



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

MIKROBIVAURIOITUNEEN LATTIAN JA SEINIEN ALAOSAN KORJAUS

TEKIJÄ: Teuvo Korhonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Teuvo Korhonen			
Työn nimi Mikrobivaurioituneen lattian ja seinien alaosan korjaus			
Päiväys	11.10.2016	Sivumäärä/Liitteet	30
Ohjaaja(t) Matti Ylikärppä pt tuntiopettaja ja Hannu Haaranen pt tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) TEVIKO OY			
Tiivistelmä			
<p>Rakennuskannan kosteusvauriot ovat Suomessa hyvin laaja ongelma. Vaurioituneet rakennukset aiheuttavat taloudellisia ja terveydellisiä ongelmia. Korjausvelka on kasvanut suureksi ja työtä korjauksen parissa riittää. Tämän työn tarkoituksena oli selventää 1970 -luvulla rakennetun mikrobivaurioituneen alapohjan ja seinärakenteen alaosan korjausta sekä sisäilman parantamista.</p> <p>Korjauskohteessa suoritetaan alapohjan ja seinärakenteiden alaosien korjaus. Korjauskohde on 1976 valmistunut paritalo. Korjaustyön urakoitsija on TEVIKO Oy. Korjaus suoritetaan seinien alaosien osalta Termokenkämenetelmällä ja alapohjan osalta kaksoisvalu menetelmällä. Ilmanvaihtoa parannetaan lisäämällä korvausilmaventtiileitä.</p> <p>Kosteusvaurion haittoja on mahdollista poistaa vaurioituneiden korjauskohteiden huolellisella suunnittelulla ja korjauksen toteutuksella. Työn tilaaja hyödyntää opinnäytetyötä vastaavissa korjaushankkeissa.</p>			
Avainsanat Mikrobivaurio, valesokkeli, alapohja, riskirakenne			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Teuvo Korhonen			
Title of Thesis Repairing damaged floor and Wall structures			
Date	11 october 2016	Pages/Appendices	31
Supervisor(s) Mr. Matti Ylikärppä Lecturer and Mr. Hannu Haaranen Lecturer			
Client Organisation /Partners TEVIKO OY			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis is to explain some repair procedures for microbe-damaged base floors and wall structures built in the 1970's. Water damages have become a widespread problem in Finnish buildings. Repair debt has swelled and repair work is aplenty.</p> <p>The subject was a semi-detached house built in 1976. The repairs contractor and also the client of this work was TEVIKO ltd. The base floor and the lower parts of the walls were renewed during the repairs. The repairs concerning the walls were executed with Termokenkä products and the base floors by casting a double concrete slab with insulation. Ventilation was improved by adding air valves.</p> <p>The inconveniences caused by water damage can be removed with thorough design and implementation of repairs. The client will utilize the results of the thesis in similar future projects.</p>			
<p>Keywords</p> <p>microbial damage, cast plinth, base floor, the risk structure</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Kohteen tiedot	5
1.2	Määritelmiä	6
1.3	TEVIKO OY.....	6
2	KOSTEUSONGELMIEN AIHEUTTAJAT 1970 -LUVUN RAKENNUKSISSA	7
2.1	Vaurion aiheuttavat olosuhteet	8
2.2	Korjaussuunnitelma alapohjalle ja seinien alaosalle.....	10
3	KORJAUSTYÖN SUORITUS	11
4.1	Suojaus.....	11
4.2	Lattia	11
4.3	Seinän alaosa	11
4.4	Väliseinät	13
4.5	Purkujäte	13
4.6	Lattian jälleenrakentaminen.....	13
4.7	Korvausilma.....	15
4.8	Työturvallisuus kohteessa.....	16
5	POHDINTOJA	17
	LÄHTEET	18

Liite 1: Mittavat OY. Paritalon lattian ja ulkoseinärakenteen alaosan korjaussuunnitelma.

Liite 2: TEVIKO OY. Työturvallisuussuunnitelma

1 JOHDANTO

Mikrobivaurio sanana herättää yleensä negatiivisia ajatuksia. Tässä opinnäytetyössä käsitellään mikrobivaurioituneen lattian ja seinien alaosan korjausta. Lisäksi selvitetään mitä mikrobivaurio korjaus tarkoittaa. Opinnäytetyössä esitellään yksi korjauskohde ja sen kunnostaminen.

Kohteena oli 1970 -luvun paritalo, jossa oli todettu kosteusvaurio puurakenteisissa lattioissa sekä seinien alaosissa. Korjauskohde oli TEVIKO OY: n urakoima kohde. Korjauksen päämääränä oli sisäilman laadun parantaminen ja vaurioituneen rakenteen kunnostaminen. Korjaustyön pohjana käytettiin Mittavat Oy: n korjaussuunnitelmaa sekä TEVIKO OY: n kokemusta ja tietoa aikaisemmista korjauskohteista sekä yleisiä tutkimustietoja aiheesta.

Korjauskohteessa tehtiin vain alapohjan- ja seinärakenteiden alaosien korjaus. Väliseinät korotettiin lattiapinnan tasoon. Rakennuksen salaojat ja ulkopuolinen vedeneristys oli korjattu aiemmin.

Kummatkin rakenteet, sekä puurakenteinen koolattu lattia, että seinien alaosat olivat nykymittapuun mukaan riskirakenteita. Kuntotutkimuksesta ilmeni, että rakennuksessa oli myös huono ilmanvaihto, jota myös parannettiin.

Työssä käsitellään valesokkelin korjausta termokenkä/ -palkki ratkaisulla sekä tarkastellaan lattiarakenteenkorjausta ja sen rakennusfysiikkaa. Aiheen valintaan vaikutti suuresti kiinnostukseni rakennusfysiikkaan, joka tuntuu olevan aivan loputon oppimisen aihe.

Koska jokainen kohde on yksilöllinen ja vaatii tarkat tutkimukset, korjattua kohdetta ei voi suoraan soveltaa 1970 -luvulla rakennettuihin muihin kohteisiin.

Opinnäytetyön tavoiteena on 1970 -luvulla rakennetun paritalon riskirakenteen korjauksen selittäminen kuvien sekä tekstien avulla.

1.1 Kohteen tiedot

Asunto-osakeyhtiössä on 2 asuntoa, jotka ovat puolitoistakerroksisia ja joiden huoneisto- ala on 144 m² asuntoa kohden. Paritalo on paikallarakennettu. Perustuksena on maanvarainen reunavahvistettu laatta, jossa on valesokkelirakenne. Sokkelihalkaisussa on mineraalivillaeriste. Maanvaraisen laatan päällä on kylpyhuoneessa, saunassa, makuuhuoneessa sekä takahuoneessa styrox ja pintabetonilaatta. Muilla lattian osilla, joita on noin 60 m² huoneistoa kohden, on koolattu puulattia, jossa on mineraalivillaeriste. Ulkoseinärakenne on puurakenteinen ja eristeenä siinä on mineraalivilla. Julkisivupinnoitteena on lomalautaverhous. Kuivissa tiloissa väliseinät ovat levyrakenteiset ja puupaneloidut. Märkätiloissa seinät ovat kiviainesrakenteiset. Välipohja on puurakenteinen mineraalivillaeristetty. Kattomuotona on harjakatto, jossa on kuitusementtiaaltokate eli varttikate. Puurakenteinen yläpohja on myös mineraalivillaeristetty. Talossa on öljylämmitys ja lämmönjako on toteutettu vesikiertoisella patterilämmityksellä. Ilmanvaihto on painovoimainen. Keittiössä on liesituuletin, josta on poisto katolle. Rakennus on liitetty vesiosuuskunnan vesi- ja viemäriverkkoon.

1.2 Määritelmiä

Diffuusio

Kosteuden siirtyminen diffuusiolla perustuu ilmassa olevien vesimolekyylien keskinäisiin törmäyksiin, joiden vaikutuksesta vesihöyryn pitoisuuserot pyrkivät tasaantumaan. Laskennallisesti diffuusion suuruutta voidaan arvioida vesihöyryn pitoisuuksien tai vesihöyryn osapaineiden erolla.(Sisäilmayhdistys.fi).

Kapillaarisuus

Tarkoittaa ominaisuutta, jossa huokoinen aine imee vettä vapaan nestepinnan yläpuolelle.

Kapillaarinen siirtyminen johtuu kapillaaristen voimien aiheuttamasta huokosalipaineesta.(Sisäilmayhdistys.fi).

