

Vastaanottaja
Loviisan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
11/2020

VILLEKULLA PÄIVÄKOTI

RAKENNETUTKIMUS



VILLEKULLA PÄIVÄKOTI RAKENNETUTKIMUS

Projekti Vilekulla päiväkoti, rakennetutkimukset
Projekti nro 1510059282
Vastaanottaja Loviisan kaupunki
Asiakirjatyyppi Raportti
Versio 1
Päivämäärä 20.11.2020
Laatija Johanna Tamminen
Tarkastaja Tapani Moilanen
Hyväksyjä Antti Kinnunen
Kuvaus Vilekulla päiväkodin rakennetutkimusten tulokset

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Yhteystiedot	1
1.3	Tutkimuksen rajaukset	2
2.	Kohteen yleiskuvaus	3
2.1	Lähtötiedot	3
2.2	Tutkimus- ja korjaushistoria	3
3.	Tutkimusmenetelmät	4
4.	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	5
4.1	Alapohjat	5
4.2	Muut havainnot	7
5.	Johtopäätökset ja yhteenveto toimenpiteistä	9
5.1	Tutkimuksen johtopäätökset	9
5.2	Toimenpidesuositukset	10

LIITTEET

- Liite 1. Tutkimusmenetelmät
- Liite 2. Havainnot ja näytteenottopaikat
- Liite 3. Laboratorioiden tutkimustodistukset

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Tutkimuskohteena on Loviisassa sijaitseva Vilekulla päiväkoti ja siellä erityisesti tila 106. Vilekulla päiväkoti sijaitsee osoitteessa Karlskronabulevardi 10, Loviisa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää rakenteet, jotka sisäilmateknisestä näkökulmasta tulee korjata. Tutkimusmenetelminä käytetään aistinvaraisia havaintoja ja rakenneavauksia.

1.2 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja

Loviisan kaupunki
Tilapalvelut
PL 11
07901 Loviisa

tilapalvelupäällikkö
Antti Kinnunen
p. 044 055 5412
antti.kinnunen@loviisa.fi

Kuntotutkimuksen suorittaja

Ramboll Finland Oy
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta

Projektipäällikkö

Tapani Moilanen
p. 040 193 8006
tapani.moilanen@ramboll.fi

Tutkimuksen suorittajat:

tutkimuspäällikkö
Tapani Moilanen
p. 040 193 8006
tapani.moilanen@ramboll.fi
RTA, RKM

Tutkimuksen ajankohta

16.10.2020

asiantuntija
Johanna Tamminen
p. 040 652 2228
johanna.tamminen@ramboll.fi
ins. AMK

Käytettävät tutkimuslaboratoriot

Mikrobinäytteet rakennusmateriaaleista:
Työterveyslaitos
Neulaniementie 4
70210 Kuopio

Haitta-ainenäytteet:
Labroc Oy
Tyrväntie 12
90400 Oulu

Rakenneavaukset:
Tilaaajan järjestämä rakenneavaaja

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen tilaajan ja konsultin (Ramboll) välisen toimeksiannon sopimusehtoina noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013, ellei tilaajan ja Rambollin välillä ole toisin kirjallisesti sovittu.

Tutkimus on rajattu koskemaan keskustelun (Kinnunen – Moilanen) perusteella tehdyssä tilauksessa 10/2020 esitettyjä tutkimuksia ja mittauksia. Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin. Tutkimukset on rajattu koskemaan Vilekulla päiväkodin tilan 106 alapohjarakenteita.

Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä. Tutkimusta voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselitys, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

Kuntotutkijalla on oikeus oikaista kuntotutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

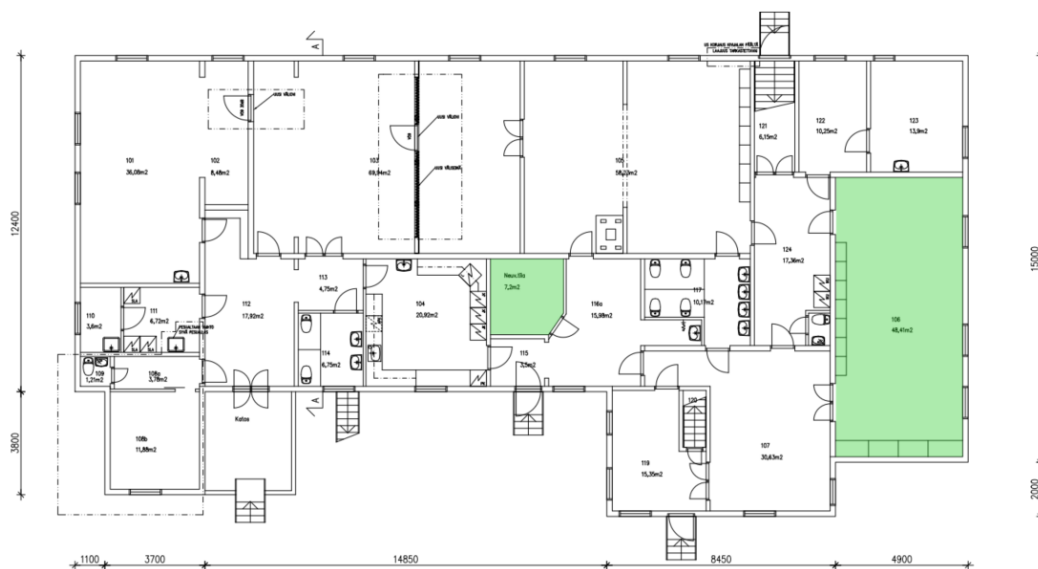
Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

