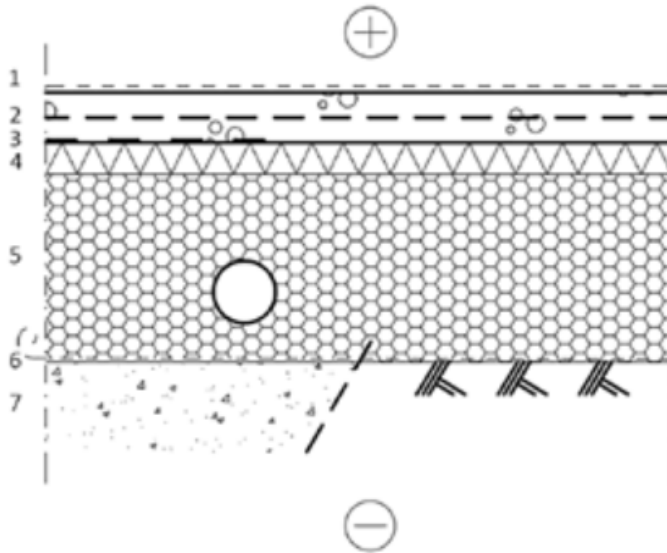


Rakennekerrokset:		Lattiapäällyste ja pintakäsittely huoneselosteen mukaan
	≥ 80 mm	Kantava rakenne rakennesuunnitelman mukaan, teräsbetoniaatta, by 45 luokka käyttötarkoituksen mukaan, pintahierto
	100 mm	Suodatinkangas, saumat limitetty ja teipattu
	20 mm	Lämmöneriste, polystyreeni, $\lambda_{Design}=0,036$ W/mK, pontatut levyt tai kaksinkertaiset levyt, 1 m:n reuna-alueella 200 mm
	≥ 300 mm	Tasaushiekka Suodatinkangas Salaojituskerros, raekoko ϕ 6...16 mm, koneellisesti tiivistetty
		Perusmaa pohjarakennussuunnitelman mukaan, hiekka tai moreeni, kallistus salaojiin vähintään 1:50
Ohjeet:		Teräsbetoniataan pintahierto lattianpäällysteen mukaan.

Kuvio 8. Maanvarainen alapohjarakenne periaatepiirros
RT AP 417 (RT 83-11009 2010)

Markkinoille on tullut kierrätysmateriaaleja, joilla on mahdollista korvata rakenteen lämmöneriste ja kapillaarikatkokerros. Tällöin XPS-lämmöneriste ja salaojakerros on mahdollista korvata kierrätyslasista valmistetulla vaahtolasimurskeella (Foamit Oy 2025)

Vaahtolasimursketta käyttämällä parannetaan rakenteen lämmöneristystä heikentämättä salaojakerroksen toimivuutta. Periaate toteutuksesta esitetty kuviossa 9.



Kuvio 9. Maanvarainen alapohja, periaatepiirros. Kapillaarikerros toteutettu Foamit F-20 vaahtolasimurskeella (Foamit Oy 2025)

Taulukossa 2 eriteltynä maanvaraisen betonilaatan uusimisessa käytettäviä materiaaleja. Materiaalilistauksessa ei ole huomioitu huonetilojen pintaverhoiluja.

Taulukko 2. Alapohjan uusi betonilaatta

Materiaali:	Määrä	Hinta € Alv 25,5%
Valmisbetoni, K30 , 16mm - sis. kuljetus, pumppuauto	6 m3	1560
Raudoite RST-verkko E7 #150	48 m2	1939
Vaahtolasimurske Foamit F20	12 m3	2880
YHTEENSÄ:		6379

5 MAANVARAISEN POHJALAATAN KUNNOSTAMINEN

5.1 Vaihtoehto – Rakenne kunnostetaan betonirakenne säilyttäen

5.1.1 Yleistä

Kappaleen 3.2 mukaisten aikaisempien saneeraustoimenpiteiden huomioon ottaminen maanvaraisen alapohjan betonilaatan kunnostamisessa on rakenteen kokonaisvaltaisen uusimisen sijaan taloudellisesti kannattavampaa.