Suhteellinen kosteus (RH)

Suhteellinen kosteus (RH) kertoo kuinka paljon ilma sisältää vettä suhteessa siihen, kuinka paljon se voi sisältää vallitsevassa lämpötilassa. Suhteellinen kosteus ilmoitetaan prosentteina ja kyllästyskosteus on 100 %. Tämä suure muuttuu, jos ilma kylmenee tai lämpiää, vaikka ilman vesipitoisuus ei muuttuisikaan.(Sisäilmayhdistys.fi).

Valesokkelirakenne

Valesokkeliksi kutsutaan rakennetta, jossa perusmuurin ulkokuori on nostettu rankarungon aluspuuta ylemmäksi.(Sisäilmayhdistys.fi).

1.3 TEVIKO OY

TEVIKO on perustettu vuonna 2009 toiminimenä. Alkuvaiheessa kohteina olivat pienet remontit ja uudisrakentamisen puolella erilaisia varastoja, autotalleja, märkätiloja ja omakotitalojen sisustustöitä.

Asiakkaita ovat olleet vakuutusyhtiöt, talovalmistajat ja yksityiset asiakkaat.

Toiminnan laajetessa toiminimi muuttui TEVIKO OY:ksi. Viimeiset vuodet toiminta on keskittynyt enemmän korjausrakentamiseen. Vesivahingot ja erilaiset mikrobivauriorakenteet ovat huoneisto- ja kylpyhuone/sauna remonttien ohella työllistäneet yritystä.

2 KOSTEUSONGELMIEN AIHEUTTAJAT 1970- LUVUN RAKENNUKSISSA

Lattialaatan päälle rakennettiin sään "suojaksi" valesokkeli, joka näyttää tavalliselta betonisokkeilta. Valesokkelin takana on kuitenkin maanvaraisen laatan päältä rakennettu puinen seinärunkorakenne hyvin lähellä maanpintaa. Tämä aiheuttaa seinärakenteelle ja varsinkin alajuoksulle suurta kosteusrasitusta.

Reunavahvistetussa laattaratkaisussa on haettu kantavuutta heikosti kantaville maaperille rakennettaessa. Lattilaattarakenne on hyvin kantavien maaperien rakenneratkaisu. Kummankin näiden laattaratkaisujen päälle on rakennettu koolattua puurakenteinen lattia, joka on toteutettu puurakenteella ja mineraalivillalla. Lattiapinnan taso on yleensä vielä hyvin alhainen ulkoisen maanpinnan tasoon verrattuna.

Tyypillisesti näissä rakenneratkaisuissa ulkopuolinen kosteusrasitus on erittäin suurta alapuolisiin rakenteisiin. Varsinkin kosteuden vaikutuksesta herkästi vaurioituviiin rakenteisiin kuten puuhun tulee helposti home- ja lahovaurioita.

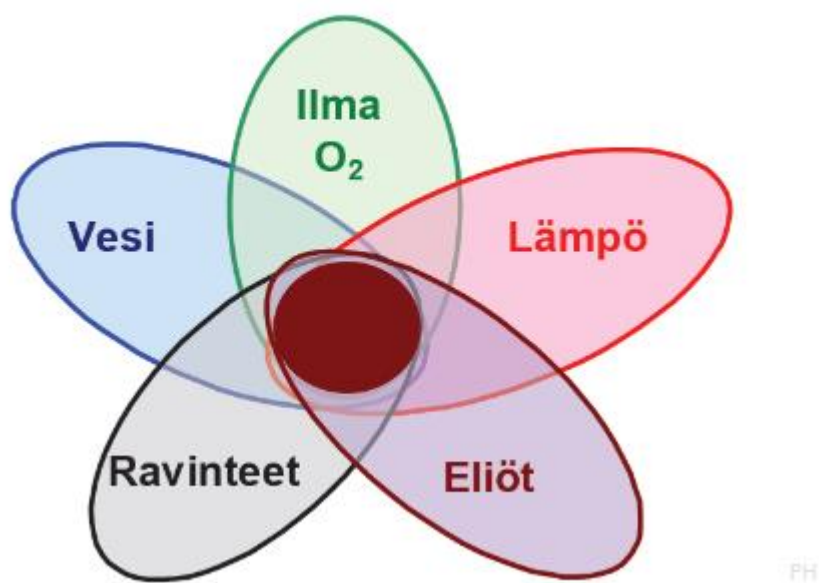
Yleisesti maanvaraisen laatan alle ei myöskään ole rakennettu kapillaarikatkoa. Kosteusrasitukseen vaikuttavat myös sokkelin vedeneristäminen, maan muotoilu talon ulkopuolelta, sadevesien pois johtaminen ja salaojituksen toimivuus. Mikäli nämä asiat eivät ole kunnossa kosteus siirtyy sokkeli- tai reunavahvistetun laatan rakenteiden kautta kapillaarisesti puurakenteisiin. Silloin puiset lattiarakenteet reunaosiltaan sekä seinien alaosat kastuvat. Kosteuden siirtymistä tapahtuu myös diffuusiolla, jossa kosteus siirty vesihöyryinä paine-erosta johtuen pienempään paineeseen eli sisäänpäin.

Rakenteiden tiiveydestä johtuen rakenteet eivät pääse kuivumaan ja syntyy kosteusvaurio. Usein kosteusvaurio ilmenee tunkkaisena hajuna ja ihmisten oireiluna erilaisten sairauksien muodossa.

2.1 Vaurion aiheuttavat olosuhteet

Kosteuden vaurioittama materiaali on altis mikrobien ja homeen kasvulle. Kasvu vaatii oikeat olosuhteet, sopivassa määrin ilmaa, vettä, lämpöä, eliöitä ja ravinteita.(kuva 1.)

Mikrobikasvu



kuva 1. Mikrobinkasvun vaatimat olosuhteet.(puuinfo.fi).

Betonipinnoilla mikrobi- ja homekasvu voi käynnistyä, kun kosteus on RH 88 - 90 %.

Homesienet ja aktinobakteerit kasvavat laajalla pH-alueella 1.4 - 10, optimaaluen ollessa 4 - 7.

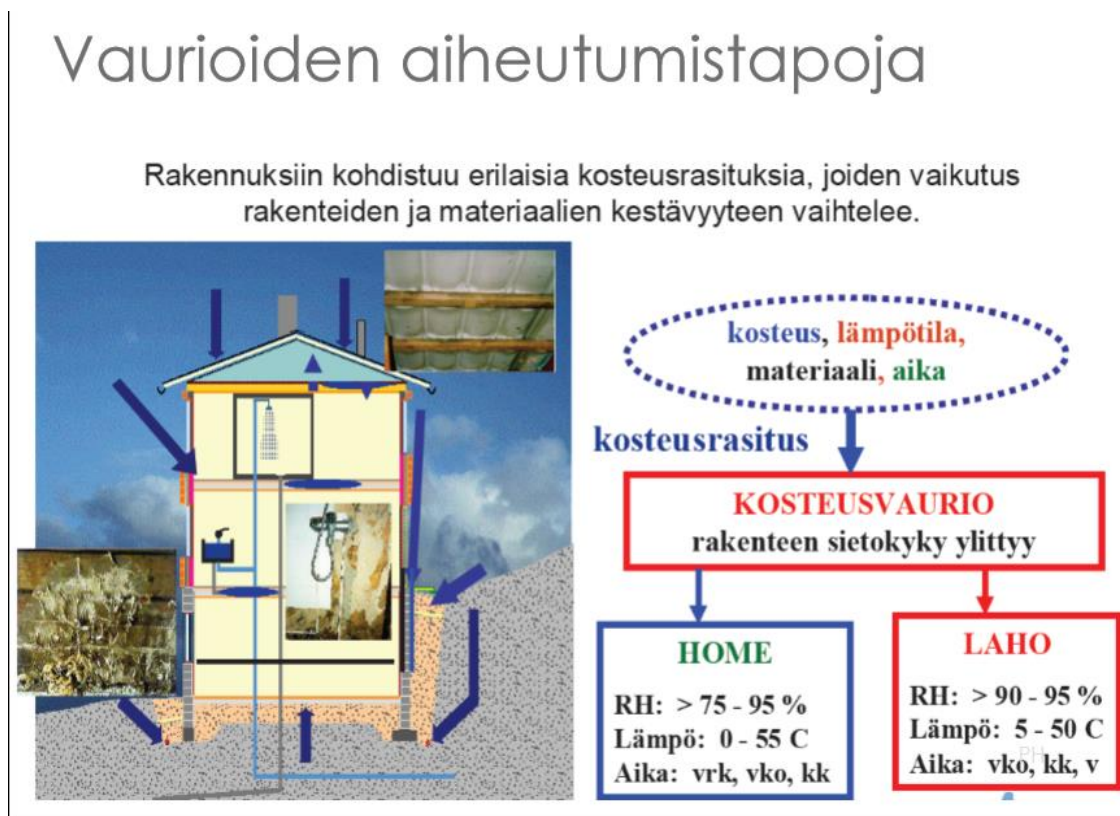
Vaikka betonin pH-arvot ovat 13 - 14 (uusi betoni) ja 12 (karbonatisoitunut betoni), mikrobikasvu betonipinnoilla on mahdollista, jos lämpötila- ja kosteusolosuhteet ovat suotuisia, koska betonipinnoilla on yleensä pölyä, muottilaudoituksesta irronnutta puuta, yms. materiaalia mikrobien ravinteiksi. (Sisäilmayhdistys ry.)