Vilekulla päiväkoti on rakennettu 1900 luvun alussa. Rakennus on toiminut viime aikoina päiväkotikäytössä. Rakennus käsittää kellaritilat, maanpäällisen kerroksen ja ullakkotilan. Lähtötietojen mukaan rakennuksen kerrosala on 490 m² ja tilavuus 2943 m³.

Hirsirunkoinen rakennus on lautaverhoiltu ja puoliaumakaton vesikatteena on konesaumapeltikate. Sokkeli on kiveä. Alapohja on tuulettuva niillä osin, joissa ei ole kellaritiloja. Yläpohja on tuulettuva ja ullakkotilassa sijaitsee IV-konehuone. Rakennuksen ilmanvaihto on nykyisin koneellinen tulo-poistoilmanvaihto.

Tutkimukset on rajattu koskemaan tilan 106 alapohjarakennetta, koska tilassa on koettu oireilua. Tutkimuksen yhteydessä tarkastettiin aistinvaraisesti myös neuvottelutila, jossa on myös koettu oireilua. Tutkimusalueet on esitetty kuvan 1 pohjakuvassa.



Kuva 1. Vilekulla päiväkoti, tilat 106 ja neuvottelu merkitty vihreällä

2.1 Lähtötiedot

Tilaaajalta saadut lähtötiedot:

- Pohjapiirustus, 2004
- Kuntoarvioraportti, 2015, Ramboll Finland Oy
- Sähköpostit: Kinnunen-Moilanen 12.10.2020 ja Pettersson-Moilanen 13.10.2020

2.2 Tutkimus- ja korjaushistoria

Rakennuksesta on laadittu 2015 kuntoarvio, jossa mm. ikkunat on todettu huonokuntoisiksi ja sadevesien ohjausta suositellaan parannettavaksi.

Rakennuksen korjaus- ja kunnossapitohistoriasta ei ole tarkkaa tietoa, mutta viimeisimmät toimenpiteet ovat olleet:

- 2019, IV-kanavien ja -päätelaitteiden uusiminen osittain sekä ilmanvaihdon nuohous ja säätö
- 2019-2020, tilan 106 kiinteät komeron poistettu, tilan 105 taiteovi poistettu ja korvattu pariovella sekä tila 108b purettu ja rakennettu uudelleen

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

Käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Tämän asiakirjan epävarmuustarkastelussa on esitetty mittauskaluston tarkkuus sekä karkea-, systemaattinen- ja satunnainen virhe lukuun ottamatta analyysilaboratorion virhetarkastelua.

Epävarmuustarkastelu sisältää vain Ramboll Finland Oy kenttämittaukseen sekä näytteenottoon liittyvät virheet. Analyysilaboratoriot ilmoittavat menetelmän ja mittausten virhetarkastelun analyysivastauksessaan. Tutkimuksissa käytetyt välineet ja epävarmuustarkastelu on esitetty liitteessä 1.

Käytetyt tutkimusmenetelmät:

- aistinvaraiset havainnot
- rakenneavaukset
- merkkisavu ilmavirtojen suunnan arvioimiseksi, Dräger
- materiaalinäytteet:
 - haitta-aineet: asbesti ja PAH-yhdisteet
 - mikrobit

4. RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa III ja IV, 8/2016)
- Voimassa olevat Ympäristöministeriön asetukset rakenteiden lujuudesta ja vakaudesta, paloturvallisuudesta ja terveellisyydestä
- Suomen rakentamismääräyskokoelman B-, C- ja E-osat (lujuus, eristykset ja rakenteellinen paloturvallisuus), rakentamisen aikana voimassa olleita
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017

4.1 Alapohjat

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää tilan 106 alapohjan kuntoa ja materiaaleja rakenneavauksella. Muissa tiloissa ei tehty rakenneavauksia. Rakenneavauskohta, havainnot ja näytteenottokohdat on esitetty paikannuskuvassa, joka on liitteenä 2. Materiaalinäytteiden analyysivastaukset ovat liitteenä 3.

