

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus



**Jussilantie 13
04300 Tuusula**

raportin päiväys 29.10.2020

Merkittävimmät havainnot ja suositukset

1960-luvulla valmistuneeseen omakotitaloon tehtiin asbesti- ja haitta-ainekartoitus rakennuksen purkusuunnittelua varten.

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa rakennusmateriaalit, jotka sisältävät terveydelle ja ympäristölle haitallisia aineita. Lisäksi tavoitteena oli selvittää haitallisten aineiden määrät. Tavoitteena oli myös jaotella haitta-ainepitoiset materiaalit sellaisiin materiaaleihin, joista on mahdollisesti välitöntä vaaraa tilojen käyttäjille, sekä sellaisiin materiaaleihin, jotka tulee huomioida tulevien purkutöiden ja purkujätteen hävityksen kannalta ja sellaisiin materiaaleihin, joista on vaaraa ympäristölle.

Haitta-ainepitoiset materiaalit, joista on mahdollisesti vaaraa käyttäjille

- Rakennus ei ole käytössä.

Haitta-ainepitoiset materiaalit, jotka on huomioitava purkutöiden ja purkujätteen hävityksen yhteydessä

- Kellarikerroksen seinärakenteessa oleva kantikas ilmanvaihtokanava sisältää asbestia. Ilmanvaihtokanavaa havaittiin kellarissa myös irrallisena.

Edellä mainittuihin rakenteisiin kohdistuvat purkutööt on teetettävä luvanvaraisena asbestipurkuna ja jätteet on hävitettävä voimassa olevan jätelain mukaisesti (liite 1).

- Ulkoseinän tervapaperin PAH-summapitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon. Tervapaperia havaittiin paikoin myös väliseinärakenteissa.
- Yläpohja- ja välipohjarakenteen ilmansulkukartongin PAH-summapitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon.
- Alapohjarakenteen (1. kerroksen lattiarakenteen) alalaatan yläpinnan bitumisivelyn PAH-summapitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon.

Edellä mainittuihin rakenteisiin kohdistuvat purkutööt tulee suorittaa Ratu 82-0381 ohjeistuksen mukaisesti.

- Rakennuksen vesikaton bitumikermin PAH-summapitoisuus ylittää pysyvän kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvon.

Edellä mainitut materiaalit voidaan purkaa normaalina purkuna, mutta PAH-summapitoisuudet on ilmoitettava purkujätteen vastaanottajalle.

- Julkisivun valkoisessa maalissa havaittiin raskasmetalleille asetettujen ohjearvojen ylityksiä.
- Julkisivun ruskeassa maalissa havaittiin raskasmetalleille asetettujen ohjearvojen ylityksiä.
- Sisäportaiden ruskeassa maalissa havaittiin raskasmetalleille asetettujen ohjearvojen ylityksiä.
- Väliovien valkoisessa maalissa havaittiin raskasmetalleille asetettujen ohjearvojen ylityksiä.
- Valurautaviemäreiden muhviilitokset sisältävät lyijyä (ei näytettä).

Raskasmetallien tarkempi erittely on laboratorioanalyysissä liitteessä 5.

Ohjearvot ylittävät raskasmetallipitoisuudet on otettava huomioon purkutyön suunnittelussa ja jätteenhävityksessä. Purkujätteen vastaanottajalle on ilmoitettava raskasmetallipitoisuuksien ylityksistä. Raskasmetallien ohjearvot perustuvat ohjeeseen Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007, liite 14. Lyijyn raja-arvo perustuu Ratu-korttiin 82-0382. Lyijyä sisältävien materiaalien purku- ja jätteenkäsittelyohjeet on esitetty RATU-kortissa 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purku.

- Rakennusmateriaalit ovat aistinvaraisen arvion perusteella paikoittain voimakkaasti mikrobivaurioituneita. Mikrobiperäinen haju tarttui kartoituksen aikana vahvasti vaatteisiin.

Mikrobivauriot on otettava huomioon purkutyön suunnittelussa ja rakenteet on purettava Ratu-kortin 82-0239 (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku) mukaisesti.

Purkutöiden yhteydessä on otettava huomioon seuraavat materiaalit, jotka saattavat sisältää haitta-aineita

- Kellarikerroksen öljysäiliön ja öljykattilan eristeenä on saatettu käyttää asbestia ja niiden osat sisältävät todennäköisesti runsaasti öljyhiilivetyjä (ei näytettä).
- Olohuoneen leivinuunin ja yläkerran hellan sisäosat saattavat sisältää asbestipahvia. Uunia / hellaa ei purettu ja sisäosista ei otettu näytteitä. Leivinuunin pintarappauksesta otettiin materiaalinäyte, joka ei sisältänyt asbestia.
- Kellarikerroksen palo-ovet saattavat sisältää asbestia (ei näytettä).
- Lämmityspatterien maali ylittää todennäköisesti raskasmetalleille asetettuja ohjearvoja (ei näytettä).
- On huomioitava, että mikäli purkutöiden edetessä havaitaan rakenteiden sisällä olevan piilossa asbestia tai muita haitta-aineita sisältäviä materiaaleja, on ne kuitenkin purettava niiden käsittelystä annettuja ohjeita noudattaen. Lisäksi on todettava, että kartoituksessa ei ole mahdollista huomioida sitä, että jossain rakenneosassa olisi voitu mahdollisesti käyttää muista poikkeavaa materiaalia. Haitta-ainekartoitus perustuu pistokokeenomaiseen tarkasteluun materiaalityypeittäin, joiden silmämääräisesti tai muutoin arvioidaan edustavan yleisesti rakennuksessa käytettyä materiaalia.
- On mahdollista, että kohteessa mahdollisesti tehtävien purkutöiden yhteydessä rakenteiden sisällä tai uusien materiaalien alla havaitaan haitta-ainepitoisia materiaaleja, joita ei tämän tutkimuksen yhteydessä ollut mahdollista havaita ja tutkia (esimerkiksi syvemmällä rakenteessa mahdollisesti olevat pikisivelyt). Jos purkutöiden yhteydessä havaitaan tutkituista materiaaleista poikkeavia alkuperäisiä tai muulloin ennen vuotta 1994 asennettuja materiaaleja, joiden haitta-ainepitoisuudesta ei olla varmoja, on purkutyöt keskeytettävä ja kyseiset materiaalit tutkittava haitta-aineiden osalta ennen töiden jatkamista. Asbesti- ja haitta-aineraporttia on päivitettävä uusien havaintojen mukaisesti.

Haitta-ainepitoiset materiaalit, joista on välitöntä vaaraa ympäristölle

Rakennuksessa ei havaittu haitta-ainepitoisia materiaaleja, joista olisi välitöntä vaaraa ympäristölle.

1. Lähtötiedot

Kohde: Jussilantie 13
04300 Tuusula

Tilaaja: T2H Rakennus Oy
Joni Pentti joni.pentti@t2h.fi
Vantaankoskentie 14
01670 Vantaa

Kohteen kuvaus ja tutkimuksen rajaukset:

Tutkimuskohteena oli osoitteessa Jussilantie 13, Tuusula sijaitseva, 1960-luvulla rakennettu puurakenteinen omakotitalo. Rakennuksessa on kaksi asuinkerrosta sekä kellarikerros. Tilaaja halusi selvittää rakennuksen asbesti- ja haitta-ainepitoiset materiaalit talon purkus suunnittelua varten.

Tehtävä:

Kartoitus perustuu kokemukseräisesti ja kirjallisuudesta saatuun tietoon rakennusaikana mahdollisesti käytetyistä asbestia tai muita haitta-aineita sisältävistä materiaaleista, silmämääräiseen arvioon kohteessa sekä materiaalinäytteisiin. Materiaalinäytteitä kerättiin yhteensä 27 kappaletta (18 asbestinäytettä, 4 PAH-näytettä ja 5 raskasmetallinäytettä).

Ajankohta:

Materiaalinäytteet kerättiin 15.10.2020 ja tutkimustulokset raportoitiin 29.10.2020.

Tutkimuksen tekijät:

Petri Nevalainen, Raksystems Insinööritoimisto Oy

Olavi Vaittinen, Raksystems Insinööritoimisto Oy

Lähtötiedot:

Ei lähtötietoja.

2. Tutkimusmenetelmät ja lainsäädäntö

Näytteiden käsittely, tutkimusmenetelmät, standardit, yhdisteiden määritysrajat ja mittausepävarmuudet on kuvattu lyhyesti liitteenä olevissa laboratorion tutkimusselosteissa (liitteet 3-5). Kaikki materiaalinäytteet analysoitiin AHA-LAB Oy:ssä. AHA-LAB Oy on akkreditoitu laboratorio tekemään asbestimäärityksiä rakennusmateriaaleista.

Asbestinäytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäiselektronimikroskoopilla. Asbestikuidut tunnistettiin alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella. Näytteen koostuessa useammasta materiaalikerroksesta preparoitiin ja analysoitiin kaikki erittelyssä mainitut materiaalikerrokset erikseen. Jos näyte sisälsi asbestia, ilmoitettiin kaikki havaitut asbestilajit. Menetelmä perustuu standardiin ISO 22262-1:2012 (muunneltu).

Tässä raportissa on esitetty vain asbestin ja muiden haitallisten aineiden *esiintyminen*. Rakennuttajan tehtävänä on määritellä erikseen kussakin kohteessa mahdollisesti tarvittavat *asbesti- ja haitta-aineita sisältävien rakenteiden purkutoimet*.

Asbestikartoitusraportin laadintaperusteet perustuvat lakiin asbestitöistä (684/2015) sekä valtioneuvoston asetukseen (798/2015) asbestityön turvallisuudesta. Raportti on laadittu soveltuvin osin RT 18-11247 Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä -ohjeen mukaan (julkaistu 11/2016). Muiden vaarallisten aineiden osalta raportti on laadittu kokemusperäisesti huomioimalla eri lähteistä saatuja tietoja. Apuna käytettiin myös RT-korttia RT 18-11245 (julkaistu 11/2016) Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet.

Kartoitus perustuu asbesti- ja haitta-ainetutkimuksiin liittyvään kirjallisuuteen, systemaattisesti kohdekierrosten aikana tehtyihin havaintoihin ja tutkimusten yhteydessä otettuihin materiaalinäytteisiin. Materiaalinäytteitä otettiin kaikista materiaaleista, jotka kirjallisuuden tai muun tiedon mukaan saattaisivat rakennusvuoden perusteella sisältää asbestia tai muita haitta-aineita ja joiden haitta-ainepitoisuutta ei voitu todentaa ilman laboratoriotutkimusta. Tulokset pätevät vain tutkittuihin materiaaleihin ja tutkittuihin alueisiin.

On mahdollista, että kohteessa mahdollisesti tehtävien purkutöiden yhteydessä rakenteiden sisällä tai uusien materiaalien alla havaitaan haitta-ainepitoisia materiaaleja, joita ei tämän tutkimuksen yhteydessä ollut mahdollista havaita ja tutkia. Jos purkutöiden yhteydessä havaitaan tutkituista materiaaleista poikkeavia alkuperäisiä tai muulloin ennen vuotta 1994 asennettuja materiaaleja, joiden haitta-ainepitoisuudesta ei olla varmoja, on purkutyöt keskeytettävä ja kyseiset materiaalit tutkittava haitta-aineiden osalta ennen töiden jatkamista. Asbesti- ja haitta-aineraporttia on päivitettävä uusien havaintojen mukaisesti. Jos asbestipitoisia tai muita haitta-aineita sisältäviä materiaaleja havaitaan muualla kuin raportissa mainituilla alueilla, täytyy niidenkin purku tehdä asbesti- tai haitta-ainepurkuna.

3. Näytteet ja analyysitulokset

Näytteenottokohdat on esitetty pohjapiirustuksessa liitteessä 2. Laboratorioanalyysit ovat liitteissä 3-5.

3.1 ASBESTIANALYYSI

Tutkimuksessa otettiin yhteensä 18 materiaalinäytettä, joista tutkittiin asbestipitoisuudet. Kerätyt materiaalinäytteet ja asbestianalyysin tulokset on esitetty liitteessä 3.

Otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu asbestia.

Kellarikerroksessa havaitussa kantikkaassa ilmanvaihtokanavassa on käytetty asbestia (ei näytettä).

Näihin ilmanvaihtokanaviin kohdistuvat purkutyöt on teetettävä luvanvaraisena asbestipurkuna ja jätteet on hävitettävä voimassa olevan jätelain mukaisesti (ks. liite 1).

Asbestia sisältävät materiaalit on esitetty kuvassa 2.

3.2 PAH(16)-ANALYYSI

Tutkimuksessa otettiin yhteensä 4 materiaalinäytettä, joista tutkittiin PAH(16)-pitoisuudet. Materiaalinäytteet, joissa vaarallisen jätteen raja-arvo (200 mg/kg) tai pysyvän kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvon (40 mg/kg) ylittyi, on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Materiaalinäytteet, joiden PAH(16)-pitoisuudet ylittivät raja-arvoja. Vaarallisen jätteen raja-arvon ylitykset on merkitty keltaisella.

| 1. Vesikate, bitumikermi | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | 62 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | < 2 | Bentso(a)antraseeni | < 2 |
| Asenaftaleeni | < 2 | Kryseeni | 6,1 |
| Asenafteeni | < 2 | Bentso(b)fluoranteeni | 2,3 |
| Fluoreeni | < 2 | Bentso(k)fluoranteeni | < 2 |
| Fenantreeni | 25,3 | Bentso(a)pyreeni | < 2 |
| Antraseeni | < 2 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | < 2 |
| Fluoranteeni | 19,2 | Dibentso(a,h)antraseeni | < 2 |
| Pyreeni | 7 | Bentso(ghi)peryleeni | 2,3 |

ASBESTI- JA HAITTA-AINEKARTOITUS

JUSSILANTIE 13, TUUSULA

| 2. US, tervapaperi | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | > 10000 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | 8,8 | Bentso(a)antraseeni | > 1000 |
| Asenaftaleeni | 630,8 | Kryseeni | > 1000 |
| Asenafteeni | 95,6 | Bentso(b)fluoranteeni | > 1000 |
| Fluoreeni | 44,7 | Bentso(k)fluoranteeni | > 1000 |
| Fenantreeni | > 1000 | Bentso(a)pyreeni | > 1000 |
| Antraseeni | 248,1 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | 951,2 |
| Fluoranteeni | > 1000 | Dibentso(a,h)antraseeni | 253 |
| Pyreeni | > 1000 | Bentso(ghi)peryleeni | 878,8 |

| 3. YP, ilmansulkukartonki | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | > 10000 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | 5,4 | Bentso(a)antraseeni | > 1000 |
| Asenaftaleeni | 449,9 | Kryseeni | > 1000 |
| Asenafteeni | 95,3 | Bentso(b)fluoranteeni | > 1000 |
| Fluoreeni | 143,1 | Bentso(k)fluoranteeni | > 1000 |
| Fenantreeni | > 1000 | Bentso(a)pyreeni | > 1000 |
| Antraseeni | 682,5 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | 897,2 |
| Fluoranteeni | > 1000 | Dibentso(a,h)antraseeni | 283,8 |
| Pyreeni | > 1000 | Bentso(ghi)peryleeni | 801,9 |

| 4. OH, AP, pikisively | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | 523 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | < 2 | Bentso(a)antraseeni | 44,6 |
| Asenaftaleeni | 17,5 | Kryseeni | 44,1 |
| Asenafteeni | 15,1 | Bentso(b)fluoranteeni | 24,4 |
| Fluoreeni | 11,9 | Bentso(k)fluoranteeni | 29,6 |
| Fenantreeni | 63,4 | Bentso(a)pyreeni | 31,6 |
| Antraseeni | 27 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | 18 |
| Fluoranteeni | 94,3 | Dibentso(a,h)antraseeni | 7,4 |
| Pyreeni | 76,4 | Bentso(ghi)peryleeni | 18 |

Pysyvän kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvo: 40 mg/kg (16 PAH-yhdisteen kokonaispitoisuus, perustuu valtioneuvoston asetukseen kaatopaikoista 331/2013).