Pinnan karbonisoituminen betonissa alentaa pH: ta. Myös betonin koostumus, pinnan halkeamat ja niihin kertyneet epäpuhtaudet vaikuttavat betonin homehtumiseen.

Mitä kosteampi betoni, sen nopeampaa siinä on homeen kasvu.

Orgaanisissa aineissa, esimerkiksi puussa homeen mikrobien kasvu alkaa jo 75 – 80 % RH:a huonelämpötilassa.

Vaurioiden syntymiseen vaikuttavat olosuhteiden lisäksi rakenteiden materiaali ja kosteudelle altistumisaika. Tätä kutsutaan rakenteiden kosteusrasitukseksi. Kuva 2.



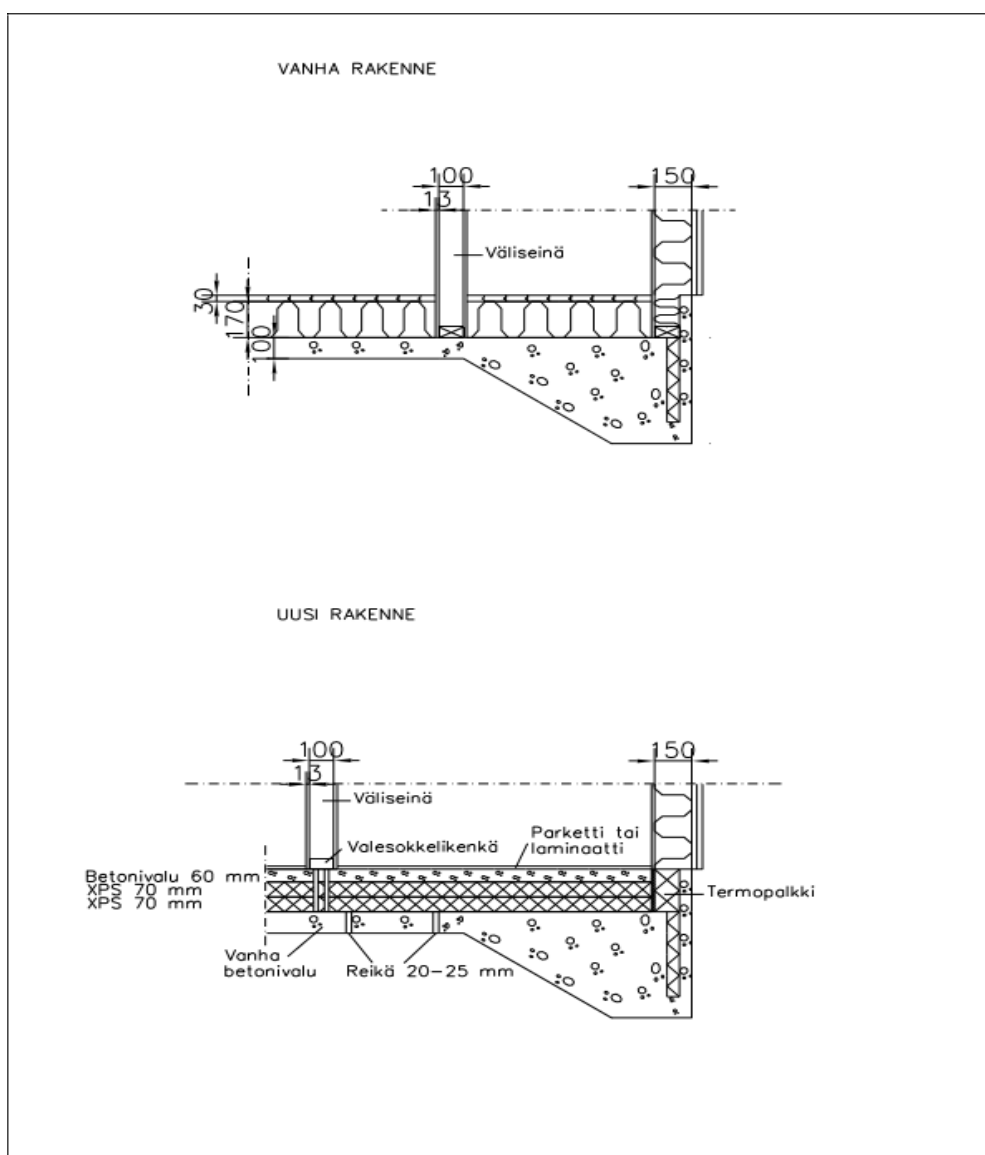
Kuva 2. (Viitanen 2011)

2.2 Korjaussuunnitelma alapohjalle ja seinien alaosalle

Tässä työssä esiteltävän kohteen korjaussuunnitelmasta vastasi Mittavat Oy (Liite 1). Suunnitelmakokouksessa rakennuttajan toive oli, että rakenteen lämmöneristävyyttä saataisiin parannettua. Tämän vuoksi suunnitelmiin otettiin mukaan Lamox oy: n Termokenkä-/ palkki järjestelmä, jossa on hyvä U-arvo. U-arvolla mitataan lämmönläpäisykykyä rakenteessa.

Rakennuksen vanhan lattian U- arvo oli 0,36 W/m²K. Uuden korjatun lattiarakenteen U- arvo on 0,26 W/m²K. Vanhan ulkoseinän alaosan U- arvo oli 0,35 W/m²K. Uuden korjatun ulkoseinän U- arvo on 0,29 W/m²K.

Korjauksen seurauksena lattiarakenteesta maahan johtuva lämpökuorma pienenee n. 30 % ja ulkoseinien alaosista termopalkin kohdalta ulos johtuva lämpökuorma 17 %. Kuva 3.



Kuva 3. Piirros korjauskohteen vanhasta ja uudesta seinärakenteesta. (Tissari 2015)

3 KORJAUSTYÖN SUORITUS

3.1 Suojaus

Ennen yläkerran eristämistä toisen huoneiston keittiön alakaapit sekä lattiaa vasten olevat kaapit poistettiin ja varastoitiin yläkertaan sekä remonttiin kuulumattomiin huoneisiin. Toisesta huoneistosta keittiökaapit vietiin jätelavalle. Siihen huoneistoon tuli uudet keittiökaluusteet. Suojausohjeistuksena käytettiin Ratu 82- 0239 kosteus ja mikrobivaurioiden purku menetelmää (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Ratu 82 – 0239 2000) sekä homepurkutyön ja suojautumisen yleisiä työohjeita. (Mittavat oy, korjaussuunnitelma. Liite 1).

Suojaus aloitettiin osastoimalla yläkerta ja remonttiin kuulumattomat alueet muovilla. Huoneistot korjattiin yksi kerrallaan, mutta valujen ja tasoitusten kuivumisia odotellessa päästiin jatkamaan toista huoneistoa osittain samaan aikaan.

Ilmanvaihtokanavat teipattiin umpeen.

Rakennus alipaineistettiin ja laitteen poistoputki vietiin keittiön ikkunasta ulos. Putki johdettiin noin kolmen metrin päähän rakennuksesta päätyseinän taakse, jolloin välttyttiin likaisen ilman kulkeutumisesta uudelleen rakennukseen. Yläkertaan johtavat portaat poistettiin lattian purkamisen tieltä.

3.2 Lattia

Vaurioituneiden rakenteiden purkaminen aloitettiin ponttilautalattiasta. Lattialautojen alta paljastuivat laajat vauriot ja selvä homeen haju. Vaurioita oli saattanut pahentaa se, että villojen päälle oli asennettu mineraalivillapakettien pakkausmuovit, jolloin lattiasta nouseva vesi ei ollut päässyt haihtumaan. Muutoin villoitus koolauspuiden välissä oli tehty todella hyvin.