Kunnostusmenetelmässä vältetään massiivisilta purkutoimenpiteiltä ja myöskin jo kunnostettujen viemäröintien uusimiselta ennen kyseisten rakenteiden teknisen käyttöiän päättymistä.

Betonilaatan vedeneristystyötä varten on nykyiset lattiapinnoitteet ja -verhoilut irrotettava jotta olevan alapohjan betonirakenteen vedeneristysominaisuuksia on mahdollista parantaa.

5.1.2 Periaate materiaalien käytöstä

Kellarikerroksen maanvaraisen pohjalaatan pinnat, laatan ja seinärakenteiden liittymien pinnat esikäsitellään materiaalitoimittajan ohjeistusten mukaisesti ennen vedeneristystyön aloittamista.

Vedeneristystyö toteutetaan noudattaen materiaalivalmistajan ohjeistuksia. Asennustyön toteuttaa tuotekoulutuksen saanut henkilö.

Käytettävät materiaalit tulee olla materiaalitoimittajan hyväksymiä ja testaamia. Materiaaliyhdistelmien on kuuluttava valmistajan ilmoittamaan tuoteyhdistelmään. Eri valmistajien tuotteita ei saa sekoittaa keskenään ilman materiaalitoimittajan hyväksyntää. Ennen vedeneristystöiden aloitusta tehdään malli, jossa tarkastetaan tuotteen ja menetelmän soveltuvuus alustaan.

5.2 Kunnostaminen

5.2.1 Yleistä

Betonirakenteiden vedeneristyskyvyn parantamiseksi ja kapillaarisen kosteuden pysäyttämiseksi rakenteissa on kehitetty rakennuskemikaaleja ja erikoislaasteja, joilla oleva rakenne voidaan säilyttää ja samalla parantaa huonetilojen olosuhteita paremmin asumiskäyttöön soveltuvaksi.

5.2.2 Menetelmän valinta

Ennen käytettävien kunnostusmateriaalien valintaa on suositeltavaa ottaa materiaalinäyte kunnostettavasta betonilaatasta. Tällä pyritään varmistamaan oikeanlaisen materiaalien käyttö ja kunnostustyön lopputuloksen pitkäikäisyys. Näytteenotto ja analysointi tehdään materiaalivalmistajien ohjeistuksen mukaisesti.

5.2.3 Menetelmävaihtoehtoja

Markkinoilla on useita materiaalivalmistajia, jotka tarjoavat valettujen ja muuratujen rakenteiden jälkitiivistämiseen ja laattarakenteiden kapselointiin tarkoitettuja kemikaaleja.

Seuraavassa esimerkkinä kaksi eri valmistajaa:

- Köster
 - KÖSTER Crisin 76 Concentrate – Kapillaarisesti nousevan kosteuden katkaisu betonissa ja muurauksessa
 - Köster VAP I 2000 UFS – Betonilaatan pinnoittamiseen ja rakenteen kapselointiin.

Schomburg

- AQUAFIN-i380 vaakasuuntainen kapillaarikatkoinjektointi
- ASOCRET-M30 asennusreikien tiivistys
- Wodaflex LQ. – Betonilaatan pinnoittamiseen ja rakenteen kapselointiin.

Tuotevalmistajien tuoteyhdistelmät toteuttavat pohjalaatan kapseloinnin ja pinnantiivistämisen rakenteen ulkopuoliselta kosteudelta ja hajuhaitoilta. Lisäksi seinärakenteen ja laatan liittymissä suositellaan toteuttamaan kapillaarikatkoinjektointi.

5.3 Kunnostettavien pintojen esivalmistelut

5.3.1 Betonilaatta

Kunnostettava betonilaatta puhdistetaan betonipinnalle, pinta sinkopuhdistetaan sopivan karheusasteen savuttamiseksi. Työstä tehdään malli sopivan työpaineen valitsemiseksi. Puhdistettu pinta tulee olla kiinteä ja sen on kestävä 1,5 N/mm² vetokokeen voima.

5.3.2 Seinä

Kellarikerroksen kivirakenteiset seinälinjat tiivistetään injektoitavalla kapillaarikatkoaineella.