Materiaalin PAH-summapitoisuuden ylittäessä 200 mg/kg tulee purkutyö suorittaa Ratu 82-0381 ohjeistuksen mukaisesti.

3.3 RASKASMETALLIANALYYSI

Tutkimuksessa kerättiin yhteensä 5 materiaalinäytettä, joista tutkittiin raskasmetallipitoisuudet. Taulukossa 2 on esitetty materiaalit, joissa raskasmetallipitoisuuden ohjearvot ylittyivät.

Taulukko 2. Materiaalinäytteet, joissa raskasmetallipitoisuuden ohjearvot ylittyivät.

| 1. US, julkisivumaali, valkoinen | | | | | |
|----------------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | < 100 |
| Arseeni | 1000 | < 100 | Nikkeli | 1000 | < 100 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 9357 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 111879 |
| Koboltti | 1000 | < 100 | Vanadiini | 10000 | < 100 |
| Kromi | 1000 | < 100 | | | |

| 2. US, julkisivumaali, ruskea | | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | < 100 |
| Arseeni | 1000 | < 100 | Nikkeli | 1000 | 343 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 11554 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 5980 |
| Koboltti | 1000 | < 100 | Vanadiini | 10000 | < 100 |
| Kromi | 1000 | 621 | | | |

| 4. Portaati, maali, ruskea | | | | | |
|----------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | 126 |
| Arseeni | 1000 | 139 | Nikkeli | 1000 | < 100 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 6548 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 28886 |
| Koboltti | 1000 | < 100 | Vanadiini | 10000 | 3317 |
| Kromi | 1000 | 336 | | | |

| 5. Väliovet, maali, valkoinen | | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | < 100 |
| Arseeni | 1000 | < 100 | Nikkeli | 1000 | < 100 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 2494 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 116226 |
| Koboltti | 1000 | 505 | Vanadiini | 10000 | < 100 |
| Kromi | 1000 | < 100 | | | |

Ohjearvot ylittävät raskasmetallipitoisuudet on otettava huomioon purkutyön suunnittelussa ja jätteenhävityksessä. Purkujätteen vastaanottajalle on ilmoitettava raskasmetallipitoisuuksien ylityksistä. Raskasmetallien ohjearvot perustuvat ohjeeseen Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007, liite 14. Lyijyn raja-arvo perustuu Ratu-korttiin 82-0382. Lyijyä sisältävien materiaalien purku- ja jätteenkäsittelyohjeet on esitetty RATU-kortissa 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purku.

Kiinteistössä on lisäksi valurautaputkia, joiden muhviilitoksissa tiedetään olevan runsaasti lyijyä (ei näytettä). Lyijypitoisuus on otettava huomioon purkutyössä ja jätteenhävityksessä.

4. Kuvat asbestipitoisista tai muita haitta-aineita sisältävistä materiaaleista



Kuva 1. Tiilikatteen alla oleva bitumikermän PAH-summapitoisuus ylittää pysyvän kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvon. Valkoinen ja ruskea julkisivumaali ylittää raskasmetalleille asetettuja ohjearvoja (paksut nuolet).



Kuva 2. Kellarissa havaitut kantikkaat ilmanvaihtokanavat sisältävät asbestia (ei näytettä).



Kuva 3. Ulkoseinien tervapaperin PAH-summapitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon. Tervapaperia on käytetty ulkoseinän eristetilassa. Ainakin paikoittain tervapaperia on eristetilän sisä- ja ulkopinnassa (pieni kuva). Samaa paperia havaittiin paikoin myös väliseinärakenteissa.



Kuva 4. Kuva yläpohjan ja välipohjan (pienempi kuva) eristetilosta. Yläpohjan ja välipohjan mustan ilmansulkukartongin PAH-summapitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon.



Kuva 5. Alapohjalaatan yläpinnassa olevan bitumisivelyn PAH-summapitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon. Kuva on olohuoneen lattiarakenteesta.



Kuva 6. Sisäportaiden ruskea maali ylittää raskasmetalleille asetettuja ohjearvoja.



Kuva 7. Väliovien valkoinen maali ylittää raskasmetalleille asetettuja ohjearvoja.



Kuva 8. Valurautaputken liitokset sisältävät runsaasti lyijyä (ei näytettä). Kuva on ullakkokerroksesta.

5. Kuvat materiaaleista, jotka saattavat sisältää asbestia tai muita haitta-aineita



Kuva 9. Kellarikerroksen öljysäiliön ja öljykattilan eristeenä on saatettu käyttää asbestia ja niiden osat sisältävät todennäköisesti runsaasti öljyhiilivetyjä (ei näytettä).



Kuva 10. Kellarikerroksen palo-ovet (3 kpl) saattavat sisältää asbestia (ei näytettä).



Kuva 11. Tuvan leivinuuni. Ohjeiden mukaan etenkin 1940-60 luvuilla erilaisissa uuneissa (saunan-, leivin- ja rikkauunit) käytettiin lähinnä asbestipahvia palonsuojaukseen. Uunin pintarakenteiden sisällä saattaa olla asbestipitoista pahvia. Uunista otettiin näyte vain sen pintavalusta. Pintavalu ei sisällä asbestia.



Kuva 12. Yläkerran hella. Ohjeiden mukaan etenkin 1940-60 luvuilla erilaisissa uuneissa (saunan-, leivin- ja rikkauunit) käytettiin lähinnä asbestipahvia palonsuojaukseen. Uunin pintarakenteiden sisällä saattaa olla asbestipitoista pahvia (ei näytettä).



Kuva 13. Lämmityspatterien maali sisältää todennäköisesti ohjearvot ylittävän määrän raskasmalleja (epähuomiossa ei otettu näytettä).

5. Jätteiden lajittelu ja purku

Asbestipitoisen jätteen käsittely ja lajittelu tapahtuu jätelain (646/2011) mukaisesti. Lisäksi on noudatettava paikallisen ympäristökeskuksen sekä työsuojelupiirin päätöksiä ja viranomaisohjeita. Työturvallisuusasioissa on noudatettava paikallisen aluehallintoviraston työsuojelusta vastaavan viranomaisen ohjeita.

Asbestipitoisten materiaalien poistaminen on tehtävä asbestipurkuna. Asbestipurkutyöhön saa käyttää vain sellaista työntekijää, jolla on vaadittu pätevyys ja joka on rekisteröity asbestipurkutyöhön pätevistä henkilöistä pidettävään rekisteriin. Asbestipurkutyölupaa haetaan lupaviranomaisena toimivalta työsuojeluviranomaiselta. Asbestipurussa on noudatettava Valtioneuvoston asetusta 798/2015 asbestityön turvallisuudesta. Ohjeita asbestipitoisten materiaalien purkamiseen löytyy Ratu-ohjeesta 82-0347, Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Tilojen puhdistuksen jälkeen työnantajan on varmistettava mittaamalla, ettei altistumisalueen ilmassa ole asbestia enempää kuin 0,01 kuitua kuutiosenttimetrissä ilmaa. Osastoinnin saa purkaa ja tilan luovuttaa eteenpäin vasta kun em. pitoisuus alittuu.

Raskasmalleja sisältävien materiaalien käsittelyssä on noudatettava paikallisen työsuojeluviranomaisen ohjeita. (ks. Valtioneuvoston päätös lyijytyöstä 1154/1993.) Lyijyä sisältävien materiaalien purku- ja jätteenkäsittelyohjeet on esitetty RATU-kortissa 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purku.

6. Tutkimatta jääneet alueet

Kiinteistö tutkittiin kokonaisuudessaan.

Tuusulassa 29.10.2020

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Petri Nevalainen

Rakennusmestari (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija (C-25018-26-19)
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija (C-23225-33-17)
Rakenteiden kosteuden mittaaja (C-10672-24-14)
Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset
puh: 030 670 5439
Sähköposti: petri.nevalainen@raksystems.fi
www.raksystems.fi



Olavi Vaittinen

FT, RTA (C-21675-26-15)
Vanhempi sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset
Puh: 030 670 5434
Sähköposti: olavi.vaittinen@raksystems.fi
www.raksystems.fi

LIITTEET:

- Liite 1: Ohjeet ja määräykset
- Liite 2: Pohjapiirustus, näytteenottopisteet ja haitta-ainepitoisten materiaalien sijainti
- Liite 3: Analyysiraportti, asbestin määrittäminen rakennusmateriaalista (AHA-LAB Oy)
- Liite 4: Analyysiraportti, pah-yhdisteiden määrittäminen rakennusmateriaalista (AHA-LAB Oy)
- Liite 5: Analyysiraportti, raskasmetallien määrittäminen rakennusmateriaalista (AHA-LAB Oy)
- Liite 6: Haitta-ainepitoisten materiaalien määrärajoitus, kunto ja pölyävyys

Liite 1: Ohjeet ja määräykset**Asbesti yleisesti**

Mikäli asbestipitoisia materiaaleja tullaan työstämään tai purkamaan, tulee työ suorittaa asbestityönä asbestin purkuvaltuutuksen omaavan yrityksen tai yhteisön toimesta. Asbestipurkutyössä on noudatettava Ratu - korttia 82 - 0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 10/2009. Asbestipitoisen jätteen käsittely jätelain (646/2011) mukaisesti. Lisäksi on noudatettava paikallisen ympäristökeskuksen sekä Uudenmaan työsuojelupiirin päätöksiä ja viranomaisohjeita. Asbestikartoitukseen perustuvan purkutyön suunnitteluun voidaan käyttää esimerkiksi ohjekorttia RT 18-11248, Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä.

Asbestipurkajan tulee toimittaa tiedot rakenteisiin jätetyistä tai uusista purkutyön yhteydessä löydetyistä asbestipitoisista materiaaleista purkutyön tilaajalle.

Ainoastaan huonokuntoisiksi todetut asbestimateriaalit tulee lain perusteella kunnostaa, koteloida tai poistaa. Lisäksi niissä tiloissa, joissa on huonokuntoisia asbestimateriaaleja, on tiloissa yleensä myös tehtävä asbestipölysiivous.

PCB:tä tai lyijyä sisältävät saumamassat yleisesti

PCB-yhdisteet ja lyijy ovat ympäristömyrkyjä. Materiaalin PCB-pitoisuuden ylittäessä 50mg/kg ja lyijypitoisuuden 1500mg/kg jäte on vaarallista jätettä. PCB-yhdisteitä on käytetty mm. liimoissa pinnoitteissa, maaleissa, kondensaattoreissa, muuntajissa ja lämmönsiirtojärjestelmissä. PCB:tä sisältävien materiaalien purkutöissä on noudatettava Ratu-korttia 82-0382 (5/2011) PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purku.

SER (Sähkö- ja elektroniikkaromu) yleisesti

Sähkö- ja elektroniikkajätteellä eli SER- jätteellä tarkoitetaan kaikkea sähkö- ja elektroniikkaromujätettä, joka sisältää paljon elektroniikkaa tai, jossa on ongelmajätteiksi luokiteltavia komponentteja tai laitteen osia. Jätelain mukaisesti SER-jätteeksi luokitellaan sellainen käytöstä poistettu sähkötoiminen laite, jota ei voida ottaa käyttöön vähäisin korjaustoimenpitein. Tällaisia tuotteita ovat tyypillisesti esimerkiksi loisteputket ja niiden sytyttimet.

Raskasmetallit yleisesti

Raskasmetallit ovat ympäristömyrkyjä, jotka tulee kerätä talteen ja lajitella vaaralliseksi jätteeksi. Raskasmetalleja voi olla mm. pinnoitteissa, maaleissa, saumaussmassoissa ja muovituotteissa.

Elohopeaa on käytetty mm. loisteputkissa ja energiansäästölamppuissa. Elohopeaa metallin muodossa on käytetty mm. kytkimissä ja lämpömittareissa. Lyijyä sisältävien materiaalien purku- ja jätteenkäsittelyohjeet on esitetty RATU-kortissa 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purku.

Muut vaaralliset aineet yleisesti

Painekyllästetty puu on eroteltava ja käsiteltävä vaarallisena jätteenä.

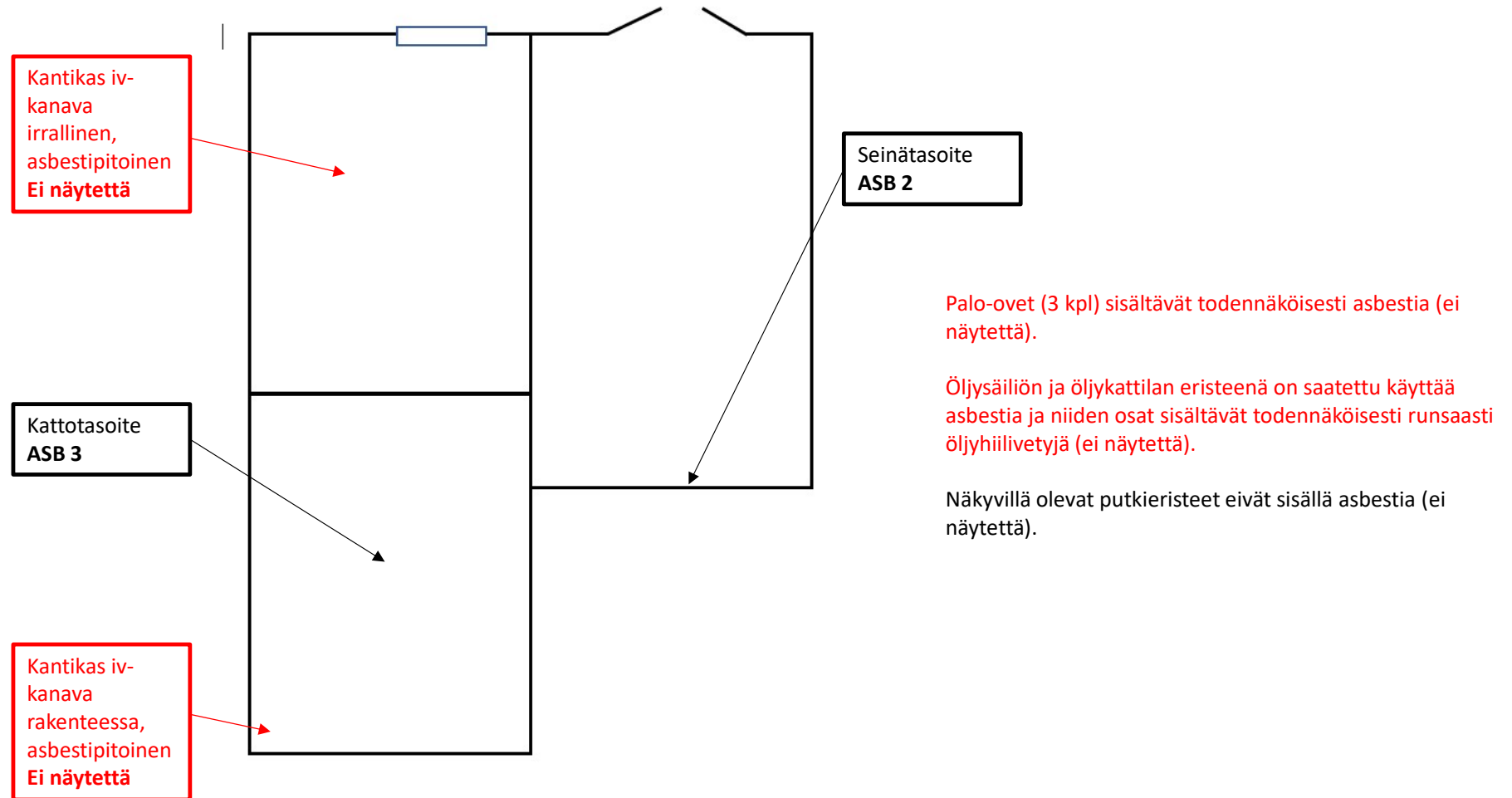
Erilaisten haitallisten ja vaarallisten aineiden purku- ja jatkokäsittelyssä on noudatettava valtioneuvoston päätöstä, viranomais määräyksiä, jätelakia, sekä Helsingin kaupungin Ympäristökeskuksen antamia määräyksiä ja ohjeita sekä Ratu-kortteja (Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt . Vaaralliset aineet - Käsittely ja suojaus) . Lisäohjeita mm: EKOKEM/ Riihimäki ja Helsingin kaupungin Kivikon ongelmajätelaitos. Lisätietoja osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi>

Kivihiiipiki, kreosootti ja PAH-yhdisteet. Rakennusmateriaalin PAH-pitoisuuden ylittäessä raja-arvon 200mg/kg materiaali on vaarallista jätettä ja sen purku on tehtävä suojattuna erikoistyönä. Tällaisia materiaaleja voi olla vesieristeinä/kosteussuojauksessa. PAH-yhdisteitä sisältävien materiaalien purku- ja jätteenkäsittelyohjeet on esitetty RATU-kortissa 82-0381 Kivihiiipikeä sisältävien rakenteiden purku.