Raakavalu puhdistettiin hiomalla ja tarkistettiin sen suoruus. Rakenne oli suora joten tasoitusta ei tarvittu. Kapillaarisen vedennousun vähentämiseksi betonilaattaan porattiin 25 mm poralla reikiä 5 kappaletta neliölle.

3.3 Seinän alaosa

Seinärakenteen alaosan purkaminen oli hieman hankalaa

Eristeuran kahta puolta olevat valut olivat eri korkeuksilla ja ura sattui juuri termokengän kohdalle, joten eri tasoissa olevat lattiavalut jouduttiin piikkaamaan samalle tasolle ja vahvistukseksi asentamaan teräksinen U-palkki kantamaan runkotolpan alapäätä.(kuva 4.)

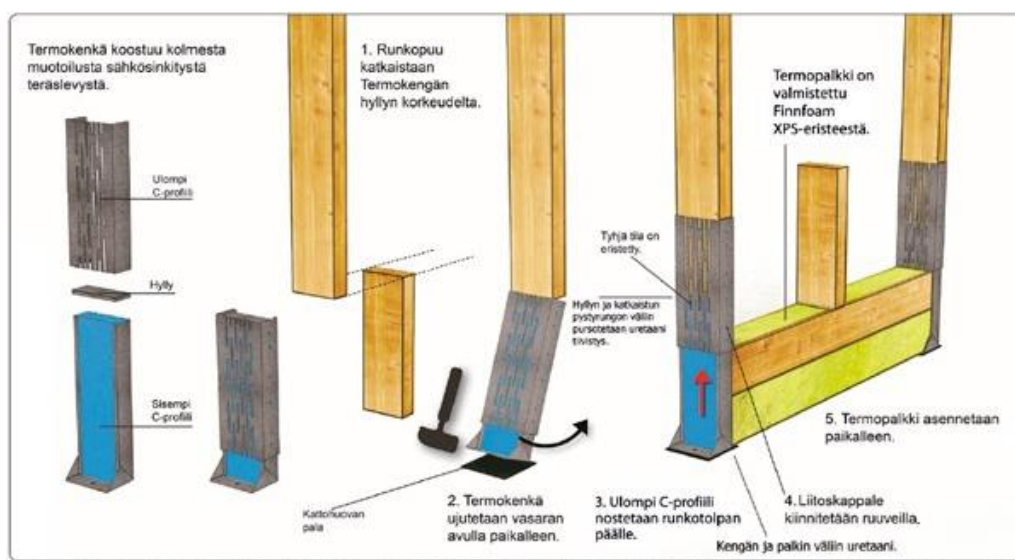
Sokkelissa oli pystyssä 50 mm mineraalivillaeriste, joka piti poistaa huolellisesti. Eristettä ei saanut jättää yhtään rakenteen sisään. Eriste on hyvä kasvualusta mikrobeille, jonka vuoksi sen huolellinen poistaminen on erityisen tärkeää. Eristeen poistaminen oli todella hidasta, mutta se saatiin mekaanisesti kaapimalla poistettua. Eristeura ja vaalesokkeli käsiteltiin hapettavalla penetrox s desinfiointiaineella. Kolmen vuorokauden kuluttua käsittelystä eristeura täytettiin uretaanivaahdolla.



Kuva 4. Termokengän ja -palkin sovittaminen. U- palkit tukevat termokengän alapäätä. (Korhonen 2015)

Termokenkien yläpää kiinnitettiin c- profiililla runkotolppaan (Kuva 5.)

Termokenkien väliin asennettiin termopalkki. Palkki kiinnitettiin uretaanivaahdolla. Termopalkissa on valmiina lauta johon jalkalistan voi naulata kiinni.



Kuva 5. Termokengän ja-palkin- asennusohje. (Lamox Oy)

3.4 Väliseinät

Väliseinien alaosan korottaminen tehtiin säädettävillä pilarikengillä ja osatiilillä. Työ vaati suurta tarkkuutta, koska seinärakenteet eivät saaneet liikahtaa. Liikkuminen olisi saattanut vioittaa seinärakenteita, erityisesti niissä väliseinissä jossa oli toisella puolella laatoitus. Korjasimme väliseinätolpat yksi kerrallaan. Pilarikengien lyhydestä johtuen asensimme pilarikengien alle osatiilet lappeelleen. Näin saimme pilarikengien säädöt riittämään väliseinien korottamiseksi lattiapinnan yläpuolelle. Pilarikengän ja osatiilen väliin asennettiin bitumikaista.(kuva 6.)



kuva 6. Väliseinien korottaminen säädettävillä pilarikengillä ja osatiilellä. (Korhonen 2015)

3.5 Purkujäte

Vanhat mineraalivillat pakattiin jätessäkkeihin ja säkit suljettiin. Puujäte niputettiin siirtolavalle. Purkujäte vietiin asianmukaisesti jätteidenkäsittelyasemalle.

3.6 Lattian jälleenrakentaminen

Seinän alaosan korjauksen jälkeen lattialaattaan siveltiin weber - vetonit MS kosteussulku. Kosteuseristyksen kuivuttua alempi finnfoam- eriste asennettiin lattiaan saneerauslaastilla kiinni. Toinen kerros tuli poikittain alemman kerroksen päälle. Päällimmäisen kerroksen Finnfoam- eristeiden saumat ja höyrösulun liitossaumat teipattiin alumiiniteipillä.(Kuva 7.)



Kuva 7. Korjattu matalasokkeli Termokengällä ja -palkilla. Kuvassa näkyy myös uudet alapohjan eristeet. Finnfoam-eristeen saumat sekä seinän ja höyrysulun liitokset on teipattu alumiiniteipillä. (Korhonen 2015)

Lattiaan asennettiin lämpöjohdot ja sähköputket upottamalla ne finnfoam-eristeisiin. Seinien alaosaan asennettiin pystyyn valun irroitiskaista.

Valmistumisen jouduttamiseksi lattia valettiin Kiilto 60 pikalattiamassalla. Pikalattiamassan sekoitukseen käytimme Collomix TMS 2000 tasosekoitinta. (Kuva 8.) Valu vahvistettiin B500K 6-150 teräsverkolla. Kuivumisaika pikalattiamassalla on noin vuorokausi, joten työt sai jatkua heti seuraavana päivänä. Lattiavalun paksuudeksi tuli 60 mm. Valutyön tasaisuuden tarkastimme tasolaaserilla.

Pikalattiamassalla valaminen vaatii huolellista valmistelua nopean kuivumisen ja kovettumisen takia

Lattia pitää valaa oikean paksuisena koko ajan, jolloin vältetään ylimääräisiltä hionnoilta ja tasoittamiselta. Lattia ehti kuivua viikonlopun yli, jonka jälkeen tehtiin hienotasointu Kiilto 97 Pintatasoitteella.

Pintamateriaaliksi tuli lukkoponttilaminaatti jonka alle laitettiin duplex askeläänieriste. Lopuksi lattia viimeisteltiin asentamalla jalkalistat.



Kuva 8. Lattian valutyöt alakamassa. Valumassa otettiin huoneenlämpöön lämpiämään kolme päivää ennen valamista. Kuvassa näkyy myös Collomix TMS 2000 tasosekoitin. (Korhonen 2015)



Kuva 9. Jakotukin kaukalo vedeneristettiin. Kaukaloon asennettiin lisäksi vuotohälytin vesivuotojen varalle. (Korhonen 2015)



Kuva 10. Jalkalistojen asennusta vaille valmis lattia. (Korhonen 2016)