Seinäpinnat puhdistetaan olevasta pinnoitteesta kunnostettavalla alueella puhtaalle betoni-/tiilipinnalle

5.4 Kunnostustyöt

5.4.1 Yleistä

Kunnostustyöt aloitetaan kapillaarikatkojen asentamisella kiviaineisille seinälinjoille. Työvaiheen valmistuttua tehdään lattiapintojen vedeneristystyö.

Kunnostustyö on mahdollista toteuttaa vaiheittain huonetila kerrallaan. Tällöin väistötilojen tarve on pienempi mutta korjaushankkeen kesto pitenee.

5.4.2 Seinärakenteen kapillaarikatkoinjektointi

Seinälinjat ja oviaukkojen kohdat käsitellään kapillaarikatko injektointiaineella rakennesuunnitelman (liite 1) ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti.

5.4.3 Lattian kapselointi-/vedeneristystyö

Kapillaarikatkoinjektoinnin valmistuttua huonetilan betonilaatta käsitellään kapselointiaineella rakennesuunnitelman (liite 1.) ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella 1962 valmistuneen pientalon kellarin maanvastaisen alapohjan betonilaattarakenteen kunnostus. Nykyinen rakenne on maanvarainen paikallavalettu betonilaatta. Laatta on perustettu saviperäiselle maalle hienojakoisen salaojahiekkakerroksen päälle. Betonilaatta altistuu maaperän kosteudelle alapuolisen salaojahiekkakerroksen pienirakeisuuden takia. Sorakerroksen kerrospaksuus ei ole tiedossa, ei myöskään ole tiedossa onko sorakerros kauttaaltaan laattarakenteen alla saman paksuinen.

Korjausmenetelmää valikoidessa tuli huomioida ympäröiviin rakenteisiin ja viemärijärjestelmiin toteutetut aikaisemmat kunnostustoimenpiteet (viemärikunnostus sukitusmenetelmällä, sokkelin lämmöneristys- ja perustusten salaojitustyöt).

Kunnostusmenetelmän valikoituessa rakenteita säilyttäväksi oli perehdyttävä betonirakenteiden injektointiin ja kapselointiin. Materiaaliksi valikoitui kaksi tuotevaihtoehtoa, joiden asennustapa ja toimintaratkaisut ovat lähellä toisiaan.

Tässä opinnäytetyössä opin 1960-luvulla toteutetuista rakentamismenetelmistä ja niistä aiheutuneista rakennusvaurioista sekä rakennusvaurioiden rakenteita säilyttävistä korjaustavoista, jotka huomioivat aikaisemmat kunnostustoimenpiteet samassa rakenteessa.

Tämä kunnostussuunnitelma on tarkoitus toteuttaa rakennuksessa vaiheittain taloudellisten resurssien ollessa riittävät. Toteutettuna saneeraustoimenpiteet parantavat kellaritilojen asumisviihtyvyyttä ja käytettävyyttä sekä parantavat kohteen jälleenmyyntiarvoa.

LÄHTEET

Alimex 2025. KÖSTER VAP I 2000: Kosteudenhallintajärjestelmä. Viitattu 28.3.2025 <https://www.alimex.fi/wp-content/uploads/2021/06/koster-betonilattioiden-kosteudenhallintajärjestelmat.pdf>.

FISE rakennusvirhepankki RVP-S/T-RF-58 2025. Kapillaarisen kosteuden pääsy maanvaraisiin alapohjarakenteisiin. Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpätevyudet FISE Oy.

Foamit 2025. Suunnitteluohje talonrakentamiseen. Viitattu 28.3.2025 <https://foamit.fi/wp-content/uploads/2024/02/foamit-talonrakennus-esite-210x297mm-v2.pdf>.

Hometalkoot 2025. Omakotitalo. 1960-luvun talo. https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1950_omakotitalo_ongelmakohdat.pdf.

Isodrän 2025. Käyttökohteet. Kellarin perusmuuri. Viitattu 28.3.2025 <https://isodran.fi/kellarin-perusmuuri/>.

Keravan kaupunki 2013. Rakennusvalvonta. Lupatunnus 12-0327-R.