Liite2. Jussilantie 13, näytteenottopisteet, kellarikerros, vahvasti pelkistetty pohjakuva

ASB=asbestinäyte, PAH=pah-näyte (polysykliset aromaattiset hiilivedyt), RM=raskasmetallinäyte, ÖHV=öljyhiilivetynäyte, PCB=pcb-näyte, US=ulkoseinä, VS=väliseinä

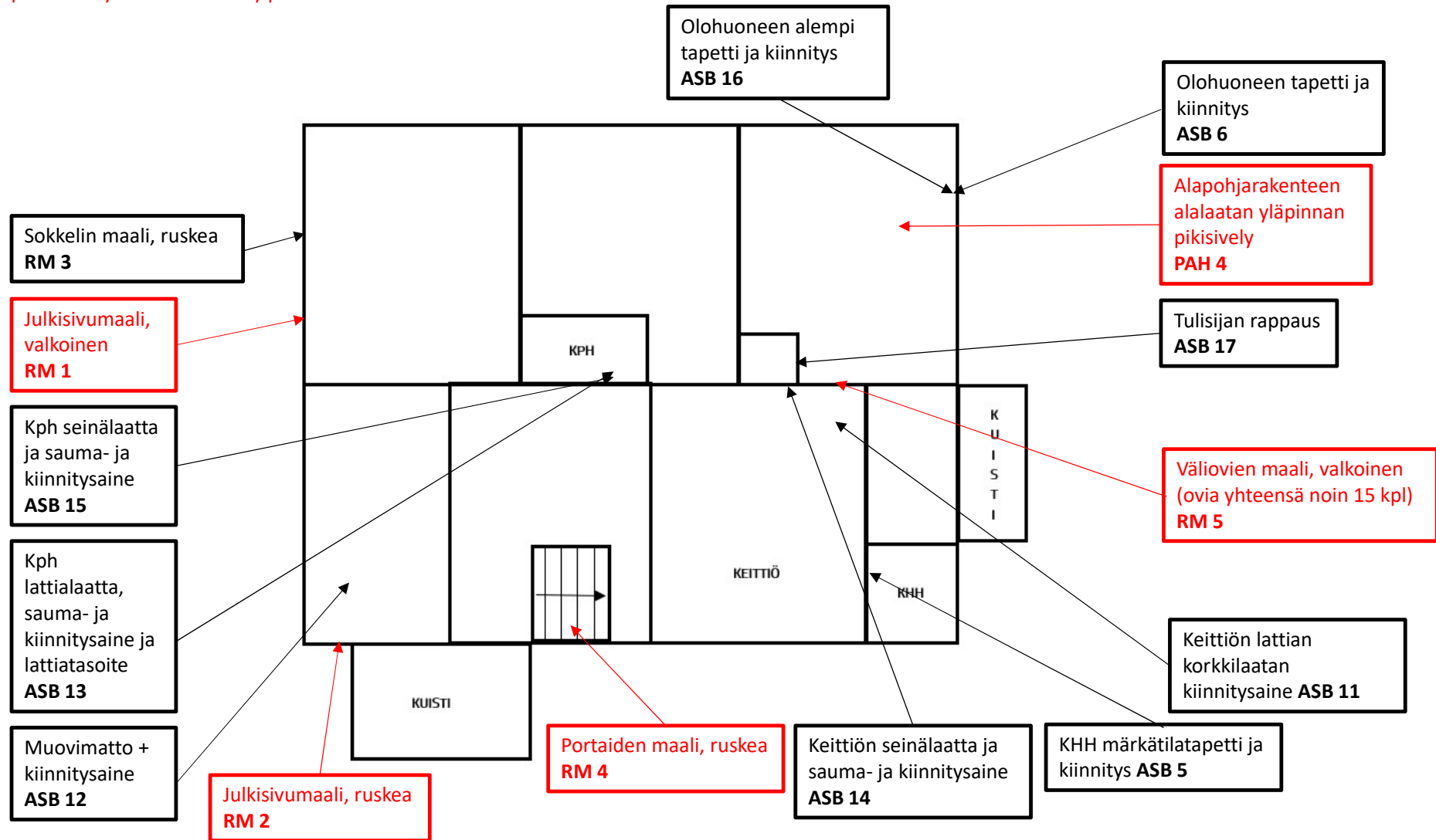
Haitta-ainepitoiset näytteet on merkitty punaisella fontilla



Jussilantie 13, näytteenottopisteet, 1. kerros

ASB=asbestinäyte, PAH=pah-näyte (polysykliset aromaattiset hiilivedyt), RM=raskasmetallinäyte, ÖHV=öljyhiilivetynäyte, PCB=pcb-näyte, US=ulkoseinä, VS=väliseinä

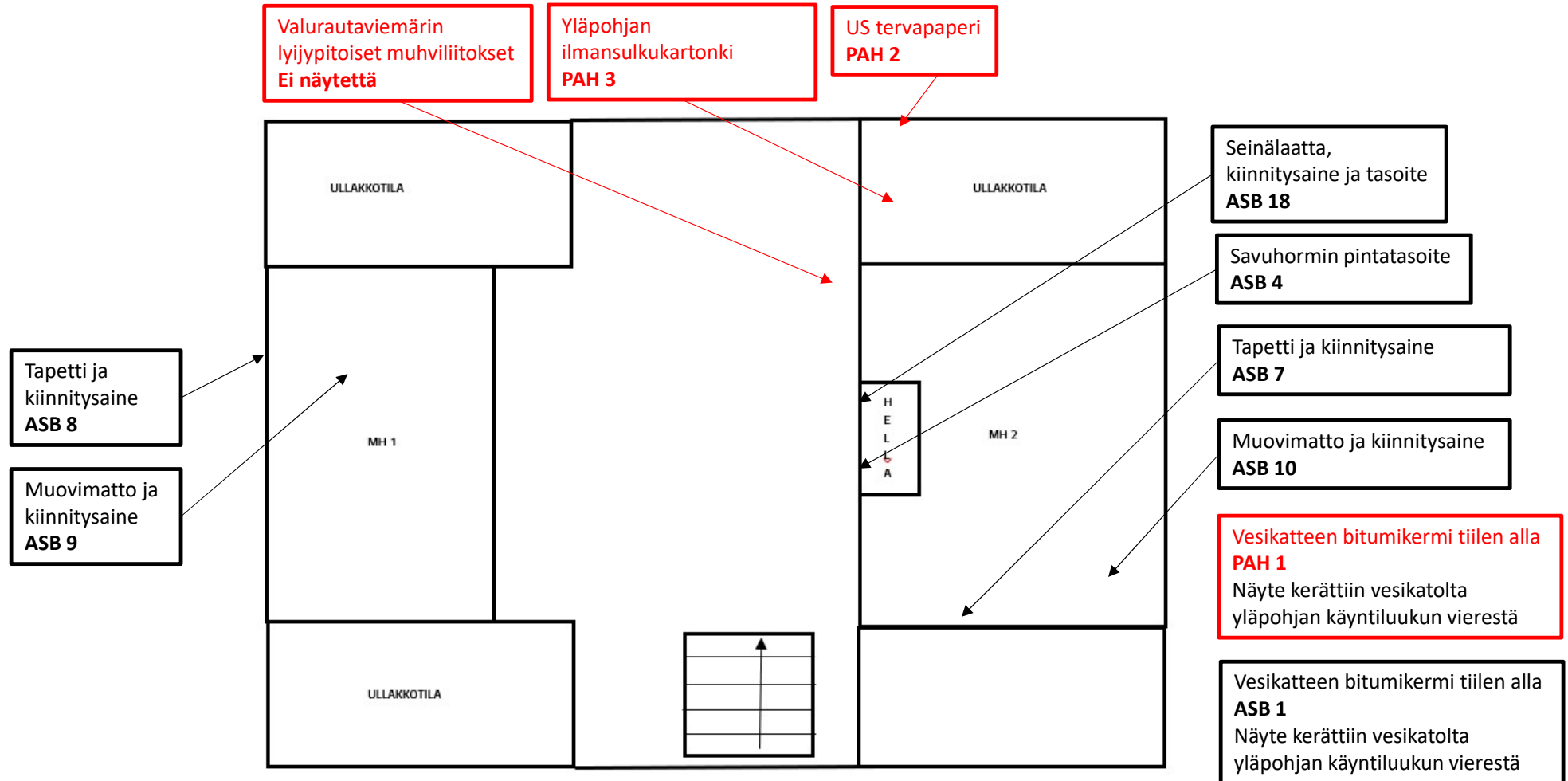
Haitta-ainepitoiset näytteet on merkitty punaisella fontilla



Jussilantie 13, näytteenottopisteet, ullakkokerros

ASB=asbestinäyte, PAH=pah-näyte, RM=raskasmetallinäyte, ÖHV=öljyhiilivetynäyte, PCB=pcb-näyte, US=ulkoseinä, VS=väliseinä

Haitta-ainepitoiset näytteet on merkitty punaisella fontilla



Raksystems Insinööritoimisto Oy
Olavi Vaittinen



ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde Jussilantie 13, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 15.10.2020
Näytteenottaja Olavi Vaittinen
Projektinumero -
Lopputilaaja -

Vastaanottopäivämäärä 16.10.2020
Analysointipäivämäärä 26.10.2020
Käsitellyt Helena Noterman

ASBESTIN MÄÄRITYS RAKENNUSMATERIAALISTA

Tulokset

| 1. Vesikate, bitumikermi | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Sirote | - |
| Kermi | - |

| 2. Kellari, seinätasoite | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Tasoite | - |

| 3. Kellari, kattotasoite | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Tasoite | - |

| 4. Savuhormi, tasoite | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Maalikerrokset | - |
| Tasoite | - |

| 5. Kodinhoitohuone, märkätilatapetti | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Muovitatetti | - |
| Pahvi | - |

| 6. OH tapetti + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Tapetti + maali | - |
| Kiinnitysaine + pahvi | - |

| 7. 2.krs, MH2 tapetti + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Tapetti | - |
| Kiinnitysaine + pahvi | - |

| 8. 2.krs, MH1 tapetti + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Tapetti + maali | - |
| Verkko + kiinnitysaine + pahvi | - |

| 9. 2.krs, MH1, muovimatto | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Matto | - |
| Liima | - |

| 10. 2.krs, MH2, muovimatto | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Matto | - |
| Liima | - |

| 11. Keittiö, korkkilaatta + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Liima + tasoite | - |
| Korkkilaatta | - |

| 12. Varasto, muovimatto + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Liima + tasoite | - |
| Muovimatto | - |

| 13. KPH, lattialaatta + saumausaine + kiinnitysaine + tasoite | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Saumalaasti | - |
| Kiinnityslaasti | - |
| Karkea laasti | - |

| 14. Keittiö, seinälaatta + saumausaine + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|--|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Saumalaasti | - |
| Kiinnitysaine | - |
| Pahvi | - |

| 15. KPH, seinälaatta + saumausaine + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|--|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Saumalaasti | - |
| Liima | - |
| Kipsilevy | - |

| 16. OH, alempi tapetti + kiinnitysaine | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Tapetti + kiinnitys | - |

| 17. Tulisija, rappaus | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Vaalea laasti | - |
| Koontinäyte | - |

| 18. 2.krs, MH2, seinälaatta + kiinnitysaine + tasoite | Tulos: ei sisällä asbestia |
|---|----------------------------|
| <i>Erittely tutkituista materiaalikerroksista</i> | |
| Kiinnityslaasti | - |
| Koontinäyte | - |

Menetelmän kuvaus

Näytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Asbestikuidut tunnistettiin alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella. Näytteen koostuessa useammasta materiaalikerroksesta preparoitettiin ja analysoitiin kaikki erittelyssä mainitut materiaalikerrokset erikseen. Jos näyte sisälsi asbestia, ilmoitettiin kaikki havaitut asbestilajit.

Menetelmä perustuu standardiin ISO 22262-1 (muunneltu).
Menetelmä on akkreditoitu.

Asbesti- ja haitta-ainelaboratorio AHA-LAB Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T326, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue on nähtävissä FINAS-akkreditointipalvelun verkkosivuilta <https://www.finas.fi>. Akkreditointi koskee ainoastaan analyysiä.

Analyytitulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Asbestimateriaalinäytteiden tulokset koskevat vain analyysi-raportissa yksilöityjä tutkittuja materiaaleja. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

Analyytiraportti toimitetaan tilaajalle sähköpostilla PDF-tiedostomuodossa ilman salasanasuojausta. Raportti voidaan julkaista ja kopioida vain kokonaisuutena, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

Laboratorio vastaa toimeksiannosta AHA-LAB Oy:n yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

Allekirjoittajat

Helena Noterman
tutkija

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Olavi Vaittinen

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde Jussilantie 13, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 15.10.2020
Näytteenottaja Olavi Vaittinen
Projektinumero -
Lopputilaaja -

Vastaanottopäivämäärä 16.10.2020
Analysointipäivämäärä 26.10.2020
Käsitellyt Annica Lovjagin, Evely-Katrin Heinaste

POLYSYKLISTEN AROMAATTISTEN HIILIVETYJEN (PAH) MÄÄRITYS RAKENNUSMATERIAALISTA

Tulokset

| 1. Vesikate, bitumikermi | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | 62 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | < 2 | Bentso(a)antraseeni | < 2 |
| Asenaftaleeni | < 2 | Kryseeni | 6,1 |
| Asenaftteeni | < 2 | Bentso(b)fluoranteeni | 2,3 |
| Fluoreeni | < 2 | Bentso(k)fluoranteeni | < 2 |
| Fenantreeni | 25,3 | Bentso(a)pyreeni | < 2 |
| Antraseeni | < 2 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | < 2 |
| Fluoranteeni | 19,2 | Dibentso(a,h)antraseeni | < 2 |
| Pyreeni | 7 | Bentso(ghi)peryleeni | 2,3 |

| 2. US, tervapaperi | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | > 10000 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | 8,8 | Bentso(a)antraseeni | > 1000 |
| Asenaftaleeni | 630,8 | Kryseeni | > 1000 |
| Asenafteeni | 95,6 | Bentso(b)fluoranteeni | > 1000 |
| Fluoreeni | 44,7 | Bentso(k)fluoranteeni | > 1000 |
| Fenantreeni | > 1000 | Bentso(a)pyreeni | > 1000 |
| Antraseeni | 248,1 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | 951,2 |
| Fluoranteeni | > 1000 | Dibentso(a,h)antraseeni | 253 |
| Pyreeni | > 1000 | Bentso(ghi)peryleeni | 878,8 |

| 3. YP, ilmansulkukartonki | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | > 10000 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | 5,4 | Bentso(a)antraseeni | > 1000 |
| Asenaftaleeni | 449,9 | Kryseeni | > 1000 |
| Asenafteeni | 95,3 | Bentso(b)fluoranteeni | > 1000 |
| Fluoreeni | 143,1 | Bentso(k)fluoranteeni | > 1000 |
| Fenantreeni | > 1000 | Bentso(a)pyreeni | > 1000 |
| Antraseeni | 682,5 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | 897,2 |
| Fluoranteeni | > 1000 | Dibentso(a,h)antraseeni | 283,8 |
| Pyreeni | > 1000 | Bentso(ghi)peryleeni | 801,9 |

| 4. OH, AP, pikisively | | | |
|---|---------------|----------------------------|---------------|
| Kuvaus | | PAH-summapitoisuus [mg/kg] | |
| - | | 523 | |
| <i>Erittely PAH-yhdistekohtaisista analyysituloksista</i> | | | |
| Yhdiste | Tulos [mg/kg] | Yhdiste | Tulos [mg/kg] |
| Naftaleeni | < 2 | Bentso(a)antraseeni | 44,6 |
| Asenaftaleeni | 17,5 | Kryseeni | 44,1 |
| Asenaftteeni | 15,1 | Bentso(b)fluoranteeni | 24,4 |
| Fluoreeni | 11,9 | Bentso(k)fluoranteeni | 29,6 |
| Fenantreeni | 63,4 | Bentso(a)pyreeni | 31,6 |
| Antraseeni | 27 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | 18 |
| Fluoranteeni | 94,3 | Dibentso(a,h)antraseeni | 7,4 |
| Pyreeni | 76,4 | Bentso(ghi)peryleeni | 18 |

Menetelmän kuvaus

Näytteestä valmistettu preparaatti analysoitiin kaasukromatografi-massaspektrometrilla. Menetelmän mittauserävarmuus on 25 % ja määrittäysraja 2,0 mg/kg.

Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvo: 40 mg/kg (16 PAH-yhdisteen kokonaispitoisuus, perustuu valtioneuvoston asetukseen kaatopaikoista 331/2013).

Rakennusmateriaalin PAH-summapitoisuuden ylittäessä 200 mg/kg tulee purkutyö suorittaa Ratu 82-0381 ohjeistuksen mukaisesti.

Menetelmä perustuu standardiin SFS-EN 15527 (muunneltu).

Analyytitulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Asbestimateriaalinäytteiden tulokset koskevat vain analyysiraportissa yksilöityjä tutkittuja materiaaleja. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

Analyytiraportti toimitetaan tilaajalle sähköpostilla PDF-tiedostomuodossa ilman salasanasuojausta. Raportti voidaan julkaista ja kopioida vain kokonaisuutena, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

Laboratorio vastaa toimeksiannosta AHA-LAB Oy:n yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

Allekirjoittajat

Evely-Katrin Heinaste
laboratorioassistentti

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Olavi Vaittinen

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde Jussilantie 13, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 15.10.2020
Näytteenottaja Olavi Vaittinen
Projektinumero -
Lopputilaaaja -

Vastaanottopäivämäärä 16.10.2020
Analysointipäivämäärä 26.10.2020
Käsitellyt Evely-Katrin Heinaste

RASKASMETALLIEN MÄÄRITYS RAKENNUSMATERIAALISTA

Tulokset

| 1. US, julkisivumaali, valkoinen | | | | | |
|----------------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | < 100 |
| Arseeni | 1000 | < 100 | Nikkeli | 1000 | < 100 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 9357 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 111879 |
| Koboltti | 1000 | < 100 | Vanadiini | 10000 | < 100 |
| Kromi | 1000 | < 100 | | | |

| 2. US, julkisivumaali, ruskea | | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | < 100 |
| Arseeni | 1000 | < 100 | Nikkeli | 1000 | 343 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 11554 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 5980 |
| Koboltti | 1000 | < 100 | Vanadiini | 10000 | < 100 |
| Kromi | 1000 | 621 | | | |

| 3. US, sokkelimaali, ruskea | | | | | |
|-----------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | < 100 |
| Arseeni | 1000 | < 100 | Nikkeli | 1000 | 149 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 300 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 1818 |
| Koboltti | 1000 | < 100 | Vanadiini | 10000 | 138 |
| Kromi | 1000 | 253 | | | |

| 4. Portaati, maali, ruskea | | | | | |
|----------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | 126 |
| Arseeni | 1000 | 139 | Nikkeli | 1000 | < 100 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 6548 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 28886 |
| Koboltti | 1000 | < 100 | Vanadiini | 10000 | 3317 |
| Kromi | 1000 | 336 | | | |

| 5. Väliovet, maali, valkoinen | | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| Kuvaus | | | | | |
| - | | | | | |
| Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] | Metalli | Ohjearvo [mg/kg] | Tulos [mg/kg] |
| Antimoni | 2500 | < 100 | Kupari | 2500 | < 100 |
| Arseeni | 1000 | < 100 | Nikkeli | 1000 | < 100 |
| Elohopea | 1000 | < 100 | Lyijy | 1500 | 2494 |
| Kadmium | 100 | < 100 | Sinkki | 2500 | 116226 |
| Koboltti | 1000 | 505 | Vanadiini | 10000 | < 100 |
| Kromi | 1000 | < 100 | | | |

Menetelmän kuvaus

Röntgenfluoresenssianalyysi (XRF). Menetelmän alkuainekohtainen määrittäysraja on 100 mg/kg.

Raskasmetallien ohjearvot perustuvat ohjeeseen Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007, liite 14. Lyijyn raja-arvo perustuu Ratu-korttiin 82-0382.

Analyysitulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Asbestimateriaalinäytteiden tulokset koskevat vain analyysiraportissa yksilöityjä tutkittuja materiaaleja. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

Analyysiraportti toimitetaan tilaajalle sähköpostilla PDF-tiedostomuodossa ilman salasanasuojausta. Raportti voidaan julkaista ja kopioida vain kokonaisuudessaan, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

Laboratorio vastaa toimeksiannosta AHA-LAB Oy:n yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

Allekirjoittajat

Evely-Katrin Heinaste
laboratorioassistentti

Liite 6: Haitta-ainepitoisten materiaalien määräraivo, kunto ja pölyävyys

| Näyte nro | Materiaali | Määrä-arvio (m ² tai m) | Haitta-aine | Kunto | Turvallisuus | Pölyävyys purettaessa | Jäte-luokka |
|-------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------|-------|--------------|-----------------------|-------------|
| Ei näytettä | Kantikas iv-kanava | 4 | asbesti (vaalea) | B | 2,3 | 3 | ei tiedossa |
| Ei näytettä | Valurautaisen viemäriputken liitokset | Muutama liitos | Lyijy | A | 2,3,4 | 2 | 17 09 03 |
| PAH1 | Vesikaton bitumikermi | 230 | PAH-yhdisteet | B | 2,3,4 | 1 | 17 03 01 |
| PAH2 | US, tervapaperi | 450 | PAH-yhdisteet | A | 2,3,4 | 2 | 17 03 03 |
| PAH3 | Ylä- ja välipohjan ilmansulkukartonki | 300 | PAH-yhdisteet | A | 2,3,4 | 2 | 17 03 03 |
| PAH4 | Alapohjan bitumisively | 150 | PAH-yhdisteet | A | 2,3,4 | 4 | ei tiedossa |
| RM1 | Julkisivumaali, valkoinen | 220 | lyijy ja sinkki | C | 2,3,4 | 2 | 08 01 17 |
| RM2 | Julkisivumaali, ruskea | 7 | lyijy ja sinkki | B | 2,3,4 | 2 | 08 01 17 |
| RM4 | Sisäportaiden maali, ruskea | 15 | lyijy ja sinkki | A | 2,3,4 | 2 | 08 01 17 |
| RM5 | Väliovien maali, valkoinen | 60 | lyijy ja sinkki | A | 2,3,4 | 1 | 08 01 17 |

Kunto

A= materiaalin kunto on hyvä (materiaalista ei vapaudu haitallisia aineita)

B= materiaalin kunto on tyydyttävä (materiaalista saattaa vapautua haitallisia aineita)

C= materiaalin kunto on välttävä (materiaalista vapautuu jossain määrin haitallisia aineita)

D= materiaalin kunto on huono (materiaalista vapautuu runsaasti haitallisia aineita)

Turvallisuus

1= käytön aikainen turvallisuusriski on huomioitava

2= purkutyön aikana turvallisuusriski on huomioitava

3= materiaalia on käsiteltävä vaarallisena jätteenä

4= ympäristövaarallisuus on huomioitava

Pölyävyys purettaessa (Huom! Purkumenetelmällä on suuri vaikutus pölyävyyteen)

1= vähäinen

2= kohtalainen

3= voimakas

4= hyvin voimakas

5= ihoaltistus huomioitava

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



**Jussilantie 13
04300 Tuusula**

Raportin päiväys 30.3.2021

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|--|----------|
| <u>1. KOHTEEN PERUSTIEDOT</u> | 4 |
| 1.1. TUTKIMUSKOHDE | 4 |
| 1.2. TILAAJA | 4 |
| 1.3. TUTKIJAT | 4 |
| 1.4. TUTKIMUKSEN TAUSTATIETOJA JA TAVOITTEET | 5 |
| 1.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA..... | 5 |
| 1.6. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET | 5 |
| 1.7. LABORATORIOTUTKIMUKSET | 5 |
| <u>2. RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET</u> | 6 |
| 2.1. ALAPOHJA..... | 10 |
| 2.1.1 RAKENTEET | 10 |
| 2.1.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET | 10 |
| 2.1.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET | 13 |
| 2.2. MAANVASTAINEN ULKOSEINÄ..... | 14 |
| 2.2.1 RAKENTEET | 14 |
| 2.2.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET | 14 |
| 2.2.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET..... | 18 |
| 2.3. ULKOSEINÄT | 19 |
| 2.3.1 RAKENTEET | 19 |
| 2.3.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET | 19 |
| 2.3.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET..... | 26 |
| 2.4. VÄLIPOHJAT..... | 28 |
| 2.4.1 RAKENTEET..... | 28 |
| 2.4.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET | 29 |
| 2.4.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET | 33 |
| 2.5. VÄLISEINÄT | 34 |
| 2.5.1 RAKENTEET | 34 |
| 2.5.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET | 35 |
| 2.5.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET..... | 38 |
| 2.6. YLÄPOHJA JA VESIKATTO | 39 |
| 2.6.1 RAKENTEET..... | 39 |

| | |
|--|------------------|
| 2.5.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET | 40 |
| 2.5.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET..... | 43 |
| <u>3. YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA JA TOIMENPIDESUOSITUKSET</u> | <u>44</u> |

1. KOHTEEN PERUSTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDE

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Lähiosoite | Jussilantie 13 |
| Postinumero- ja toimipaikka | 04300 Tuusula |
| Rakennuksen tyyppi | Omakotitalo |
| Pääasiallinen runkomateriaali | Puu/betoni |

1.2. TILAAJA

T2H Rakennus Oy
Vantaankoskentie 14
01670 Vantaa

Joni Pentti, hankekehittäjä
p. 040 569 5010
joni.pentti@t2h.fi

1.3. TUTKIJAT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Rakennetutkimukset ja mikrobinäytteet:
Tommi Hartonen, DI (rakennustekniikka)
puh: 030 670 5555
tommi.hartonen@rakersystems.fi

Aki Puhka, RTA
puh: 030 6705571
aki.puhka@rakersystems.fi

1.4. TUTKIMUKSEN TAUSTATIETOJA JA TAVOITTEET

Tutkimuskohteena oli osoitteessa Jussilantie 13, Tuusula sijaitseva, 1950-luvulla rakennettu omakotitalo, jossa on kaksi asuinkerrosta sekä kellarikerros. Tilaajalta saadun tiedon mukaan rakennus on ollut tyhjillään n. 1,5 vuotta. Tilaaja halusi selvittää rakennuksen kunnan kiinteistön kehittämistä varten.

Rakennuksessa suoritettiin rakenteita rikkova kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, jonka tavoitteena oli selvittää rakenteiden kuntoa. Tutkimukset kohdistuivat rakennuksen alapohja-, välipohja-, yläpohja-, vesikatto-, ulkoseinä- sekä perustusrakenteisiin. Rakenteiden kuntoa selvitettiin rakenneavauksin, rakenteiden sisältä tehdyin kosteusmittauksin sekä rakenteiden sisältä otetuin materiaalinäyttein. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin merkkiainekokein ilmayhteyttä rakenteiden sisältä sisäilmaan.

1.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA

Tutkimukset suoritettiin 1. - 5.3.2021

1.6. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

- Gann Hydrotest LG2 ja B50 pinta-anturi
- Olosuhdemittalaite Vaisala HM41 + mittapää HM42, kalibroitu 2/2021
- Miran DP-100 paine-eromittari, kalibroitu 1/2020
- Digitaalikamera
- MetropoliLab Oy:n näytteenottovälineet

1.7. LABORATORIOTUTKIMUKSET

Materiaalinäytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Mikrobianalyysit:

MetropoliLab Oy

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

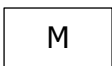
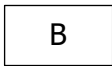

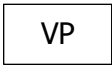
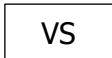
2. RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET

Tässä tutkimuksessa rakenteiden kuntoa tutkittiin rakenteisiin tehdyillä rakenneavauksilla. Rakenneavaukset ovat rakennetekninen kuntotutkimusmenetelmä, jonka tavoitteena on tutkia useasta rakennekerroksesta koostuvan rakenteen kuntoa. Rakenneavauksien tarkoituksena on tarkastaa rakenteen rakennetyyppi, arvioida aistinvaraisesti materiaalien kuntoa ja tehdä tarvittavia mittauksia ja näytteenottoja rakenteiden sisältä. Rakenneavaukset tehdään lähtökohtaisesti oletettuihin vaurio- tai riskipaikkoihin ja kohdat valitaan esim. pinnan jälkien, hajun lähteen, todennäköisen kosteusriskin, tms. perusteella.

Materiaalien mikrobikasvua ja vaurioitumista arvioidaan aistinvaraisesti sekä tarvittaessa materiaaleista otettujen näytteiden mikrobianalyysillä. Aistinvaraisessa tarkastelussa arvioidaan materiaalin ulkonäköä sekä hajua. Laboratoriossa tehtävällä mikrobianalyysillä määritetään materiaalissa kasvavien mikrobien määrää ja lajistoa, joilla arvioidaan materiaalin mahdollista vaurioitumista.

Alla oleviin pohjakuviin on merkitty rakenteiden tutkimuspisteiden sijainnit sekä kohdat, joista on otettu materiaalinäytteitä mikrobiologiseen analyysiin. Lisäksi pohjakuviin on merkitty keskeisimmät havainnot.