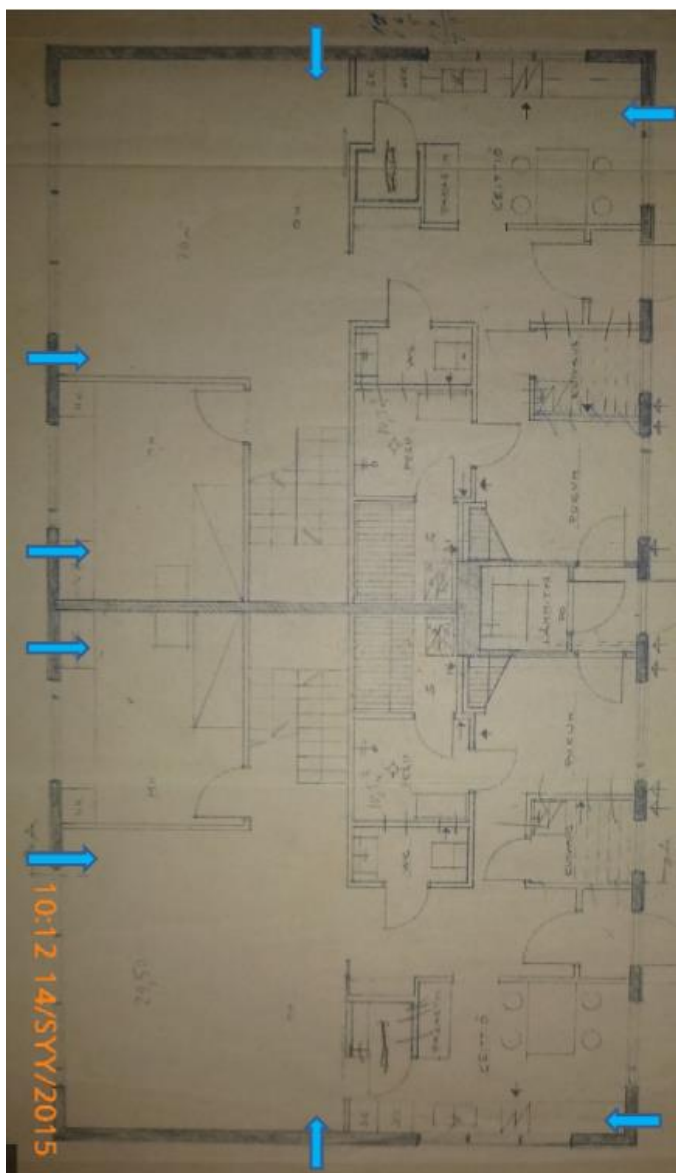
3.7 Korvausilma

Huoneistojen ilmanvaihto oli puutteellinen, joten sitäkin korjattiin. Korvausilmaventtiileitä asennettiin 4 kpl asuntoa kohden.(kuva 11.) Korjaussuunnitelman mukaisesti uudet korvausilmaventtiilit asennettiin 1 makuuhuoneeseen, 2 olohuoneeseen ja 1 keittiöön.

Rakennuttajan toiveesta korvausilmaventtiilit Mobair 2010 muutettiin Fresh F90 korvausilmaventtiileiksi.

Korvausilmaventtiilit asennettiin kuvassa oleville paikoille.

Huoneistojen puutteellinen korvausilman saanti vaikuttaa suuresti huoneilmaan. Korvausilman tuloreitti pitää olla oikein järjestetty. Mikäli korvausilmaa ei ole järjestetty hallitusti tulee ongelmia sisäilman kanssa. Alipaineinen huone ottaa korvausilman rakenteiden läpi, joka ei ole sallittu tuloreitti sisäilmalle. Ajankuluessa rakenteet vaurioituvat ja ilmanlaatu huononee entisestään ilman kulkiessa vaurioituneen rakenteen läpi.



Kuva 11. Korvausilmaventtiilien paikat.

3.8 Työturvallisuus kohteessa

Työkohteessa noudatettiin Teviko oy:n käyttämää työturvallisuus suunnitelmaa.

Turvallisuussuunnitelman lisäksi yrityksessä painotetaan työturvallisuuden epäkohdista nopeaa raportointia.

Jokaisella työntekijällä on oltava turvallinen työympäristö. (Liite 2. Työturvallisuussuunnitelma)

4 POHDINTOJA

Opinnäytetyön tavoitteena oli selventää mikrobivaurioituneen alapohjan ja seinien alaosan korjausta. Korjauskohde oli kokonaisuutenaan mielenkiintoinen. Pääasiassa rakenteet olivat hyvässä kunnossa niiltä osin mistä niiden oletettiin olevan. Lisätöitä ei ilmennyt, joten aikataulu piti hyvin eikä sitä tarvinnut muuttaa.

Hitaimmat vaiheet, esimerkiksi sokkelissa olevan eristeen poisto vaatisi jonkinlaista kehitystä. Sokkelissa oleva eriste oli erittäin hankalassa paikassa eikä sitä pysty poistamaan oikein millään työkalulla. Siinä olisi jollekin aiheesta kiinnostuneelle mahdollisuus kehitellä työtapoja tai työkaluja villan poistoon sekä villauran puhdistamiseen.

Esitely korjausmenetelmä on vain yksi vaihtoehto alapohjan sekä valesokkelin korjaukselle. Olemme yrityksessäni TEVIKO OY:ssa korjanneet muillakin menetelmillä valesokkeleita sekä alapohjia. Eri korjausmenetelmissä on jokaisessa hyvät ja huonot puolensa. Hyvän lopputuloksen saamiseen vaikuttaa todella paljon hyvän suunnitelman tekeminen ja rakennusfysiikan tuntemus. Tässäkin kohteessa oli alussa useampi vaihtoehto, joita lähdettiin työstämään. Suunnitelman tekijän kanssa yhteistyössä päädyttiin kuitenkin Termokenkä menetelmään sen hyvän eristävyyden takia. Siltä pohjalta korjaussuunnitelma Mittavat oy: ltä sitten tulikin. Haluankin kiittää rakennuttajia sekä korjaussuunnitelman tekijää hyvästä yhteistyöstä.

Tähän opinnäytetyöhön olisi mielenkiintoista saada jatkoa esimerkiksi eri korjausvaihtoehdoista sekä syvempää perehtymistä rakennusfysiikkaan. Myös mallinnukset kosteuden- ja lämmönkäyttäytymisestä uudistetussa rakenteesta auttaisivat ymmärtämään rakenteen toimintaa.

Uusimpien suuntausten mukaan ollaan niin Suomessa kuin maailmallakin palaamassa takaisin aistienvaraiseen mittaukseen sekä rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen. Suuntaus ”mikrobi edellä” mentävään korjaukseen on todettu tarpeettomaksi. Tarkoitus olisi, että kiinteistöjen ylläpitoon panostettaisiin enemmän vuosittaisilla tarkastuksilla. Mittaukseen riittäisi kosteusmittaukset sekä aistinvaraiset hometarkastelut. Vuosien kokemus mikrobivaurio korjauskohdeista vahvistaa myös omaa käsitystäni asiasta. Kaikissa mikrobivaurio korjauksissa, joissa olen mukana ollut, vaurio on vaatinut jonkinlaisen kosteusrasituksen, joko vesivahingon tai rakenteellisen toimimattomuuden seurauksena.

Paljon on vielä työtä tehtävänä rakennuskannan kuntoon saattamisen saralla.

LÄHTEET

KOSTEUS- JA MIKROBIVAURIOITUNEIDEN RAKENTEIDEN PURKU. RATU 82-0239. 2000.[online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2016-10-31] saatavissa: http://www.rakennustieto.fi/channels/public/www/rane/attachments/5ecztM8oF/5efAGZR5n/Files/CurrentFile/Ratunayte_820239.pdf

LAMOX OY Asennusohje. [verkkoaineisto].[viitattu 2016-10-31] Saatavissa: <http://www.lamox.fi/wp-content/uploads/2014/04/Termokeng%C3%A4n-asennusohje-01012015-10-36-14-JKu-p%C3%A4ivitt%C3%A4nyt-2016-01-19.pdf>

PUUINFO.FI. [verkkoaineisto].[viitattu 2016-10-31] Saatavissa: <http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/info/moduuli-6/113elinkaari-pitkaaikaiskestavyyskayttoikasunnittelunperusteet.pdf>

Ratu 82- 0239 Kosteus ja mikrobivaurioiden purku.

http://www.rakennustieto.fi/channels/public/www/rane/attachments/5ecztM8oF/5efAGZR5n/Files/CurrentFile/Ratunayte_820239.pdf

SISÄILMAYHDISTYS.FI [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-10-31] Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteustekninen-toiminta/Kosteuden-siirtyminen>

SISÄILMAYHDISTYS.FI [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-10-31] Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Mikrobikasvun-edellytykset>

SISÄILMAYHDISTYS.FI [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-10-31] Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Fysikaaliset-tekijat>

SISÄILMAYHDISTYS.FI [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-10-31] Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteusvaurioituminen/Ulkoseinat>

TISSARI, Jouni 2015. Piirros korjauskohteen vanhasta ja uudesta seinärakenteesta. [Piirros) Sijainti: MITTAVAT OY PARITALON LATTIAN JA ULKOSEINÄRAKENTEEN ALAOSAN KORJAUSUUNNITTELMA 2015.