Leivo, V., Rantala, J., 2000. Maanvaraisten alapohjarakenteiden kosteuskäyttäytyminen. Tampere. Tampereen Teknillinen korkeakoulu. Viitattu 28.3.2025 https://cris.tuni.fi/ws/portalfiles/portal/1087923/leivo_%20rantala_maanvaraisten_alapohjarakenteiden.pdf.

LVI-Limino 2022. Vastaanottopöytäkirja-viemärit 14.9.2022.

Molarum 2025. Salaojaremontti omakotitaloon. Viitattu 28.3.2025 <https://molarum.fi/salaojaremontti-omakotitaloon/>.

Molarum 2017. Salaojasaneeraus Isodrän työmaaraaportti 17.1.2017.

Nieminen, J., Kouhia, I., Ojanen, T., 2013. Kosteusteknisesti toimivia korjausrakentamisen periaateratkaisuja. VTT. Viitattu 28.3.2025 <https://publications.vtt.fi/pdf/technology/2013/T144.pdf>.

Raksystems 2021. Kuntotarkastusraportti RS3.

RT 103500 2022. Haitalliset aineet rakennuksissa. Tilaajan ohje Rakennustieto Oy.

RT 18-11248 2016. Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä. Rakennustieto Oy.

RT 83-11009 2010. Alapohjarakenteita. Rakennustieto Oy.

Sulin 2025. Wodaflex – kosteuden- ja vedeneristys. Viitattu 28.3.2025
<https://sulinoy.fi/tuote/wodaflex-kosteuden-ja-vedeneristys/>.

Viemärikorjaamo 2025. Viemäriin sukitus. Viitattu 28.3.2025
<https://www.viemarikorjaamo.fi/viemarin-sukitus/>.