Merkkien selitykset:

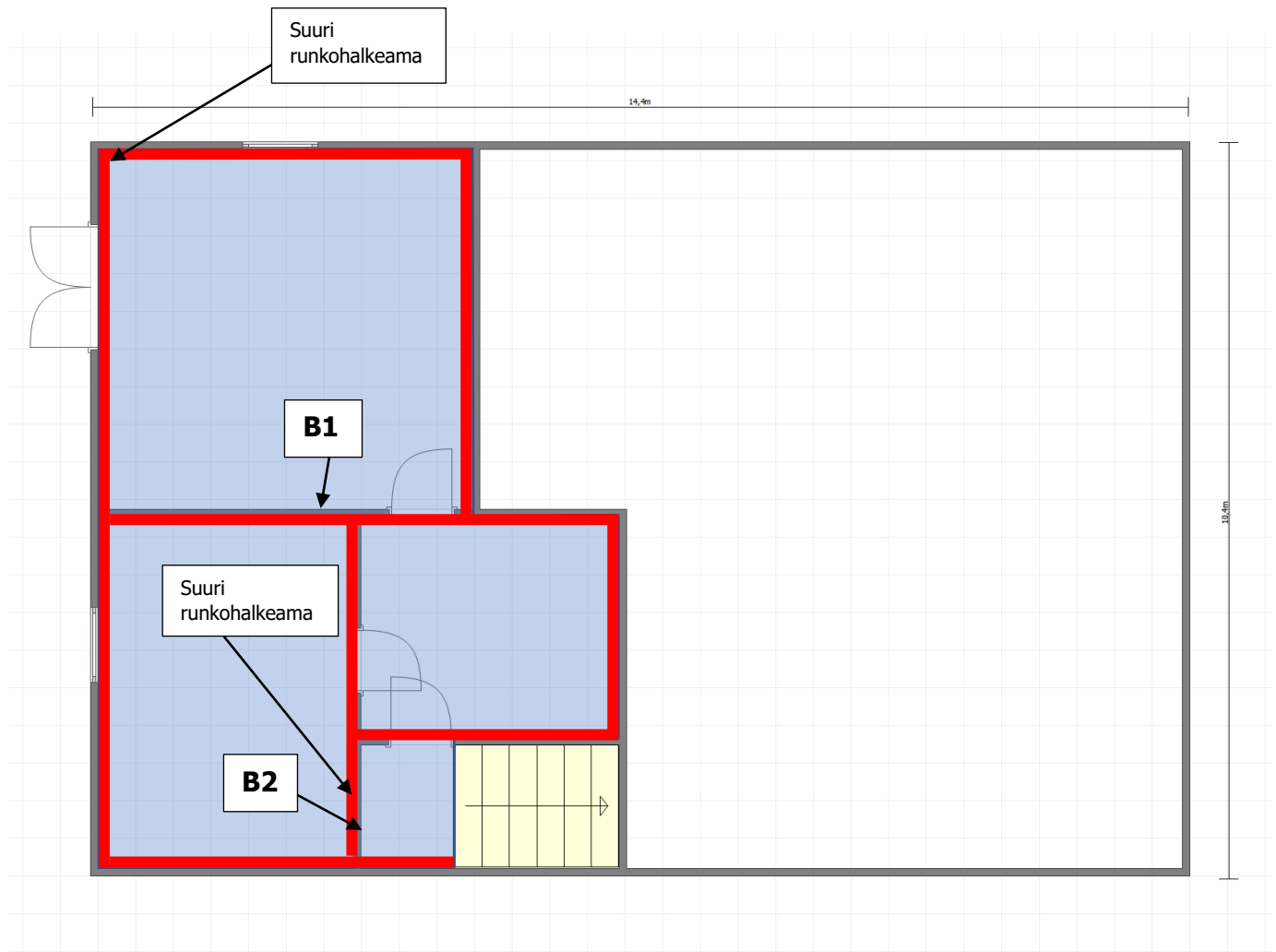
| | |
|---|--------------------------------|
|  | Materiaalinäyte, mikrobi |
|  | Betonin kosteus, mittapiste |
|  | Rakenneavaus, ulkoseinärakenne |
|  | Rakenneavaus, välipohjarakenne |
|  | Rakenneavaus, väliseinärakenne |



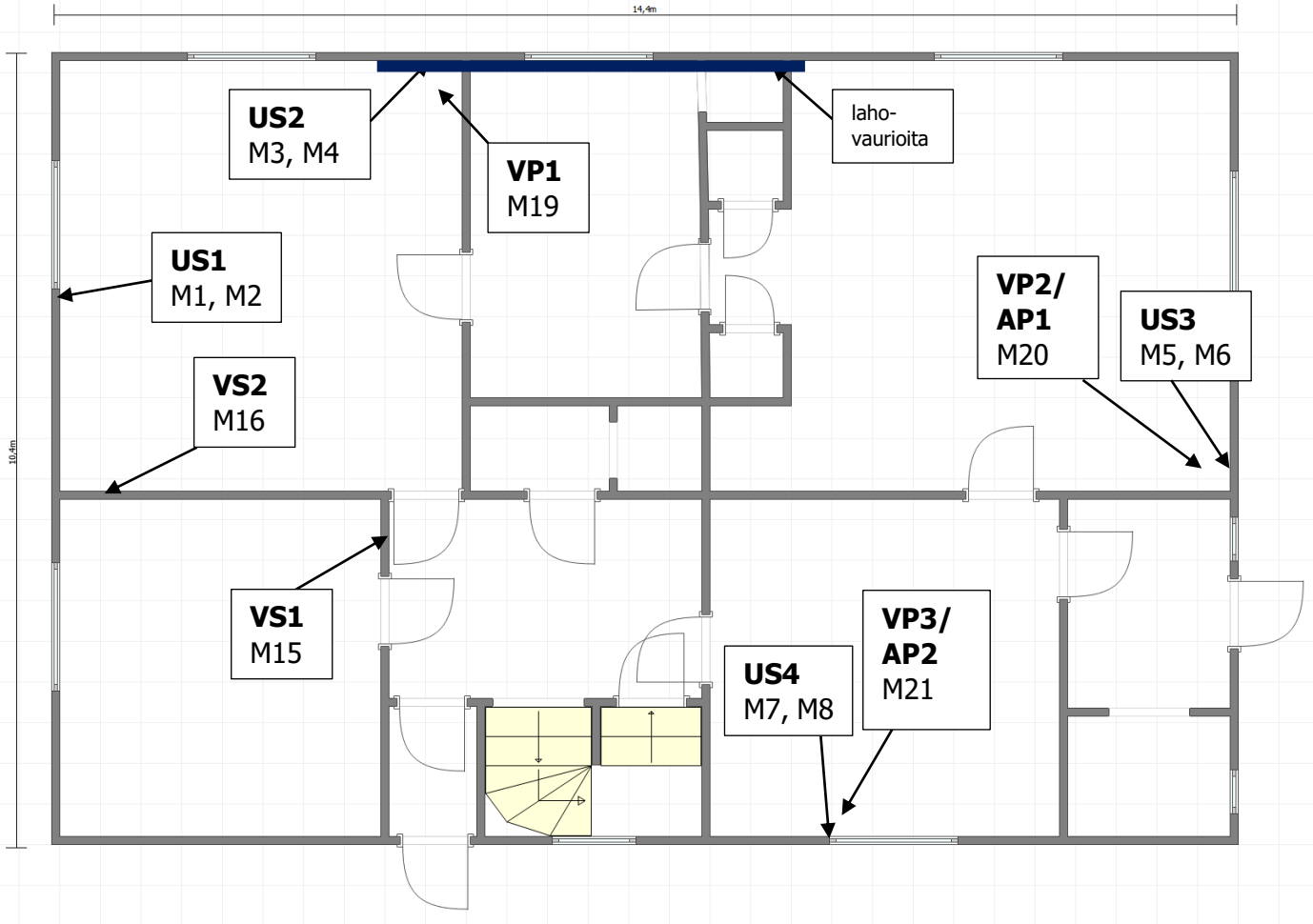
Kohonneita kosteuksia todettu lattiassa



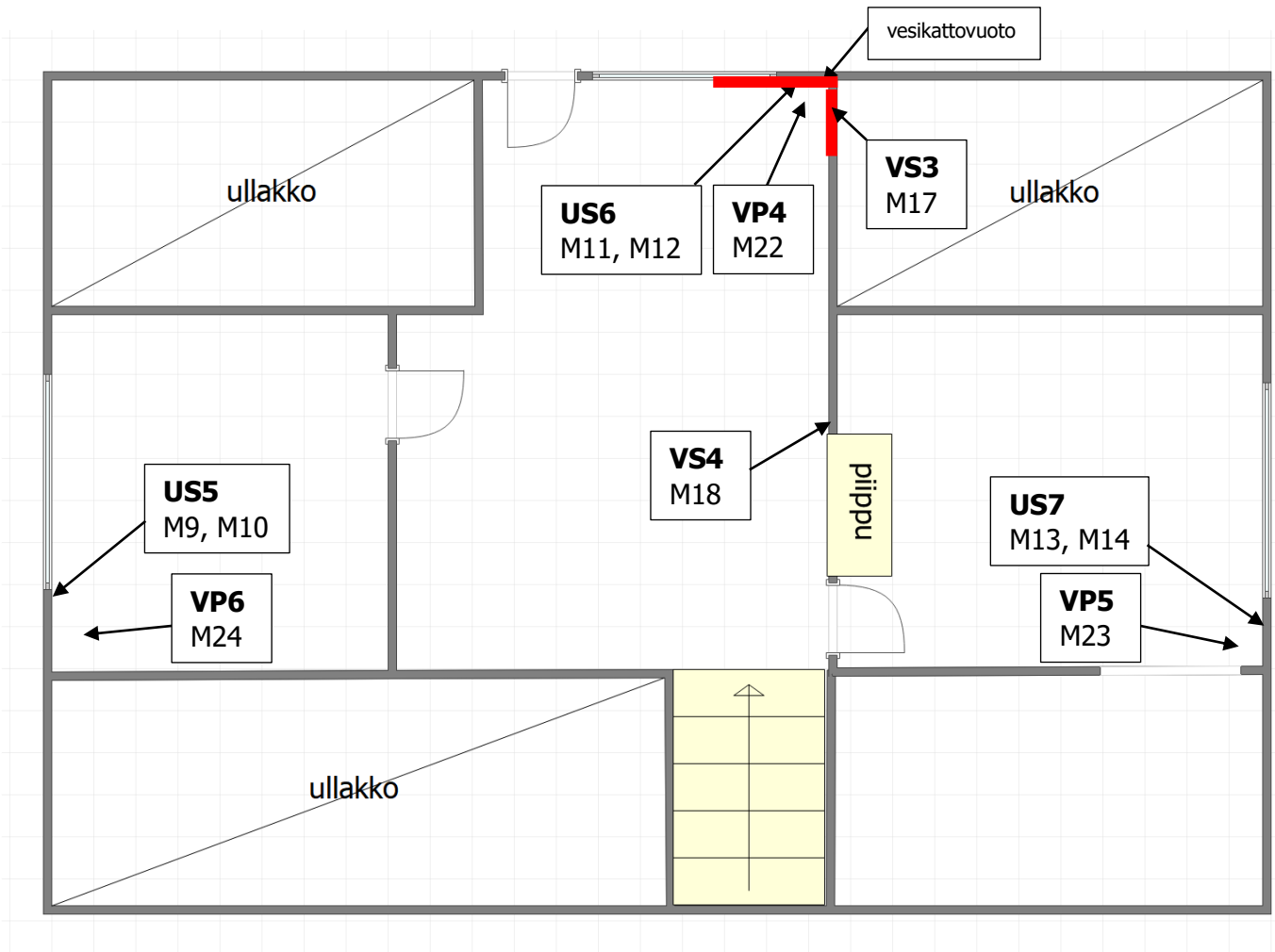
Kohonneita kosteuksia todettu seinässä



Pohjakuva, kellarikerros (periaatepiirros, ei mittakaavassa)



Pohjakuva, 1. kerros (periaatepiirros, ei mittakaavassa)



Pohjakuva, 2. kerros (periaatepiirros, ei mittakaavassa)

2.1. ALAPOHJA

2.1.1 RAKENTEET

Rakennuksessa on alapohjarakennetta kellarikerroksessa sekä mahdollisesti osittain rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa. Rakennuksen kellarikerroksen alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Ensimmäisessä kerroksessa alapohjarakenne vastaa toteutukseltaan välipohjarakenteena käytettyä puukoolattua lattiaa sahanpuru / kutterilastu täytöllä.

2.1.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Kellarikerroksen alapohjarakenteen päällä oli tutkimushetkellä n. 10 - 20 cm vettä. Vesi on peräisin todennäköisesti sadevesistä tai lumien sulamisvesistä.

Kellarikerroksen alapohjarakenteen kosteusmittausta ei suoritettu, mutta koska alapohjan betonilaatta on kokonaisuudessaan veden alla, voidaan sen olettaa olevan kapillaarialueella.

Ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteen mittapistet [AP1/VP2] ja [AP2/VP3] sijoittuvat rakennuksessa kohtaan, jonka alapuolella ei ole kellaria. Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella sahanpuru / kutterilastu täytön ja betonin rajapinnassa on bitumisively. Betonirakenteen alapuolisista rakennekerroksista ei tutkimuksessa saatu varmuutta. Alapohjan puurakenteiden kosteutta mitattiin puun paino-% mittauksella, jonka tulokset on esitetty taulukossa 1.

Tutkimuspisteistä otettiin materiaalinäytteitä mikrobiologiseen analyysiin. Analyysien tulokset on esitetty taulukossa 2. Rakenneavauksista todettiin tulevan voimakasta mikrobihajua.

Taulukko 1 Alapohjan puurakenteiden kosteusmittauksien tulokset, paino-% -mittaukset

| Mittapiste | Lämpötila, °C | Mittaustulos paino-% | Mittaustulos, kompensoitu +20°C | Arvio kosteusolosuhteista |
|------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|
| AP1 | -5 | 9 - 10 | 12,5 – 13,5 | normaali |
| AP2 | -5 | 15 – 17 | 19,5 – 22,0 | koholla |
| sisäilma | +2 | | | |

Taulukko 2 Alapohjasta otettujen materiaalinäytteiden tulokset

| Näytteen tunnus | Rakenneavaus | Materiaali | Aistinvaraisesti havaittavissa viitteitä vauriosta | Tulosten tulkinta |
|-----------------|---------------|---|--|-----------------------|
| M20 | [AP1] / [VP2] | AP täyttö, sahanpuru / kutterilastu | kyllä | viite vauriosta |
| M21 | [AP2] / [VP3] | AP täyttö, sahanpuru / kutterilastu | kyllä | vahva viite vauriosta |


Kuva 1 Alapohjarakenne kellaritilassa veden peitossa



Kuva 2 Alapohjarakenne kellaritilassa veden peitossa



Kuva 3 Alapohjarakennetta ensimmäisessä kerroksessa [AP2/VP3]

2.1.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksessa havaittiin tehtyjen tutkimuksien perusteella alapohjarakenteen olevan kellarikerroksessa maanvarainen betonilaatta ja ensimmäisessä kerroksessa puukoolattu lattia sahanpuru/kutterilastu täytöllä. Täytön ja betonin välissä havaittiin bitumisively, joka oli paikoin hilseillyt irti alustastaan. Maanvaraiset koolatut puulattiat luokitellaan nykyään riskirakenteiksi.

Kellaritilojen betonilattia oli tutkimushetkellä kauttaaltaan veden peitossa, joka johtuu todennäköisesti sadevesien ja lumien sulamisvesien pääsystä kellariin autotallin syvennyksen kohdalta.