VIITANEN, Hannu. 2011-09-23. Home ja laho – ongelmien syntyyn vaikuttavat keskeiset tekijät [Opetusmoniste]. Kuopio: Savonia ammattikorkeakoulu.

LIITTEET

LIITE 1

MITTAVAT OY

PARITALON LATTIAN JA ULKOSEINÄRAKENTEEN ALAOSAN KORJAUSSUUNNITTELMA

KOROKELATTIA (YLÄPUOLINEN LÄMMÖNERISTYS MAAVARAISESSA LAATASSA)

Yläpuolisesti lämpöeristettyjä lattiarakenteita tehtiin paljon 1950-1980 -luvun pientaloihin. Näissä koko lattiarakenteen lämmöneristys on kokonaan tai suurimmaksi osaksi betonilaatan yläpuolella. Ohut (30-50 mm) eristys maavaraisten laatan alla ei yleensä paranna tilannetta. Lattian korokerakenteet on tehty yleensä sahatavarasta ja pintarakenteet lastulevystä, jonka päälle asennettiin muovimatto tai parketti tai levyn tilalla on lautalattia. Betonilaatta on yleensä kiinni sokkelirakenteessa. Sokkelin ja seinärakenteen liittymä on epätiivis ja tästä liittymästä rakenteeseen virtaa lämmityskauden aikana kylmää ilmaa. Sokkelin läheisyydessä laatan pintaan saattaa tiivistyä kosteutta, joka kastelee lämmöneristeen alapinnan. Tämä kosteus mahdollistaa mikrobikasvuston synnyn eristeen ja betonin rajapintaan. Ilmavirtaukset lämmöneristekerroksessa ja usein myös suora ilmayhteys seinärakenteen ja alapohjan välillä aiheuttavat sen, että ilmayhteys levittää helposti epäpuhtauksia laajemmalle alalle. Kapillaarisen kosteuden kastelema betonilaatta mahdollistaa mikrobikasvuston levittäytymisen koko rakenneosaan. Painesuhteista johtuen on ulkopuolelta aina ilmavirtausta sisätilojen suuntaan. Tämän ilmavirran mukana kulkeutuvat myös maan mikrobi-toiminnan epäpuhtaudet sisätilojen suuntaan. Nämä epäpuhtaudet lisäävät osaltaan lattiarakenteen mikrobikuor-
maa.

Lähtökohta korjaukselle

Lähtötilanteessa ulkoseinien alaosat (valesokkelirakenne) ja lattiarakenteet ovat mikrobivaurioituneet. Ulkoseinän pystyrungon alaosat ovat suoraan kosketuksissa lattiarakenteen vaurioituneisiin eristeisiin. Seinärakenteen alaosan eristeet ovat vaurioituneet alaosastaan. Seinän puuosissa ei ole varsinaisia vaurioita. Yläpuolisesti mineraalivillalla eristetty maavaraisten korokelattia on mikrobivaurioitunut koko alueeltaan. Väliseinärungot lähtevät betonilaatan päältä. Rakennuksen ulkopuolelle on tehty mittava peruskorjaus. Maanpintoja on laskettu ja muotoiltu, salaojitus ja sadevesien ohjaus on uusittu ja sokkeli on vedeneristetty. Näille osille ei tässä korjauksessa tehdä mitään.

Korjattavat rakenteet

Rakennuksen lattiarakenne ja ulkoseinien alaosat korjataan. Väliseinärungot ja väliseinien alaosat nostetaan uuden lattiapinnan tasoon. Lattiarakenteen korjaukselle on olemassa useita eri vaihtoehtoja. Riskittömin vaihtoehto olisi korjata rakenne tekemällä siitä nykyaikainen alapuolelta eristetty betonilaatta. Tässä tapauksessa se ei ole mahdollista, koska kyseessä on reunavahvistettu maanvarainen teräsbetonilaatta. Reunavahvistuksessa on pystylämmöneristeenä mineraalivilla, joka aiheuttaa oman haasteensa korjaukselle. Rakennuksen molempien asuntojen pesutilat ja pukuhuoneet (takkahuoneet) ovat maanvaraisella betonilaattarakenteella. Näiden tilojen lattiaa ei korjata. Näistä tiloista ainoastaan ulkoseinien alaosat korjataan suunnitelman mukaisesti. Huoneistojen välissä olevaa tiiliseinää ja teknisen tilan seinää ei tarvitse korjata. Korjattava ala on lattioiden osalla n. 2x60 m².

Suunnitelmissa olevilla korjauksilla ja korjaustavoilla rakenteissa ovat mikrobivauriot ja niiden aiheuttama haitta saadaan poistettua. Korjatuilla rakenteilla on laskennallinen käyttöikä 50 vuotta.

KORJAUKSET LATTIA- JA SEINÄRAKENNE

Suojaus- ja osastointitoimenpiteet ennen sisäpuolisten töiden aloittamista

Jäävistä pintarakenteista vaikeasti puhdistettavat katto- ja seinäpinnat suojataan erikseen. Tällaisia pintoja ovat mm. tekstiilipintaiset sisustuslevyt, tapetit, avosaumaiset lautaverhotut katto- ja seinäpinnat. Tarvittaessa tilat osastoidaan ja alipaineistetaan Ratu 82–0239 -menetelmäkortin ohjeiden mukaisesti. Ilmanvaihtoventtiilit teipataan ja huippuimurit otetaan väliaikaisesti pois käytöstä.

Maavaraisen betonilaatan korjaus

Lattiarakenteet puretaan puukoolatuilta osiltaan betonilaatan pintaan saakka. Olemassa oleva maanvarainen betonilaatta puhdistetaan imuroimalla ja tarvittaessa sen pinta oikaistaan oikaisulaastilla suoraksi. Ennen tasoitusta betonilaatan pinta primeröidään oikaisutasoitteen tartunnan saamiseksi. Tasoitteen kuivuttua laatta rei'itetään 20-25 mm betoniporalla siten, että reikiä on neliön alueella vähintään viisi kappaletta. Tämän jälkeen asennetaan ensimmäinen XPS-levy (70 mm) saneerauslaastilla tiiviisti laattaan kiinni. Asennetaan toinen XPS-levy (70 mm) siten, että levyjen saumat ovat eri kohdissa alempana olevien kanssa. Saumat teipataan alumiiniteipillä. Reuna-alueet (uutta termopalkkia vasten olevat) jätetään hieman vajaaksi eristeestä. Jäänyt rako tiivistetään uretaanivaahdolla ja teipataan alumiiniteipillä tai tiivistetään elastisella massalla. Uusi betonilaatta raudoitetaan 6 mm betoniteräsverkolla. Mahdollinen lattialämmitysputkisto asennetaan. Lattiarakenteessa olevat putket, kuten viemärit ja vesijohdot, jotka ovat alkuperäisiä uusitaan. Laatta valetaan samaan korkoon kuin alkuperäinen lattia oli. Valun paksuus tulee olemaan n. 60 mm. Valu tehdään nopeasti kuivuvalla Kiihto 60 tai vastaavalla laastilla. Betonivalun ja termopalkin väliin asennetaan ennen valua joustava sokkelikaista eriste. Valun kuivuminen todetaan suhteellisen kosteuden mittaustauksella porareikämenetelmällä tai näytepalamenetelmällä. Mittaajalla tulee olla pätevyys ja koulutus betonin päällystettävyyksimittaukseen. On huomioitava, että lattioiden purkutöiden jälkeen tarkastetaan rakenteiden mitat, että ne täsmäävät suunnitelmien kanssa. Tarvittaessa suunnitelmia muutetaan. Lattian purkutöiden jälkeen korjataan va-lesokkeli ja viimeisenä lattia.

Ulkoseinän alaosan ja sokkelin korjaus Termokengillä ja -palkeilla

Ulkoseinien alaosan ja sokkelin korjaus tehdään Termokenkämenetelmällä. Seinärungon kantavien runkopuiden alapäähän asennetaan Termokenkä ja runkopuiden väliin Termopalkki. Termopalkki on valmistettu EPS-eristeestä ja siihen on myös upotettu kiinnitysalusta jalkalistalle ja seinälevyn alaosalle.