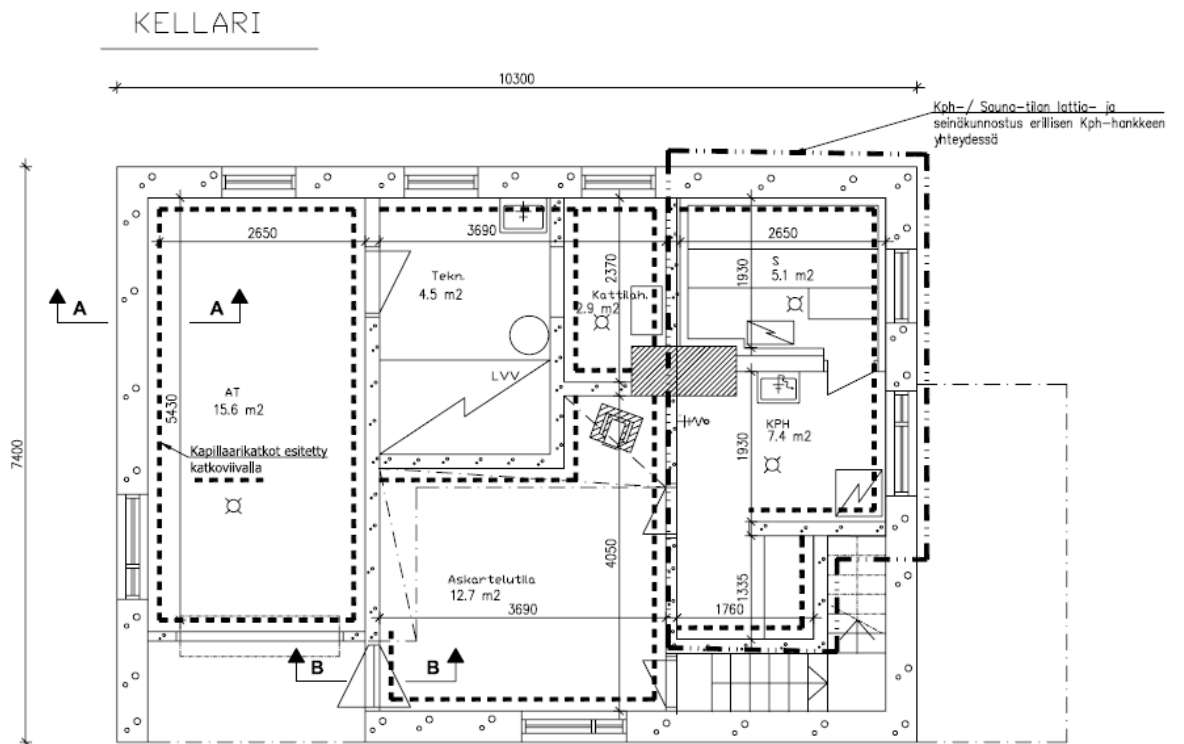
LIITTEET

Liite 1. Rakennesuunnitelma

Liite 2. Kustannuslaskelma

Liite 1. 1(4) Rakennuspiirustukset - Pohjapiirros

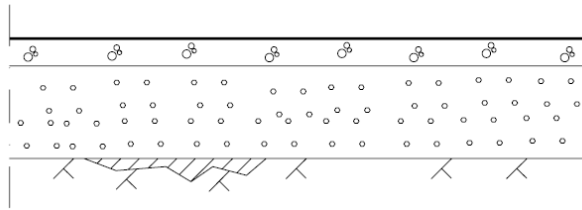
KELLARI
 VEDENERISTYS
 KAPILLAARIKAKOINJEKTOINTI
 MK 1:50



Liite 1. 2(4) Rakennuspiirustukset – Rakennetyyppi

AP1 Alapohja, kellaritilat

1:10



Purettavat rakennekerrokset: ... Pintamateriaali, maalaus/laatta/vinyylikorke

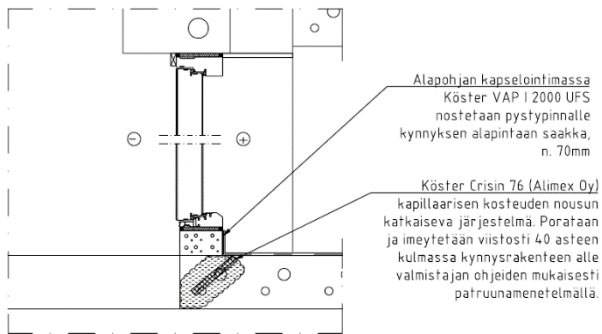
Uusi rakenne: ~15mm Pintamateriaali, klinkkeri/parketti/epoksi
> 0.4mm Kapselointi, Köster VAP I 2000 UFS

n. 70 mm Vanha betonilaatta, pinta puhdistetaan ennen pohjustustyötä
n. 100 mm Vanha täyttömaakerros, ei toimenpiteitä

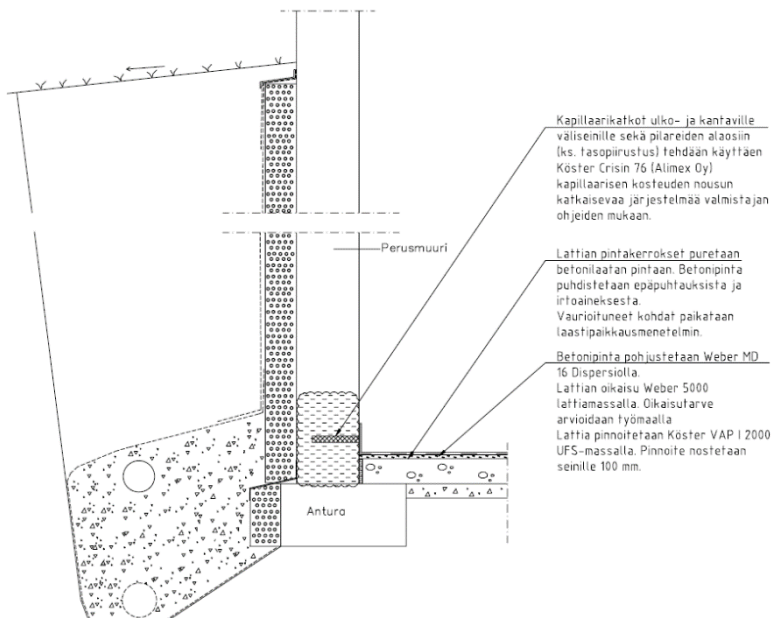
Ohjeet: Vanha lattian pintarakenne puretaan betonipinnalle.
Betonilaatan pinta puhdistetaan ennen uusien rakennekerrosten asentamista.
Uudet rakennekerrokset asennetaan tuotevalmistajan asennusohjeiden mukaisesti. Lattiapinnoite nostetaan seinille 100 mm korkeudelle jalkalistaksi.
Pinnoitteen ylösnosto vahvistetaan pinnoitejärjestelmän nurkkavahvistusnauhoituksella.