Ensimmäisen kerroksen alapohjan puurakenteissa havaittiin kohonneita kosteuksia tutkimuspisteessä [AP1/VP3]. Todennäköisesti maakosteus rasittaa puurakenteita. Ensimmäiseen kerrokseen tehdyistä alapohjan tutkimuspisteistä havaittiin tulevan voimakasta mikrobihajua. Alapohjan täytöstä otetut näytteet viittasivat täytön mikrobivaurioitumiseen.

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksen alapohjarakenteessa havaittiin laajoja kosteus- ja mikrobivaurioita, jotka johtuvat maakosteuden aiheuttamasta kosteusrasituksesta.

Maakosteuden aiheuttaman rasituksen voimakkuuteen vaikuttaa pintavesien ohjaus rakennuksen ulkopuolella, ulkopuolisen vedeneristyksen kunto, salaojitus ja sen kunto, alapohjan lämmöneristys sekä sisäpuolisen täytön laatu.

Alapohjarakenteen osalta suositellaan:

- Kellarikerroksen vesien poistaminen imuroimalla. Kellarikerroksen alapohjan betonirakenteiden ja mahdollisten betonilaatan alapuolisten lämmöneristeiden ja täyttöjen uusiminen nykyvaatimuksien mukaiseksi.
- Ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteen uusiminen purkamalla betonirakenteen yläpuoliset, vedeneristys-, puu- ja täyttörakenteet. Alapohjarakenne suositellaan uusimaan kosteusteknisesti turvallisemmaksi rakenteeksi. Uudessa rakenteessa suositellaan kiinnittämään huomiota rakenteen pitkäaikaiskestävyyteen.
- Alapohjarakenteen kosteusrasituksen pienentämiseksi suositellaan lisäksi uusimaan rakennuksen ulkopuolinen täyttö perusmuurin vieressä kapillaarisen kosteuden katkaisevalla kerroksella, uusimaan ulkopuolinen vedeneristys sekä uusimaan salaojitus.

2.2. MAANVASTAINEN ULKOSEINÄ

2.2.1 RAKENTEET

Rakennuksen kellarikerrokseen rajoittuva perusmuuri on betoni- / tiilirakenteinen, joka on osittain maanvastainen.

Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakennekerroksia ei tutkittu.

2.2.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Kellarikerroksen ulkoseinärakenteessa havaittiin laajalti kosteuden aiheuttamaa tummentumaa sekä kalkkihärmettä. Perusmuuri oli tutkimushetkellä alareunasta kellarin lattialla seisovan veden alapuolella.

Maanvastaisen ulkoseinärakenteen kosteutta kartoitettiin pintaindikaattorilla tehdyllä kartoituksella havaintopisteiden välillä 0,5 – 2,0 m sekä näytepalamittauksella tehdyin betonin RH-kosteusmittauksin. Pintaindikaattorilla tehdyin havainnoin perusmuuri oli märkä koko kellaritilan alueella. Betonin kosteusmittauksin perusmuurin betoni- / tiilirakenne on märkä. Kosteusmittauksien tulokset on esitetty taulukossa 3.

Betonirakenteisessa perusmuurissa havaittiin suuria runkohalkeamia ja osittain perusmuurin havaittiin kallistuneen. Perusmuurin betonirakenne oli koeporauksista tehdyin pehmeää ja menettänyt lujuuttaan.

Kellaritiloissa havaittiin perusmuurin rakenteellisten vaurioiden takia sortumisvaara.

Taulukko 3 Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakennekosteusmittauksien tulokset, RH-mittaukset (näytepalamenetelmällä, jossa näytepalat tuotu huoneenlämpöön tasaantumaan)

| Mittapiste | Syvyys, mm | Lämpötila, °C | Kosteus, RH % | Vesisisältö, g/m ³ | Anturi | Arvio kosteusolosuhteista |
|------------|----------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------|---------------------------|
| B1 | 10 – 25 | 23,2 | 96,2 | 20,10 | 1 | Märkä |
| B2 | 10 – 25 | 23,3 | 99,1 | 20,76 | 2 | Märkä |

Perusmuuria vasten ei havaittu puurakenteita tai muita orgaanista ainesta olevia materiaaleja, jotka olisivat alttiina mikrobivaurioitumiselle.



Kuva 4 Perusmuurin runkohalkeamia



Kuva 5 Perusmuurin runkohalkeamia



Kuva 6 Perusmuurin runkohalkeamia



Kuva 7 Betonin kosteusmittausta [B1]



Kuva 8 Kellarin runkorakenteiden kosteusmittausta [B2]



Kuva 9 Kiviainesmateriaalien kosteusmittausta näytepalamenetelmällä

2.3.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksessa havaittiin tehtyjen tutkimuksien perusteella maanvastaisen ulkoseinän olevan betoni- / tiilirakenteinen. Maanvastaisissa betonirakenteissa havaittiin pintaindikaattorilla tehdyin tarkasteluin sekä rakenteesta tehdyin kosteusmittauksin kohonneita kosteusarvoja koko kellarin alueella.

Kohonneet kosteusarvot ovat seurausta maakosteudesta, joka pääsee rasittamaan maanvastaisia rakenteita. Maakosteuden aiheuttaman rasituksen voimakkuuteen vaikuttaa pintavesien ohjaus rakennuksen ulkopuolella, ulkopuolisen vedeneristyksen kunto, salaojitus ja sen kunto, ulkopuolisen täytön laatu.

Betonin lujuutta tutkittiin rakenteeseen tehdyistä koeporauksista aistinvaraisesti arvioiden. Betoni oli tutkimuksessa tehdyin havainnoin pehmeää ja osittain menettänyt lujuuttaan. Rakennuksen perusmuurissa havaittiin laajoja runkohalkeamia sekä perustuksien kallistumista. Runkohalkeamat ja kallistuminen ovat osittain routa- / pakkasvaurioita ja osittain johtuu perustuksien painumisesta.

Rakennuksen kellaritoista tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksessa on romahtamisvaara.

Maanvastaisen ulkoseinärakenteen osalta suositellaan:

- Rakennuksen perustuksien vahvistaminen / perustuksien alla olevan maaperän stabilointi hallitsemattomien painumien estämiseksi
- Maanvastaisen ulkoseinärakenteiden / rakennuksen perusmuurin oikaisu ja haljenneiden perustusrakenteiden vahvistaminen
- Rapautuneen ja lujuutensa menettäneen betonin rakenteellinen vahvistaminen
- Rakenteen kosteusrasituksen pienentämiseksi suositellaan lisäksi uusimaan ulkopuolinen täyttö perusmuurin vieressä kapillaarisen kosteuden katkaisevalla kerroksella, uusimaan ulkopuolinen vedeneristys sekä uusimaan salaojitus.

2.3. ULKOSEINÄT

2.3.1 RAKENTEET

Rakennuksen ulkoseinärakenteiden toteutustapaa ja kuntoa tutkittiin rakenteeseen tehtyjen avauksien [US1] – [US7] kautta. Osa ulkoseinän rakenneavauksista kohdistettiin ikkunan pieliin, ikkunaliitoksien toteutustavan ja kunnan selvittämiseksi. Rakenteesta tehtiin aistinvaraisia havaintoja, kosteusmittauksia sekä otettiin materiaalinäytteitä mikrobiologiseen analyysiin.

Rakenneavauksien sijainnit on sijoitettu pistokoeluontoisesti rakennuksen eri julkisivuille rakennuksen ensimmäiseen ja toiseen kerrokseen. Avauksien sijainnit ovat esitetty edellä olevissa pohjakuvissa.

Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinän rakennekerrokset ovat sisältä ulospäin:

- rakennuslevy (lastulevy, huokoinen kuitulevy)
- vaakalaudoitus 22 mm
- tervapaperi
- runko 4" + lämmöneriste, sahanpuru tai kutterilastu 100mm
- tervapaperi
- vinolaudoitus 22 mm
- ulkopuolinen puuverhous

Rakenneavaukset suoritettiin rakennuksen sisältä käsin ja päätettiin rakenteen ulkopinnassa olevaan vinolaudoitukseen.

Ulkoseinän alaohjauspuuna todettiin rakenneavauksien perusteella olevan 100x100 sahattu / hirsi, johon pystyrunko kiinnittyy. Ulkoseinän alaohjauspuun ja betonisen perusmuurin välissä todettiin bitumisively kosteuskatkona. Alaohjauspuun korkeusasema suhteessa rakennuksen ympärillä olevaan maanpintaan vaihtelee välillä n. 400 - 600mm.

2.3.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennuksen ulkoseinä on puurakenteinen, joka on verhoiltu vaakaan puuverhouksella. Lautaverhoilun taustalla ei ole tuuletusrakoa / tuuletus on puutteellinen. Kaikista ulkoseinään tehdyistä rakenneavauksista havaittiin tulevan kokemuseräisesti arvioituna voimakasta mikrobikasvustoon viittaavaa hajua.

Ulkoseinän rakenneavauksista tehtiin puun rakennekosteusmittauksia, joiden tulokset on esitetty taulukossa 4. Lisäksi rakenteiden mikrobivaurioitumista tutkittiin rakenteista otetuista materiaalinäytteistä, joiden tulokset on esitetty taulukossa 5. Materiaalinäytteiden analyysivastaus on kokonaisuudessaan tämän raportin liitteenä.

Rakenneavauksessa [US2] havaittiin lahovaurioita.

Ulkoseinärakenteen sisällä havaittiin paikoin ureavaahtoa (ureaformaldehydi), joka on todennäköisesti asennettu ulkoseinään jälkikäteen.

Taulukko 4 Ulkoseinän puurakenteiden kosteusmittauksien tulokset, paino-% -mittaukset

| Mittapiste | Lämpötila, °C | Mittaustulos paino-% | Mittaustulos, kompensoitu +20°C | Arvio kosteusolosuhteista |
|------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|
| US1 | -5 | 12 - 13 | 16,0 – 17,5 | koholla |
| US2 | -5 | 15 - 17 | 19,5 – 22,0 | koholla |
| US3 | -5 | 15 - 16 | 19,5 – 20,5 | koholla |
| US4 | -5 | 13 - 14 | 17,5 – 18,5 | koholla |
| US5 | -5 | 12 - 13 | 16,0 – 17,5 | normaali |
| US6 | -5 | 14 - 18 | 18,5 – 23,0 | koholla |
| US7 | -5 | 11 - 12 | 15,0 – 16,0 | normaali |
| sisäilma | +2 | | | |

Taulukko 5 Ulkoseinästä otettujen materiaalinäytteiden tulokset

| Näytteen tunnus | Tutkimus-piste | Materiaali | Aistinvaraisesti havaittavissa viitteitä vauriosta | Mikrobianalyysin tulosten tulkinta |
|-----------------|----------------|--------------|--|------------------------------------|
| M1 | [US1] | Täyttö, puru | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M2 | [US1] | Runko, puu | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M3 | [US2] | Täyttö, puru | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M4 | [US2] | Runko, puu | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M5 | [US3] | Täyttö, puru | kyllä | ei viitettä vauriosta |
| M6 | [US3] | Runko, puu | kyllä | viite vauriosta |

| | | | | |
|-----|-------|--|-------|-----------------------|
| M7 | [US4] | Täyttö, puru | kyllä | viite vauriosta |
| M8 | [US4] | Runko, puu | kyllä | viite vauriosta |
| M9 | [US5] | Täyttö, puru | kyllä | ei viitettä vauriosta |
| M10 | [US5] | Runko, puu | kyllä | ei viitettä vauriosta |
| M11 | [US6] | sisäverhous, huokoinen kuitulevy | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M12 | [US6] | Runko, puu | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M13 | [US7] | Täyttö, puru | kyllä | ei viitettä vauriosta |
| M14 | [US7] | Runko, puu | kyllä | viite vauriosta |



Kuva 10 Ulkoseinän rakenneavausta [US1]



Kuva 11 Mikrobikasvua ulkoseinärakenteen sisällä [US1]



Kuva 12 Lahovaurioita ulkoseinän sisällä [US2]



Kuva 13 Ikkunaliitoksen toteutustapaa [US4]



Kuva 14 Ulkoseinän rakennekerroksia [US2]



Kuva 15 Ulkoseinän alaosan rakenteita välipohjan sisällä [US4]



Kuva 16 Rakenneavaus [US6], seinän sisällä eriste painunut

Merkkiainekoe:

Ulkoseinärakenteiden ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein pistokoeluonteisesti.

Tutkimus suoritettiin vallitsevissa olosuhteissa. Tutkimushetkellä rakennus oli tehtyjen mittauksien perusteella $-0...-2$ Pa alipaineinen ulkoilman suhteen. Tutkimuksen aikana rakennuksen ovet ja ikkunat pidettiin suljettuina.

Tutkimuksen toteuttamiseksi merkkiainetta vapautettiin ulkoseinän eristetilaan julkisivuun poratusta reiästä. Merkkiaineen kulkeutumista tarkasteltiin rakennuksen sisäpuolelta elektronisella analysaattorilla.

Tehdyissä tutkimuksissa havaittiin merkkiainetta kulkeutuvan ulkoseinärakenteen sisältä rakennuksen sisätiloihin. Vuotokohtina havaittiin välipohjan ja ulkoseinän sekä ikkunoiden rakenneliitokset.



Kuva 17 Merkkiainekokeen suorittamista, kaasun vapauttamista ulkoseinän eristetilaan



Kuva 18 Merkkiainekokeen suorittamista, kaasun kulkeutumisen tarkastelua sisätilojen puolelta

2.3.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakenteesta tehtyjen kosteusmittauksien perusteella 71% tehdyistä rakenneavauksista havaittiin kohonneita kosteusarvoja ulkoseinän runkorakenteissa. Kohonneet kosteusarvot ovat seurausta ulkopuolisen kosteusrasituksen pääsemisestä rakenteisiin huonokuntoisesta julkisivun ulkoverhoilusta, vesikatosta sekä julkisivun rakenneliittymistä.

Rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä ulkoseinän rungon puurakenteista, sisäverhouslevystä sekä ulkoseinän lämmöneristeestä. Laboratorioanalyysinä käytettiin suoraviljelyä sekä tarvittaessa näytteiden mikroskopointia. Rakenneavauksista otettujen näytteiden perusteella 85%:ssa rakenneavauksista havaittiin mikrobivaurioon viittaavaa kasvua materiaalissa. Kaikista rakenneavauksista oli aistinvaraisesti havaittavissa mikrobikasvuun viittaavaa hajua.

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella rakenteessa havaitut mikrobivauriot johtuvat joko ulkopuolisen kosteusrasituksen, kuten sadevesien pääsemisestä rakenteisiin tai rakenteiden pinnoille muodostuneesta mikrobikasvustosta rakennuksen ollessa kylmillään.

Rakenteiden ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeella. Tehtyjen tutkimuksien perusteella rakenteiden sisältä on ilmayhteys sisäilmaan, jolloin rakenteiden sisällä oleva mikrobikasvusto heikentää sisäilman laatua.

Ulkoseinärakenteen osalta suositellaan:

- Ulkoseinän lämmöneristeen ja runkorakenteiden purkaminen.
- Ulkoseinärakenteen uusiminen nykyaikaisella rakenneratkaisulla, jossa on kiinnitetty huomiota rakenteen kosteus- ja lämpötekniiseen toimintaan sekä rakenteen pitkäaikaiskestävyyteen.

2.4. VÄLIPOHJAT

2.4.1 RAKENTEET

Rakennuksen välipohjarakenteiden kuntoa tutkittiin rakenteeseen tehtyjen avauksien [VP1] – [VP6] kautta. Rakenteesta tehtiin aistinvaraisia havaintoja, kosteusmittauksia sekä otettiin materiaalinäytteitä mikrobiologiseen analyysiin.

Rakenneavauksien sijainnit on sijoitettu pistokoeluontoisesti rakennuksen eri kohtiin sekä eri rakennetyyppeihin rakennuksen ensimmäiseen ja toiseen kerrokseen. Avauksien sijainnit ovat esitetty edellä olevassa pohjakuvassa.

Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella välipohjan rakennekerrokset ovat ylhäältä alaspäin:

1. kerros
 - (mahdollinen lattiapinnoite, esim. korkki)
 - lattialauta tai lastulevy
 - välipohjan täyttö (sahanpuru, kutterilastu, orgaaninen aines, min.villa)
 - välipohjan puiset runkorakenteet
 - kantava betonirakenne

2. kerros
 - lattiapinnoite (muovimatto)
 - lattialauta
 - välipohjan täyttö (sahanpuru, kutterilastu, orgaaninen aines)
 - välipohjan puiset runkorakenteet
 - katon pintamateriaalit

Rakenneavaukset suoritettiin rakennuksessa ylhäältä alaspäin.

2.4.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennuksen ensimmäisen kerroksen välipohja on betonirakenteinen, jonka päällä on puukoolaus. Täyttönä välipohjarakenteessa on sahanpuru tai kutterilastu.

Ensimmäisen kerroksen välipohjassa havaittiin betonirakenteen päällä pikisively.

Rakennuksen toisen kerroksen välipohja on puurakenteinen. Välipohjan täyttönä on käytetty pääosin orgaanista ainesta kuten sahanpurua ja kutterilastua. Välipohjassa havaittiin paikoin myös mineraalivillaa ja urea-vahtoa.

Välipohjarakenteeseen tehdyistä rakenneavauksista havaittiin 1. ja 2. kerroksessa tulevan kokemuseräisesti arvioituna mikrobikasvustoon viittaavaa hajua. Välipohjan rakenneavauksessa [VP1] havaittiin viitteitä vesikattovuodon aiheuttamista kosteusvaurioista.

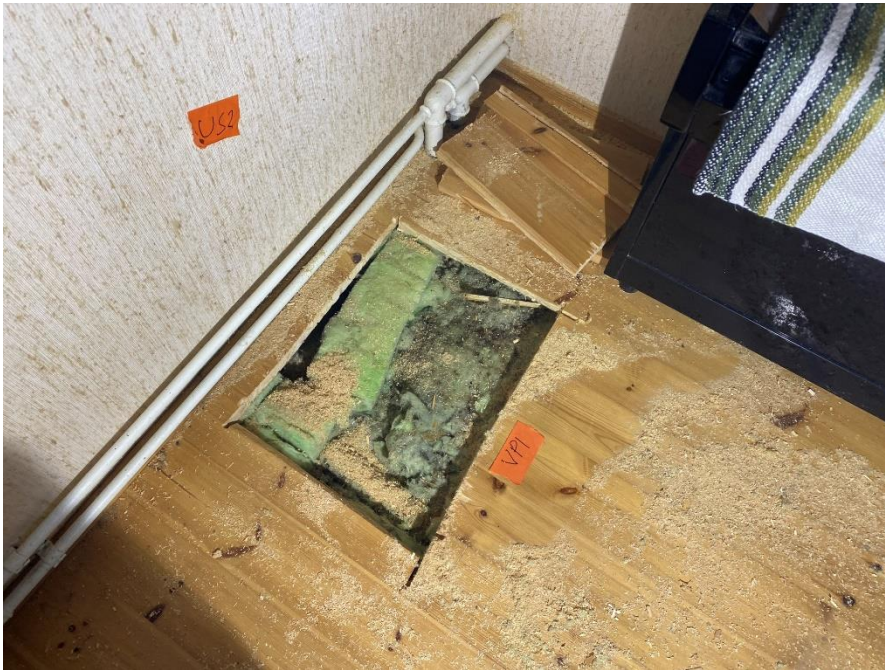
Välipohjan rakenneavauksista tehtiin rakennekosteusmittauksia, joiden tulokset on esitetty taulukossa 6. Lisäksi rakenteiden mikrobivaurioitumista tutkittiin rakenteista otetuin materiaalinäyttein, joiden tulokset on esitetty taulukossa 7. Materiaalinäytteiden analyysivastaus on kokonaisuudessaan tämän raportin liitteenä.

Taulukko 6 Välipohjan puurakenteiden kosteusmittauksien tulokset, paino-% -mittaukset

| Mittapiste | Lämpötila, °C | Mittaustulos paino-% | Mittaustulos, kompensoitu +20°C | Arvio kosteusolosuhteista |
|------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|
| VP1 | 0 | 20 - 35 | 24,5 – 42,5 | koholla |
| VP2 / AP1 | 0 | 12 - 18 | 15,0 – 22,0 | koholla |
| VP3 / AP2 | 0 | 14 - 17 | 17,5 – 21,0 | koholla |
| VP4 | 0 | 12 - 13 | 15,0 – 16,5 | kuiva |
| VP5 | 0 | 10 - 11 | 13,0 – 14,0 | kuiva |
| VP6 | 0 | 10 - 11 | 13,0 – 14,0 | kuiva |
| sisäilma | +2 | | | |

Taulukko 7 Välipohjasta otettujen materiaalinäytteiden tulokset

| Näytteen tunnus | Rakenneavaus | Materiaali | Aistinvaraisesti havaittavissa viitteitä vauriosta | Tulosten tulkinta |
|-----------------|---------------|--|--|-----------------------|
| M19 | [VP1] | täyttö, orgaaninen aines | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M20 | [VP2] / [AP1] | täyttö, sahanpuru / kutterilastu | kyllä | viite vauriosta |
| M21 | [VP3] / [AP2] | täyttö, sahanpuru / kutterilastu | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M22 | [VP4] | täyttö, sahanpuru / kutterilastu | kyllä | vahva viite vauriosta |
| M23 | [VP5] | täyttö, sahanpuru / orgaaninen aines | kyllä | ei viittaa vaurioon |
| M24 | [VP6] | täyttö, sahanpuru / kutterilastu | kyllä | vahva viite vauriosta |



Kuva 19 Välipohjan rakenneavaus [VP1], täytössä silmin havaittavaa mikrobikasvustoa



Kuva 20 Välipohjan toteutustapaa [VP3]



Kuva 21 Välipohjarakennetta [VP5]



Kuva 22 Välipohjan rakenneavaus [VP4], rakenteissa viitteitä vesikattovuodon aiheuttamista kosteusvauriosta.

2.4.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakenteesta tehtyjen kosteusmittauksien perusteella 50% tehdyistä rakenneavauksista havaittiin kohonneita kosteusarvoja välipohjan runkorakenteissa. Kohonneita kosteusarvoja havaittiin ensimmäisen kerroksen rakenneavauksissa. Kohonneet kosteusarvot ovat seurausta maakosteuden rasituksesta sekä vesikattovuodon aiheuttamasta kosteusvauriosta.

Rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä välipohjarakenteen sisällä olevasta täytöstä, joka on pääsääntöisesti orgaanista sahanpurua tai kutterilastua. Laboratorioanalyysinä käytettiin suoraviljelyä sekä tarvittaessa näytteiden mikroskopointia. Rakenneavauksista otettujen näytteiden perusteella 83% analysoiduista näytteistä viittasi rakennuksen välipohjan täytössä olevaan mikrobivaurioon. Kaikista välipohjan rakenneavauksista havaittiin tulevan voimakasta mikrobivaurioon viittaavaa hajua.

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella rakenteessa havaitut mikrobivauriot ovat muodostuneet välipohjaan kohdistuneesta ulkopuolisesta kosteusrasituksesta tai rakennuksen ollessa kylmillään.

Rakenteiden ilmatiiveyttä arvioitiin aistinvaraisesti tehdyistä rakenneavauksista. Tehtyjen havaintojen perusteella rakenteiden sisältä on ilmayhteys sisäilmaan, jolloin rakenteiden sisällä oleva mikrobikasvusto heikentää sisäilman laatua.

Välipohjarakenteen osalta suositellaan:

- Välipohjan runkorakenteiden ja täytön purkaminen.
- Välipohjarakenteen korvaaminen nykyaikaisella rakenneratkaisulla.

2.5. VÄLISEINÄT

2.5.1 RAKENTEET

Rakennuksen väliseinärakenteiden toteutustapaa ja kuntoa tutkittiin rakenteeseen tehtyjen avauksien [VS1] - [VS4] kautta. Rakenteesta tehtiin aistinvaraisia havaintoja, kosteusmittauksia sekä otettiin materiaalinäytteitä mikrobiologiseen analyysiin.

Rakenneavaukset sijoitettiin pistokoeluonteisesti eri puolille rakennusta. Avauksien sijainnit ovat esitetty edellä olevassa pohjakuvassa.

Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella väliseinien rakennekerrokset olivat:

- pinnoite (tapetti / maali)
- rakennuslevy (kipsilevy / huokoinen kuitulevy)
- lauta
- tervapaperi
- runko 4" + täyttö, sahanpuru
- tervapaperi
- laudoitus
- rakennuslevy (kipsilevy / huokoinen kuitulevy)
- pinnoite (tapetti / maali)

2.5.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennuksen väliseinät ovat puurakenteisia, seinien sisällä on käytetty täyttönä pääsääntöisesti sahanpurua.

Väliseinässä havaittiin viitteitä kosteusvaurioista tutkimuspisteessä [VS3], johtuen vesikattovuodosta. Muissa tutkimuspisteissä ei havaittu selkeitä viitteitä vaurioista.

Väliseinän rakenneavauksista tehtiin rakennekosteusmittauksia, joiden tulokset on esitetty taulukossa 8. Lisäksi rakenteiden mikrobivaurioitumista tutkittiin rakenteista otetuilla materiaalinäytteillä, joiden tulokset on esitetty taulukossa 9. Materiaalinäytteiden analyysivastaus on kokonaisuudessaan tämän raportin liitteenä.

Taulukko 8 Väliseinän puurakenteiden kosteusmittauksien tulokset, paino-% -mittaukset

| Mittapiste | Lämpötila, °C | Mittaustulos paino-% | Mittaustulos, kompensoitu +20°C | Arvio kosteusolosuhteista |
|------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|
| VS1 | 0 | 18 - 21 | 22,0 – 25,5 | koholla |
| VS2 | 0 | 9 - 13 | 11,5 – 16,5 | kuiva |
| VS3 | 0 | 12 - 13 | 15,0 – 16,5 | kuiva |
| VS4 | 0 | 12 - 13 | 15,0 – 16,5 | kuiva |
| sisäilma | +2 | | | |

Taulukko 9 Yläohjasta otettujen materiaalinäytteiden tulokset

| Näytteen tunnus | Rakenneavaus / sijainti | Materiaali | Aistinvaraisesti havaittavissa viitteitä vauriosta | Tulosten tulkinta |
|-----------------|-------------------------|-------------------|--|-----------------------|
| M15 | [VS1] | täyttö, sahanpuru | ei | vahva viite vauriosta |
| M16 | [VS2] | täyttö, sahanpuru | ei | viite vauriosta |
| M17 | [VS3] | täyttö, sahanpuru | kyllä | ei viitettä vauriosta |
| M18 | [VS4] | täyttö, sahanpuru | ei | ei viitettä vauriosta |



Kuva 23 Väliseinän rakenneavaus [VS1]



Kuva 24 Väliseinässä aistinvaraisesti havaittavissa viitteitä kosteusvauriosta [VS3]



Kuva 25 Kosteusmittausta väliseinän runkorakenteista [VS3]



Kuva 26 Väliseinän tutkimuspiste 2. krs, piipun vieressä. Ei viitteitä vauriosta.

2.5.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Väliseinärakenteesta tehtyjen kosteusmittauksien sekä mikrobinäytteiden perusteella väliseinän puurakenteissa havaittiin kosteus- ja mikrobivaurioita tutkimuspisteessä [VS1]. Lisäksi väliseinän tutkimuspisteessä [VS3] havaittiin aistinvaraisesti voimakasta mikrobihajua. Muissa väliseinän tutkimuspisteissä ei havaittu viitteitä vauriosta.

Tutkimuksessa ei saatu varmuutta mistä johtuu tutkimuspisteistä tehdyt havainnot. Tutkimuspisteessä 1 havaitut kohonneet kosteusarvot voivat liittyä rakenteisiin kohdistuneesta vesivuodosta.

Rakenteiden ilmatiivyyttä arvioitiin aistinvaraisesti tehdyistä rakenneavauksista. Tehtyjen havaintojen perusteella rakenteiden sisältä on ilmayhteys sisäilmaan, jolloin rakenteiden sisällä oleva mikrobikasvusto heikentää sisäilman laatua.

Yläpohjarakenteen osalta suositellaan:

- Väliseinien runkorakenteiden ja lämmöneristeiden tarkastaminen purkamalla väliseinien pintarakenteet puhtaaseen runkoon asti.
- Väliseinien kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaaminen uusimalla vaurioituneet materiaalit.

2.6. YLÄPOHJA JA VESIKATTO

2.5.1 RAKENTEET

Rakennuksen yläpohjan ja vesikaton toteutustapaa ja kuntoa tutkittiin rakennuksen sisä- ja ulkopuolelta tehdyin aistinvaraisin havainnoin.

Sisäpuolelta yläpohja ja vesikattorakenteen havainnointia tehtiin rakennuksen 2. kerroksen ullakkotiloista käsin. Ulkopuolisia tarkasteluja tehtiin rakennuksen ulkoseinällä olevilta vesikatolle johtavilta tilkkailta. Vesikaton kulkutikkaita ei tässä tutkimuksessa käytetty, niiden heikon kunnon vuoksi.

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella yläpohjan rakennekerrokset olivat alhaalta ylös päin:

- pinnoite (tapetti / maali)
- lauta
- kantava puurakenne
- lämmöneriste, sahanpuru ja kutterilastu

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella vesikattorakenteena on käytetty tiiltä. Tiilen alta aluskatteesta ei tutkimuksessa saatu varmuutta.

Tutkimusajankohtana vesikatolla oli osittain lumipeite.

2.5.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennuksen yläpohjan ja vesikaton kantavat rakenteet ovat puuta, yläpohjan lämmöneristeenä on käytetty sahanpurua ja kutterilastua.

Vesikaton havaittiin vuotaneen yläkerran erkkerirakenteen kohdalla.

Yläpohjan vinon katon osuus havaittiin tuulettuvan ullakko tilaan.

Vesikaton tiilet olivat ulkopuolisen tarkastelun perusteella sammaloituneet.



Kuva 27 Yläpohjaa, ullakkotila



Kuva 28 Vesikaton vinon osuuden tuuletusta



Kuva 29 Vesikatetta



Kuva 30 Vesikaton räystäärakenteita



Kuva 31 Tutkimushetkellä vesikatolla lumipeite

2.5.3 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen, lämmöneristeenä on käytetty sahanpurua ja kutterilastua. Yläpohjan vino-osuus tuulettuu ullakkotiloihin. Vesikaton materiaalina on käytetty tiiltä, jonka havaittiin olevan paikoin sammaloitunutta. Tiilikate on todennäköisesti alkuperäinen ja teknisen käyttöiän päässä.

Tarkastelu hetkellä vesikaton tarkastelua vaikeutti lumipeite, eikä vesikatolle ollut turvallista pääsyä.

Aistinvaraisella tarkastelulla havaittiin vesikaton vuotaneen 2. kerroksen erkkerin kohdalla.

Yläpohja- ja vesikattorakenteen osalta suositellaan:

- Vesivuodon aiheuttamien vaurioiden korjaaminen yläpohjan ja vesikaton osalta. Vuotovedet ovat aiheuttaneet vaurioita ympäröiviin rakenteisiin.
- Vesivuodon aiheuttamien vaurioiden laajuuden selvittäminen purkamalla rakenteita.
- Vaurioituneiden materiaalien uusiminen.
- Vesikatteen uusimiseen varautuminen lähitulevaisuudessa.

3. YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää tutkimuksen kohteena olevan rakennuksen kuntoa kiinteistön kehittämistä varten.

Rakennuksessa on kellarikerroksessa maanvarainen betonirakenteinen alapohjarakenne. Ensimmäisessä kerroksessa alapohjarakenteena on betonirakenteinen puukoolattu alapohjarakenne, jonka täyttönä on käytetty orgaanista ainesta. Puukoolattu alapohjarakenne luokitellaan nykyään riskiranteeksi sen kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan takia. Alapohjarakenteessa todettiin laajoja kosteus- ja mikrobivaurioita, jotka johtuvat sadevesien, sulamisvesien ja maaperänkosteuden aiheuttamasta voimakkaasta kosteusrasituksesta. Tehtyjen tutkimuksien perusteella alapohjarakenne vaatii laajoja korjaustoimenpiteitä.

Rakennuksen maanvastaisena seinärakenteena on käytetty betonisia- ja muurattuja rakenteita. Tehtyjen tutkimuksien perusteella maakosteus rasittaa voimakkaasti rakennetta, joka näkyy perusmuurin kantavien rakenteiden korkeina kosteuksina. Rakennuksen maanvastaisessa perusmuurissa havaittiin lisäksi laajoja runkohalkeamia sekä perustuksien kallistumista, jotka johtuvat todennäköisesti rakenteen routa- / pakkasvaurioista sekä perustuksien painumisesta. Betonirakenteen koeporauksin havaittiin rakennuksen perusmuurin betonin menettäneen lujuuttaan. Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella, johtuen rakennuksen huonokuntoisesta perustuksesta, on rakennuksessa romahtamisvaara. Maanvastainen seinärakenne vaatii laajoja korjaustoimenpiteitä.

Ulkoseinärakenteena todettiin rakennuksessa olevan puurakenteinen ulkoseinä, jossa julkisivun materiaalina puuverhous. Ulkoseinän lämmöneristeenä on käytetty sahanpurua / kutterilastua. Tehtyjen tutkimuksien perusteella rakenteessa on laajoja kosteus- ja mikrobivaurioita. Lisäksi ulkoseinän puurakenteissa havaittiin paikoin lahovauriota, jotka ovat aiheutuneet vesikaton vuodosta. Lahovauriot heikentävät ulkoseinärakenteen kantavuutta. Vaurioiden korjaaminen vaatii rakenteen purkamista.

Välipohjarakenteena todettiin rakennuksessa olevan 1. kerroksessa betonirakenteinen välipohja, jonka päällä puukoolaus ja pääosin sahanpuru- / kutterilastutäyttö. Rakennuksen 2. kerroksen välipohja on kokonaan puurakenteinen ja rakenteen sisällä on sahanpuru- / kutterilastutäyttö. Tehtyjen tutkimuksien perusteella rakenteessa on laajoja kosteus- ja mikrobivaurioita, joiden korjaaminen vaatii rakenteen purkamista.

Yläpohjarakenteena todettiin rakennuksessa olevan puurakenteinen ja rakenteen yläpohjan lämmöneristeenä käytetyn sahanpurua / kutterilastua. Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella vesikattovuoto on aiheuttanut paikallisia vaurioita 2. kerroksen erkkerin kohdalle. Yläpohjarakenteen mikrobiologista kuntoa ei tutkittu tässä tutkimuksessa. Yläpohjan kosteusvaurioiden korjaamiseksi rakenteita tulee purkaa paikallisesti.

Rakennuksen vesikate on todennäköisesti alkuperäinen tiilikate. Tiilikatteessa havaittiin paikoin sammaloitumista. Tutkimushetkellä vesikate oli lumen peitossa, joka vaikeutti katteen kunnan arviointia. Tiilikate on teknisen käyttöikänsä päässä ja vaatii peruskorjausta lähitulevaisuudessa.

Ulkoseinärakenteen sisältä todettiin pistokoeluonteisesti olevan ilmayhteys sisätiloihin. Muiden rakenteiden sisältä ilmayhteys todettiin aistinvaraisesti. Rakenteiden sisältä olevista kosteus- ja homevaurioista vapautuu sisäilmaan epäpuhtauksia, jotka heikentävät sisäilman laatua.

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella rakennus on vaarallinen käyttäjilleen puurakenteiden lahovaurioiden sekä perusmuurissa havaittujen runkovaurioiden takia, jotka aiheuttavat rakenteiden lujuuden heikentymistä. Lisäksi rakennuksen kantavissa puurakenteissa ja rakenteiden sisällä olevissa täyttömateriaaleissa todettiin laajoilla alueilla voimakasta mikrobikasvua, joista on aistinvaraisesti sekä merkkiainekokein todennettu ilmayhteys sisätiloihin. Havaintoa voidaan pitää merkittävänä sisäilman laatua heikentävänä tekijänä, jolloin rakennuksen sisällä oleilevalla on suuri riski altistua kosteusvauriomikrobeille. Havaintojen ja laboratorioanalyysien mukaan Asumisterveysasetuksen 5/2015 kohdassa 20 § esitetty toimenpideraja ylittyy. Asumisterveysasetuksen kohta 20§ mukaan:

20 §

Mikrobit

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Mikrobivaurioiden korjaamisessa pääperiaatteena on, että vaurioituneet materiaalit poistetaan ja uusitaan. Kyseisessä rakennuksessa tämä tarkoittaa käytännössä kaikkien lämmöneristeiden sekä kantavien puurakenteiden uusimista.


Toimenpide-ehdotus:

Koska eri rakennusosiin kohdistuvat korjaustoimenpiteet ovat laajoja, suosittelemme vahvasti rakennuksen purkamista.

LIITTEET MetropoliLab Oy:n testausseleste 2021-4544

Vantaalla 30.3.2021

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Tommi Hartonen, DI
Sisäilma- ja rakennustekninen asiantuntija
Raksystems Insinööritoimisto Oy, Vetotie 3A, 01610 Vantaa
p. 358 45 672 5066
Tel. +358 30 670 55 00
tommi.hartonen@rakersystems.fi
www.rakersystems.fi

Raportin tarkastanut:



Aki Puhka
RTA (C-9760-26-13)
Johtava sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset
puh: 030 670 5571
Sähköposti: aki.puhka@rakersystems.fi
www.rakersystems.fi

Tilaaja
0905045-0
 Raksystems Insinööritoimisto Oy

Hartonen Tommi

 Vetotie 3 A
 01610 VANTAA

Maksaja

Raksystems Ins. MAKS.
KUOPIO

 PL5202
 70701 KUOPIO


| | | | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--|
| Näytetiedot | Näyte | Materiaalit | | | |
| | Näyte otettu | 01.03.2021 | Kellonaika | 12.00 | |
| | Vastaanotettu | 01.03.2021 | Kellonaika | 14.45 | |
| | Tutkimus alkoi | 02.03.2021 | Näytteenoton syy | Tilaustutkimus | |
| | Ottopiste | Jussilantie 13, Tuusula | | | |
| | Näytteen ottaja | Puhka Aki | | | |
| | Viite | Jussilantie 13/Hartonen | | | |

4544-1: Rakennusmateriaali, US1, puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Aktinomykeetit # | * | THG + (5) | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | +++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++++ | ++++ | ++++ | /malja |
| Penicillium spp. | * | | ++++ | ++++ | ++++ | |

4544-2: Rakennusmateriaali, US1, runko, puu, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|--|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi) | * | todettu | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | THG - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | +++ | +++ | ++++ | /malja |
| Aureobasidium sp. | * | | ++ | + | +++ | |
| Penicillium spp. | * | | ++ | +++ | ++ | |

4544-3: Rakennusmateriaali, US2, puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Aktinomykeetit # | * | THG + (3) | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | +++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++++ | ++++ | ++++ | /malja |
| Aspergillus niger | * | | + | + | + | |
| Penicillium spp. | * | | ++++ | ++++ | ++++ | |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

4544-4: Rakennusmateriaali, US2, runko, puu, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi) | * | todettu | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | +++ | +++ | +++ | /malja |
| Aspergillus niger | * | | | + | | |
| Aureobasidium sp. | | | + | | | |
| Chaetomium sp. # | * | | + (4) | | + (3) | |
| Penicillium spp. | * | | +++ | +++ | +++ | |

4544-5: Rakennusmateriaali, US3, puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | ++ | + | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | + | + | | |
| Penicillium spp. | * | | + | ++ | + | |

4544-6: Rakennusmateriaali, US3, runko, puu, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|-------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi) | * | todettu | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | + (1) | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | + | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | + | | | |
| Chaetomium sp. # | * | | + (2) | + (4) | + (4) | |
| Penicillium spp. | * | | + | + | + | |

4544-7: Rakennusmateriaali, US4, puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|------------------|---|------------------|------------|-------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Aktinomykeetit # | * | + (3) | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | + | /malja |
| Chaetomium sp. # | * | | + (3) | + (1) | + (1) | |
| Penicillium sp. | * | | | + | + | |
| Penicillium spp. | * | | + | | | |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

4544-8: Rakennusmateriaali, US4, runko, puu, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi) | * | todettu | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | + (1) | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | + | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | | | + | |
| Penicillium sp. | * | | + | + | + | |

4544-9: Rakennusmateriaali, US5, puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | ++ | + | /malja |
| Penicillium spp. | * | | + | ++ | + | |

4544-10: Rakennusmateriaali, US5, runko, puu, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|---|---|-------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi) | * | ei todettu | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | + | /malja |
| Aspergillus sp. | * | | + | | | |
| Aureobasidium sp. | | | + | | + | |
| Cladosporium sp. | * | | | + | | |
| Paecilomyces variotii # | * | | | | + | (1) |
| Penicillium spp. | * | | + | + | + | |

4544-11: Rakennusmateriaali, US6, sisäverhous, huokoinen kuitulevy, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | +++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++++ | ++++ | ++++ | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | +++ | | +++ | |
| Mucor sp. | | | | + | | |
| Penicillium spp. | * | | +++ | ++++ | +++ | |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

 2340056-8
Alv. Nro
 FI23400568

4544-12: Rakennusmateriaali, US6, runko, puu, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|--|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi) | * | todettu | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | +++ | +++ | +++ | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | ++ | | +++ | |
| Mucor sp. | | | | + | | |
| Penicillium spp. | * | | +++ | +++ | ++ | |

4544-13: Rakennusmateriaali, US7, puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++ | ++ | ++ | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | + | | + | |
| Penicillium spp. | * | | ++ | ++ | ++ | |

4544-14: Rakennusmateriaali, US7, runko, puu, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|--|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi) | * | todettu | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | + | /malja |
| Aspergillus niger | * | | + | + | + | |
| Aureobasidium sp. | | | + | | | |
| Chaetomium sp. # | * | | + (1) | | | |
| Penicillium sp. | * | | | + | + | |
| Penicillium spp. | * | | + | | | |

4544-15: Rakennusmateriaali, VS1, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++++ | ++++ | ++++ | /malja |
| Penicillium spp. | * | | ++++ | ++++ | ++++ | |

4544-16: Rakennusmateriaali, VS2, puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|--------------------------|---|------------------|------------|-------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++ | ++ | + | /malja |
| Aspergillus niger | * | | | + | | |
| Aspergillus versicolor # | * | | + (2) | + (2) | | |
| Aureobasidium sp. | | | + | | | |
| Penicillium spp. | * | | ++ | ++ | + | |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

 2340056-8
Alv. Nro
 FI23400568

4544-17: Rakennusmateriaali, VS3, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|--------------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | + | /malja |
| Aspergillus versicolor # | * | | | + | | (1) |
| Penicillium spp. | * | | + | + | + | |

4544-18: Rakennusmateriaali, VS4, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | + | /malja |
| Aureobasidium sp. | * | | + | | | |
| Penicillium sp. | * | | | + | | |
| Penicillium spp. | * | | + | | + | |

4544-19: Rakennusmateriaali, VP1, täyttö, orgaaninen aines, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++++ | ++++ | ++++ | /malja |
| Penicillium spp. | * | | ++++ | ++++ | ++++ | |

4544-20: Rakennusmateriaali, VP2, täyttö, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++++ | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++ | ++ | ++ | /malja |
| Aspergillus sp. | * | | | + | | |
| Aureobasidium sp. | * | | + | | | |
| Eurotium sp. # | * | | | + | | (2) |
| Penicillium spp. | * | | ++ | ++ | ++ | |
| Hiivat | * | | + | | | |

4544-21: Rakennusmateriaali, VP3, täyttö, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++ | +++ | ++ | /malja |
| Aureobasidium sp. | * | | + | | | |
| Eurotium sp. # | * | | + | | | (1) |
| Penicillium spp. | * | | ++ | +++ | ++ | |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

4544-22: Rakennusmateriaali, VP4, täyttö, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | +++ | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++ | +++ | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | | | + |
| Eurotium sp. # | * | | | + (2) | |
| Mucor sp. | | | + | + | |
| Penicillium spp. | * | | ++ | +++ | +++ |

4544-23: Rakennusmateriaali, VP5, täyttö, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | Yksikkö |
|-------------------|---|------------------|------------|------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | + | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | + | + | /malja |
| Aureobasidium sp. | | | + | | |
| Penicillium spp. | * | | + | + | + |

4544-24: Rakennusmateriaali, VP6, täyttö, kutterilastu/puru, Jussilantie 13, Tuusula

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | Yksikkö |
|------------------|---|------------------|------------|------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | |
| Aktinomykeetit # | * | - | | | /malja |
| Muut bakteerit | * | ++ | | | /malja |
| Homeet/hiivat | * | | ++++ | ++++ | /malja |
| Penicillium spp. | * | | ++++ | ++++ | ++++ |

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

± = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja

+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja

++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja

+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja

++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa.

Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++).

Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyytistodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite

Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

| Analyysi | Menetelmä | Teknisen suorituksen mittausepävarmuus |
|--|---|--|
| Aktinomykeetit #, THG | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Muut bakteerit, THG | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Homeet/hiivat, 2 % MALLAS | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Homeet/hiivat, DG18 | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Homeet/hiivat, HAGEM | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Homesienikasvuston tot. (suoramikroskopointi), Sienten tunnistus, 2 % MALLAS | ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi | |
| Sienten tunnistus, DG18 | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi | |
| Sienten tunnistus, HAGEM | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi | |

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta

- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysitulokohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| Acremonium sp. aktinomykeetit | Chrysosporium/Geomyces sp. Eurotium sp. | Scopulariopsis sp. Stachybotrys sp. |
| Aspergillus fumigatus | Exophiala sp. | Trichoderma sp. |
| Aspergillus ochraceus | Fusarium sp. | Tritirachium sp. |
| Aspergillus sydowii | Oidiodendron sp. | Ulocladium sp. |
| Aspergillus terreus | Paecilomyces sp. | Wallemia sp. |
| Aspergillus versicolor | Paecilomyces variotii | |
| Chaetomium sp. | Phialophora sp. | |

Muut sienet:

| | | |
|--------------------|------------------|---------------------|
| Absidia sp. | Chrysonilia sp. | Rhinochrysiella sp. |
| Alternaria sp. | Cladosporium sp. | Rhizopus sp. |
| Aspergillus sp. | Geotrichum sp. | Verticillium sp. |
| Aspergillus flavus | hiivat | |
| Aspergillus niger | Mucor sp. | |
| Aureobasidium sp. | Mycelia sterilia | |
| Beauveria sp. | Penicillium sp. | |
| Botrytis sp. | Phoma sp. | |

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Hartonen Tommi, tommi.hartonen@raksystems.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite

Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>