Seinillä olevat lämmityspatterit ja putkistot poistetaan. Ulkoseinien alaosien pintarakenteet puretaan n. 600 mm:n korkeuteen betonilaatan pinnasta. Jos mahdollista, sisäverhouksen takana oleva höyrynsulku jätetään ehjäksi ja

nostetaan sekä teipataan ylös seinälle. Työ aloitetaan katkaisemalla kaksi pystyrunkotolppaa. Pystyssä olevat runkotolpat katkaistaan läheltä lattiaa. Pystytolpan katkaistu osa ja alaohjauspuu poistetaan. Alaohjauspuu ehjien pystytolppien osalta jätetään paikoilleen. Kaikki irtonainen rakennusmateriaali poistetaan valesokkelirakenteesta ja se puhdistetaan. Pystysuuntainen mineraalivilla poistetaan myös huolellisesti kaapimalla mekaanisesti. Villan poiston jälkeen kolo vaahdotetaan uretaanivaahdolla. Töiden edetessä ylipursuava uretaanivaahdo leikataan lattiapinnan tasolle. Termokenkien asentamisen jälkeen katkaistaan väliin jääneet runkotolpat ja tehdään edellä mainitut korjaukset. Termokengän asentaminen helpottuu ja lujuus säilyy Termokengässä, kun betonisokkelin yläpinnan epätaisuudet tasoitetaan. Tässä vaiheessa tulee asentaa seinän alaosan höyrynsulkumuovi. Höyrynsulkumuovi asennetaan liimaamalla se betonilaatan pintaan kiinni. Myöhemmässä vaiheessa muovi nostetaan seinälle ja limitetään sekä teipataan seinän muovin kanssa yhteen. Termokengällä mitataan katkaistavan pystytolpan korkeus. Se voidaan tehdä asettamalla Termokenkä katkaistavan pystytolpan vierelle ja merkkäamalla pystytolppaan leikkausmerkintä. Pystytolpan voi katkaista pistosahalla. Yläosaa Termokengässä nostetaan alaosa 1 cm ylemmäksi. Termokengän alaosaan työnnetään naula yläosan tukemiseksi. Asentamisen helpottamiseksi bitumihuopakaista asennetaan Termokengän ja sokkelin yläosan väliin. Termokengän asennus suoritetaan laittamalla termokenkä vinoon katkaistun runkotolpan alle. Vinoon asennettu Termokenkä oikaistaan pystyyn runkotolpan suuntaiseksi ”kengänkärjen” alle lyömällä puupalikalla ja vasaralla. C-profiilin ulompi osa keskitetään termokengän ja runkotolpan päälle yhtä paljon kummallekin oalle. Yläosa Termokengästä kiinnitetään runkotolppaan C-profiilin yläosassa olevista reiistä kahdella naulalla. Termokengän alaosa ja C-profiili kiinnitetään popniiteillä toisiinsa kiinni. C-profiilissa olevien reikien kohdalle porataan reiät popniiteille Termokengän kiinnitystä varten. Popniittien tiukan kiinnittymisen varmistamiseksi on hyvä käyttää puristinta. Termokengän suoruus varmistetaan seinälevyn ja pystytolpan linjaan ennen kuin se asennetaan kiinni betonilaattaan. Kiinnitys tapahtuu poraamalla Termokengän jalassa olevan ”jalkaterän” läpi betonisokkeliin reikä. Halkaisija reiällä tulee olla minimissään 5 millimetriä. Kiinnityksessä voidaan käyttää lyötäviä niittejä. Nurkassa Termokengän asentaminen suoritetaan katkaisemalla eri seinien runkotolpat erimitaisiksi. Toisen seinän runkotolppa katkaistaan samallatavalla kuin muutkin runkotolpat. Viereinen runkotolppa katkaistaan 20 cm ylempää muihin verrattuna. Muiden termokenkien kanssa samaan korkoon katkaistuun runkotolppaan asennetaan Termokenkä. Viereisestä runkotolpasta jäänyt osa asennetaan kiinni Termokenkään. Lyhyempi runkotolppa kiinnitetään laudoilla toisen puolen Termokenkään ja katkaistuun osaan. Jos Runkotolpat koskettavat vain kulmista toisiinsa asentaminen tehdään seuraavasti: Mikäli nurkkatolpat ovat vain kulmista kosketuksissa toisiinsa, voidaan asentaminen tehdä seuraavasti: Sisäkulmat kosketuskohdista vuollaan auki niin, että Termokengän sisäosan mahtuu asentamaan tolppaan. Termokenkien väliin asennetaan Termopalkki johon saadaan asennettua seinälevy ja jalkalista. Termopalkin käyttäminen rakennetta kantavana osana on kielletty. Pituus Termopalkilla on 110 cm, jolloin, siitä saadaan katkaisemalla kaksi 55 cm pituista osaa 60 cm jaolla olevienn runkotolppien väliin. Termopalkki liimataan betonilattiaan polyuretaanilla. Termokengän ja Termopalkin väliin asennetaan myös polyuretaanivaahdo. Ikkunoiden alapuolella olevat pystytolpat, jotka ovat tukemassa pelkkää ikkunaa, voidaan tukea Termopalkkiin. Termokenkää ei sille kohdalle tarvitse välttämättä asentaa. Alapääät pystytolpissa voidaan kiinnittää Termopalkkiin uretaanilla liimaamalla.

Väliseinät

Lattiarakenteen korjauksen yhteydessä joudutaan myös väliseiniä korottamaan. Korotettavia väliseiniä ovat kaikki puukoolatuissa lattioissa olevat seinät, joiden alaohjauspuu on betonilaatan tasossa. Seinärungon kiinnittyminen ja

paikalla pysyminen yläpohjarakenteisiin varmistetaan. Väliseinät joudutaan katkaisemaan alapäästä tulevan lattiapinnan tasoon. Väliseinärunkojen korjaustyö tehdään kengittämällä ne. Seinärunkojen runkotolpat katkaistaan yksitellen tulevan lattiapinnan tasosta poikki. Katkaisupinta tulee olla suorassa kulmassa. Tolpan alle asennetaan aina katkaisun jälkeen valesokkelikengä. Valesokkelikengä kiristetään sopivaan jäykkyyteen siten, että kenkä alkaa kantamaan runkotolpan kuorman. Valesokkelikengän yläpää kiinnitetään runkotolppaan ruuvaamalla. Lattiarakenteen korjauksen yhteydessä valetaan valesokkelikengät lattiavaluun ja näin saadaan seinät jäykistettyä. Ennen valua on seinien suoruus ja linjat tarkastetaan.

Rakennuksen energiatehokkuuden paraneminen

Rakennuksen vanhan lattian U- arvo on 0,36 W/m²K. Uuden korjatun lattiarakenteen U- arvo on 0,26 W/m²K. Vanhan ulkoseinän alaosan U- arvo on 0,35 W/m²K. Uuden korjatun ulkoseinän U- arvo on 0,29 W/m²K. Lattiarakenteesta maahan johtuva lämpökuorma pienenee n. 30 % ja ulkoseinien alaosista termopalkin kohdalta ulos johtuva lämpökuorma 17 %.

Uusi pintalattiarakenne

Uusi pintalattia asennetaan betonivalun päälle sen kuivuttua. Lattia asennetaan lattiavalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ilmanvaihto

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto. Keittiössä on liesituuletin. Rakennuksen vuotoilmaluku pienenee tehtävän remontin myötä. Näin ollen korvausilmaa tulee saada lisää. Korvausilma tulee tuoda sisälle hallitusti. Remontin yhteydessä tulee molempiin huoneistoihin asentaa ulkoseinille korvausilmaventtiilit. Huoneiston ilmatilavuus on n. 315 m³. Näin ollen tuloilmavirta täytyy olla $315/2/3600 = 0,0437$ m³/s. Tämä on 43,8 litraa/s. Yksi korvausilmaventtiili tuo ilmaa keksimäärin 6 litraa/s. Näin ollen yhteen huoneistoon tulisi asentaa seitsemän venttiiliä. Koska yläkertaan ei venttiileitä kannata asentaa ja pesutiloissa on erilliset korvausilmaventtiilit, suosittelen, että alakerran tiloihin asennetaan neljä venttiiliä asuntoa kohden. Venttiilityypeistä Mobair 2010 on hyvä, koska ilma, joka sisälle johdetaan, tulee suodatettuna ja esilämmitettynä.

Venttiilit asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Seuraavalla sivulla olevaan pohjakuvaan on venttiileiden suunnitellut sijainnit asetettu.

Henkilökohtaisten suojainten käyttö on välttämätöntä korjaus -ja purkutöiden yhteydessä mikrobialtistumisen ehkäisemiseksi. (Kosteusvauriossa on paljon mikrobeja) Hengityssuojainten tulee olla vähintään FFP3 luokan suojaimia.

Puoliyhdistelmänaamarilla FFA2P3 voidaan tehostaa hengityksensuojauksia pölymäisiä ja kaasumaisia epäpuhtauksia vastaan.