Liite 1. 3(4) Rakennuspiirustukset – Leikkaus A–A, B–B

B–B
OVEN PYSTYLEIKKAUS
1:10



A–A
KIVIAINEINEN KANTAVA SEINÄ
1:10



Liite 1. 4(4) Rakennuspiirustukset – Selostus

KELLARIN MAANVARAISEN BETONILAATTARAKENTEISEN ALAPOHJAN KUNNOSTUSTYÖT

Nykyinen lattiarakenne on maanvarainen noin 70 mm paksu betonilaatta, jonka päällä on huonetilasta riippuen lattiaiverhoiluina vinyylikorkei, klinkkerilaatoitus, epoksimaali.

Lattiarakenteesta puretaan lattiaiverhoilu ja verhoilun alapuolinen mahdollinen alusrakenne. Ennen purkutyön aloitusta selvitetään rakenteiden asbesti ja haitta-ainepitoisuus kaikista purkutyön alaisista rakennetyypeistä.

Purkutasona betonilaatan pinta. Purkutyöhön kuuluvana betonipinta puhdistetaan kauttaaltaan ja todetaan asbestinäytteillä puhdistustaso.

Lattiarakenne kunnostetaan puhdistetun betonipinnan päälle Weber-lattiakorjausjärjestelmällä. Korjaustarve arvioidaan työmaalla purkutyön jälkeen.

Puhdistettu betonilaatan pinta pohjustuskäsitellään Weber MD16 Dispersiolla. Työ tehdään tuotevalmistajan ohjeistuksen mukaisesti.

Pohjustetun betonilaatan päälle tehdään uusi lattiavalu, jonka yläpinta asemoidaan nykyisen tasoitepinnan tasoon. Lattiavalu tehdään sementtipohjaisella lattiamassalla Weber 5000 lattiamassalla. Valu tehdään tuotevalmistajan ohjeistuksen mukaisesti.

Lattiavalu pinnoitetaan ja kapseloidaan Köster VAP I 2000 UFS – massalla. Lattiapinnoitus nostetaan seinille 100 mm korkeuteen. Pinnoitteen ylösnosto vahvistetaan kangastuksella / nurkkanauhalla. Lattiapinnoitustyöt tehdään tuotevalmistajan työohjeiden mukaisesti.

Kapseloidun pinnan päälle voidaan asentaa pintamateriaali tilaajan mukaan.

ULKOSEINIEN, KANTAVIEN VÄLISEINIEN KAPILLAARIKATKOINJEKTOINTI

Kantavaan väliseinärakenteeseen tehdään kapillaarikatkoinjektointi kellarin lattiapinnan korkeudelle. Kapillaarikatkojärjestelmänä käytetään Köster Crisin 76 – järjestelmää (Alimex Oy).

Kapillaarikatkojen asennusta varten seinärakenteeseen porataan reikiä (reikäjako asennusohjeen ja seinärakenteen paksuuden mukaisesti) yhteen riviin koko kunnostettavan seinärakenteen pituudelle. Reikien poraussyvyys 50 mm vähemmän kuin seinärakenteen paksuus. Rakenteiden paksuudet tarkastettava työmaalla.

Porareikiin asennetaan järjestelmän kapillaaritangot ja sisäpuolen seinäliittymiin asennetaan järjestelmän imumutkat ja syöttöpesät. Syöttöpesiin asennetaan Köster Crisin 76 – patruunat. Imeytysaineen funkeutumisaika on noin 48h. Mikäli patruuna tyhjenee ennen tätä, asennetaan syöttöpesään uusi patruuna. Injektioinnin valmistuksen jälkeen asennusjärjestelmät poistetaan ja reiät paikataan paikkauslaastilla. Tarkemmat työohjeet tuotevalmistajalta.

MAANVASTAISEN TIILIMUURATUN TAI BETONIRAKENTEISEN ULKOSEINÄN SISÄPUOLINEN VEDENERISTYS

Ulkoseinärakenteen korjaustyöt on suunniteltu Köster, Pagel ja Sto -tuotevalmistajien tuoteperheitä käyttäen.

Puhdistettu ja paikattu tiilipinta pohjustetaan kauttaaltaan Köster Polysil TG 500 Primerilla (Alimex Oy). Materiaalimenekki noin 150 – 250 g/m² alusrakenteen imukyvyistä riippuen. Tarkemmat työohjeet tuotevalmistajalta.

Maanvastaiselle seinäosuudelle asennetaan sisäpuolinen vedeneristyspinnoituskäsittely, Köster NB 1 Harmaa (Alimex Oy). Pinnoituskäsittely tehdään kahdella levityskerralla, menetelmänä harjaus. Materiaalimenekki on noin 3 kg/m². Asennetaan maanvastaiselle seinäosuudelle, ulotetaan min. 600 mm maanpinnan yläpuolelle. Tarkemmat työohjeet tuotevalmistajalta.

OVEN KYNNYKSEN TIIVISTÄMINEN

Kapillaarikatkomassa Köster Crisin 76 asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti kynnysrakenteen alle ennen lattian pinnoittamista ja kapselointia Köster VAP I 2000 UFS – massalla.

Kapselointimassa nostetaan kynnyspuun alapinnan tasoon betonipinnalle, n. 70mm.

Liite 2. Kustannusvertailu

Kellarin**Maanvaraisen laatan kapselointi****Kiviaineisten seinien kapillaarikatkoinjektointi**

Seinälinjojen jm	47 jm
Lattian pinta-ala	48 m2

MATERIAALIT**Kapillaarikatkoinjektointi:**

Tuotevaihtoehto 1:	€/l/kg(Alv 0)	Menekki: jm	Kokonaistarve	Kokonaishinta Alv 0	Yht. Alv 0%	Alv 25,5%
AQUAFIN i380 - Injektointikreemi	57 €/l	0,308 l	14,476 l	825,132 €		
ASOCRET-M30 -laasti	2,8 €/kg	1 kg	47 kg	131,6 €	956,732	1200,6987

Tuotevaihtoehto 2:**KÖSTER Crisin 76 Concentrate**

patruuna	14,5 kpl	8	376 kpl	5452 €		
- Köster-imumutka *)	4,8 kpl	8	376 kpl	1804,8 €		
- KÖSTER-kapillaaritanko	7,9 kpl	3	141 kpl	1113,9 €		
PAGEL B1 Pikalaasti	2,8 kg	1	47 kg	131,6 €	8502,3	10670,387

*) Imumutkia voidaan uudelleenkäyttää jos ei ole tarve tehdä kaikkea yhdelläkertaa, tällöin kappalemäärä pienempi

Lattian kapselointi-vedeneristyspinnoitus

Tuotevaihtoehto 1:	€/l /kg(Alv 0)	Menekki	Kokonaistarve	Kokonaishinta Alv 0		
Wodaflex LQ vedeneriste	22,23 €/kg	1,5 kg/m2	72 kg	1600,56		
Lasikuituverkko	0,56 €/jm	1 m/jm	47 jm	26,32	1626,88	2041,7344

Tuotevaihtoehto 2:

KÖSTER VAP I 2000	26,2 €/kg	0,5 kg/m2	24 kg	628,8		
KÖSTER BD Joustonauha K 120	2,8 €/jm	1 m/jm	47 jm	131,6	760,4	954,302

Betonilattian uusiminen

	Menekki		
Valmisbetoni	6 m3		1227,1
- rahti			
- Pumppuauto			
Raudoite	48 m2		1545,1
E7 #150 -verkko			
Vaahdotasimurske	12 m3		2294,8
Foamit 20-30			5067,0
			6359,1183