Iho kasvoissa ja käsissä tulee suojata.

Mikrobipitoisuudet nousevat purkutöiden yhteydessä erittäin korkeiksi, joten korjaustöiden toteutuksen aikana tämä olisi otettava huomioon.

Ennen korjaustöiden aloittamista ilmanvaihtokanavat on tukittava erittäin huolellisesti. Tällä estetään mikrobien pääsy ilmanvaihtokanaviin. Ilmanvaihtokanavat puhdistetaan ja tarvittaessa desinfioidaan korjaustöiden päättymisen jälkeen. Tämän jälkeen ne tulpataan uudelleen ennen lopullista homepölysiivousta. Siivous tehdään HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. Siivousta harjalla ei saa tehdä. (Aiheuttaa pölyn ja mikrobien leviämistä.) Korjattavista tiloista mikrobien leviäminen estetään eristämällä korjattavat alueet muista tiloista esimerkiksi muoviseinillä. Korjattavaan tilaan jäävät kalusteet mitä ei voida poistaa on suojattava huolellisesti.

Muoviseinillä eristetty korjattava tila alipaineistetaan käyttämällä siihen tarkoitettua puhallinta, jossa on hienopölysuodatin. Poistoilma johdetaan minimissään kolmen metrin päähän ulkoseinistä. Ilmanvaihdon sisäänottoaukot sekä ovet ja ikkunat on huomioitava, ettei pöly kulkeudu sisälle niiden kautta. Putkesta purkautuva ilma ei saa levittää homepölyä.

Home – ja kosteusvaurioituneet materiaalit puretaan ja kuljetetaan pois asianmukaisesti. Mikäli kantavia rakenteita ei voida uusia puhdistetaan pinnat joko hiekkapuhalluksella tai mekaanisella harjauksella. Mekaanisesti puhdistettaessa pöly imetään HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. Puhdistuksessa voidaan tapauskohtaisesti käyttää haittavia aineita (esimerkiksi peroksidipohjaisia nesteitä ja sumuttimia). Joskus hajun poisto rakenteista ei ole muutoin mahdollista. Näitä hajunpoistoaineita on käytettävä tapauskohtaisesti harkiten uusimpia tietoja määräyksiä käyttäen.

Rakennuspurkutöiden valmistumisen ja rakennusjätteiden poistamisen jälkeen voidaan aloittaa siivoaminen.

Siivous alkaa puhtaasta alueesta likaiseen alueeseen päin ja ylhäältä alaspäin. Tilat joista on ollut ilmayhteys korjattaviin tiloihin, siivotaan huolellisesti.

Siivouksessa käytetään HEPA-suodattimella varustettua imuria.(Suodatuskyky HEPA- suodattimella 99,97 mikrometriä)

Kaikki pinnat imuroidaan (seinät, katot, hyllyt, sähköjohdot, ynm). Kiintokalusteet irroitetaan ja imuroidaan taustostaan. Seuraavana päivänä kaikki pinnat pyyhitään liinalla käyttäen pinnoille sopivaa pesuainetta.

Ikkunat on pestävä myös väleistä. Kaikki irtaimisto ja valaisimet on myös pyyhittävä.

Kaikenlainen liikkuminen likaisten ja puhdistettujen tilojen välillä on kielletty pölyn siirtymisen estämiseksi puhtaisiin tiloihin.

Siivous tehdään kolmeen kertaan. Pölyn laskeutumisesta johtuen Siivoukseton väli on 2-3 vuorokautta.

LIITE 2

TYÖTURVALLISUUSUUNNITELMA (TEVIKO OY)

Osoite:

Rakennuttaja: Puhelinnumero: Pääurakoitsija: Teviko Oy Puhelinnumero: Valvoja: Työturvallisuus

Työmaa-alue

Työmaa-alue on paritalo. Kulkuluvat

Kaikilla päätoteuttajan ja mahdollisten aliurakoitsijoiden palveluksessa projektilla työskentelevillä henkilöillä on näkyvillä henkilön ja työnantajan yksilöivä kuvallinen tunniste. Projektilla työskentelevistä henkilöistä pidetään ajan tasalla olevaa luetteloa, mikä muodostaa yhdessä henkilön tunnisteen kanssa projektin kulkulupakäytännön.

Poistumistiet

Kohteen etuovelle tai läheisimmälle ovelle on pidettävä koko ajan vapaa kulkuyhteys.

Pöly

Ennen purkutöiden aloittamista tulee ilmastointi kanavat tiivistää ja suojata. Alipaineistus tehdään remonttiin kuuluiin osiin. Muut remonttiin kuulumattomat huoneet suljetaan ja suojataan tiivistämällä muovilla, jolloin pölyhiukkaset eivät kulkeudun niihin.

Työmaakohtainen perehdytys

Kaikki omat työntekijät perehdytetään työn vaaroihin. Päätoteuttaja perehdyttää jokaisen projektilla työskentelevän työntekijän ja pitää heistä listaa. Perehdyttämisestä varmistutaan henkilökohtaisin kuittauksin.

2

Ensiapu

Ensiapulaukku on sijoitettu pääoven välittömään läheistyyteen.

Toimenpiteet henkilövahingon sattuessa:

Mikäli projektilla sattuu työtapaturmia, ilmoitetaan niistä tilaajan edustajalle. Sattuneet työtapaturmat käsitellään päätoteuttajan linjaorganisaatiossa niiden vakavuuden edellyttämällä tavalla. Tapaturmien tutkinta tehdään osana vakuutusyhtiölle tehtävää tapaturmailmoitusta. Päätoteuttaja tekee tapaturmatutkinnan perusteella yhteenvetoja, joiden perusteella päätetään tapaturmia ehkäisevistä menettelyistä.

Vaara ja läheltä piti tilanteista ilmoitetaan esimiehelle, joka vastaa korjaavista toimenpiteistä projektilla sekä raportoi asiasta tilaajan edustajalle.

ONNETTOMUUSTILANTEET

1. TILANNE ARVIO

ÄLÄ HÄTÄÄNNY!

SELVITÄ, - Missä olet ja mitä tapahtunut. - Autettavan avuntarve. - Onko käytettävissä muita auttajia. - Käytettävä välineistö.

Älä vaaranna omaa tai muiden terveyttä/ henkeä. Pelasta ensin hengenvaarassa olevat. Selvitä lisäonnettomuuden riskit. Varoita muita.

2. ENSIAPU Aloita ensiapu mahdollisimman pian. Mikäli potilaita usempia selvitä kuka tarvitsee ensimmäisenä apua.

3. HÄTÄILMOITUS Tee hätäilmoitus. Soita yleiseen hätänumeroon 112.

Kerro kuka soittaa, missä olet, mitä on tapahtunut, onko loukkaantuneita. Kuuntele hätäkeskuksen ohjeet. Älä sulje puhelinta ennen kuin olet saanut hätäkeskukselta luvan.

Järjestys ja siisteys Työmaa pidetään siistinä ja jokainen työntekijä siivoaa jälkensä oman työsuorituksen jälkeen. Näin mahdollistetaan turvallinen ja siisti työympäristö.

Koneet ja laitteet

Koneiden ja laitteiden on oltava turvallisia ja käyttötarkoitukseen sopivia. Niistä on oltava saatavilla riittävät käyttöohjeet, joista ilmenee koneen ja laitteen turvallinen käyttö.

Paloturvallisuus ja tulityöt

Toimitaan tulitöiden valvontasuunnitelman mukaisesti. Projektilla olevat mahdolliset tulityöpaikat ovat tilapäisiä tulityöpaikkoja. Kaikilla tulitöitä tilapäisellä tulityöpaikalla tekevillä ja tulityöluvan myöntäjällä on voimassa oleva tulityökortti. Niillä työskentelyyn annetaan tulitöiden valvontasuunnitelman mukainen kirjallinen tulityöluva.

Terveydelle vaaralliset aineet

Homekäsittelyaine. Suojaudutaan asianmukaisella varustuksella ainetta käytettäessä. Tilataan aine työmaalle juuri ennen työn toteuttamista. Säilytetään aineen ohjeiden mukaisesti ulkokatoksessa.

Henkilönsuojaimet

Henkilönsuojaus valitaan riskinarvioinnin perusteella. Varmistetaan turvallinen työskentely perussuojaimien (kypä, kuulonsuojaus, silmiensuojaus, turvajalkineet) lisäksi oikeanlaisella työturvavaatetuksella, hengityssuojaimilla, suojahanskoilla niitä tarvittavien töiden osalta.