Havainnot ja mittaustulokset, kenttätutkimus

- Alkuperäinen ponttilautalattia on jossain vaiheessa pinnoitettu muovimatolla ja myöhemmin levytetty ja päällystetty vinyylilaatalla. Muovimaton paperipohjasta otettiin asbestinäyte mASB 1. Näytteestä ei analysoitu asbestia.
- Tilassa ei ollut tutkimushetkellä aistittavissa poikkeuksellista hajua.
- Tilan ikkunaliittymistä ei havaittu ilmavirtausta rakenteesta tilan sisäilmaan päin.
- Alapohja-ulkoseinäliittymä on tiivistetty massalla jalkalistan reunoilta. Massakittaus ei ole tiivis.
- Tilan 106 oven alareunan kohdalla havaittiin voimakasta ilmavirtausta eteisaulaan päin.
- Tilan kohdalla on ryömintätilainen tuulettuva alapohja.
 - Ryömintätilassa on maapohja.
 - Maapohja oli tarkastushetkellä kuiva.
 - Ryömintätilassa on rakennusjätettä ja säilytyksessä sinne kuulumatonta tavaraa.
 - Ryömintätilan tuuletusaukoissa on avattavat luukut, mutta kaikkia luukkuja ei ole jäljistä päätellen avattu/suljettu lämmityskauden päätyttyä/alettua.
 - Alapohjatilasta päin tarkasteltuna alapohja-ulkoseinäliittymä ja läpiviennit eivät ole tiiviitä.
 - Maapohjan pinnalla on runsaasti rottien jälkiä.
- Rakenneavauksella 1 todettu alapohjarakenne ylhäältä alaspäin:
 - vinyylilaatta
 - kuitulevy
 - muovimatto
 - ponttilauta, noin 35 mm
 - puukoolaus/eriste (purua, kutterilastua, turvetta, olkea)
 - aluslaudoitus (laudoituksen yläpinta noin 420 mm lattiapinnan tason alapuolella)
- Rakenneavaus 1 alapohja, havainnot:
 - Kohdassa ei havaittu poikkeuksellista hajua.
 - Kohdassa havaittiin ilmavirtausta rakenteesta sisäilmaan päin.
 - Kohdassa ei ollut havaittavissa poikkeuksellisia kosteusjälkiä tai -vaurioita.
 - Ponttilaudat ja koolaukset ovat hyvässä kunnossa.

- Eristemateriaali on sekalaista orgaanista materiaalia. Alimpana laudoitusta vasten on kerros olkia. Eristeen pinnan puupohjaisesta eristeestä (mMKB 1) ja pohjan olkieristeestä (mMKB 2) otettiin materiaalinäytteitä. Näytteistä ei analysoitu viitteitä mikrobivaurioista.
- Alapohjan ja ulkoseinän liittymässä, alapohjan alinta kannatinpuuta vasten, on bitumikermikaistale. Kaistaleesta otettiin asbesti- (mASB 2) ja PAH-näytteet (mPAH 1). Kermistä ei analysoitu asbestia, mutta näytteen PAH-yhdisteiden pitoisuus on poikkeuksellisen korkea (48 000 mg/kg). Purkujätteenä materiaali tulee käsitellä ja hävittää vaarallisena jätteenä.



Kuva 2. Rakenneavaus 1, alapohja



Kuva 3. Alapohjan ja ulkoseinän liittymässä oleva bitumikermikaistale sisältää runsaasti PAH-yhdisteitä



Kuva 4. Rakennusjätettä tilan 106 alapuolisessa ryömintätilassa



Kuva 5. Epätiivis alapohjan läpivienti



Kuva 6. Alapohjan ja ulkoseinän liittymä ei ole tiivis, liittymä tuulettuvasta alapohjatilasta kuvattuna



Kuva 7. Tuulettuvan alapohjan kausittaisesta tuulettuksesta ei ole huolehdittu

4.2 Muut havainnot

Tutkimusten yhteydessä tehtiin havaintoja myös muissa tiloissa.

- Ulkoseinien ulkovuorauksen alahelmassa, ulkovuorauksen jakolistan ja vaakalaudan sekä tippalistan kohdalla alimmissa hirsissä havaittiin lahovaurioita. Lahovaurioita havaittiin myös Karlskronabulevardin puoleisen sisäänkäynnin vieressä syöksyputken kohdalla.
- Puuikkunat ovat huonossa kunnossa.
- Tuulettuva ullakkotila ja yläpohja:
 - Ullakkotila tarkastettiin aistinvaraisesti.
 - Ullakolla säilytetään sinne kuulumatonta tavaraa.
 - Osa yläpohjan kantavista puurakenteista on tehty purkumateriaalista, kuten vanhoista hirsistä. Joissain puuosissa on näkyvissä vanhoja laho- ja hyönteisvaurioita.
 - Yläpohjaeriste kaivettiin auki hormin kohdalta aluslaudoitukseen asti, eikä kohdan rakenteissa havaittu poikkeuksellista kosteus- tai mikrobivaurioitumista.
 - Todettu yläpohjarakenne ylhäältä alaspäin:
 - puurakenteet/eriste (puupuru noin 100 mm, olki noin 200 mm)
 - ilmasulku (säkkikangastaustainen tapetti)
 - aluslaudoitus
- Neuvottelutila:
 - Tilassa on koneellinen tulo-poistoilmanvaihto.
 - Tilan materiaaleista tai sisäilmasta ei tarkastushetkellä tehty tavallisuudesta poikkeavia havaintoja.
 - Tilaan havaittiin virtaavan ilmaa viereisestä eteisaulasta, jossa säilytetään lasten ulkovaatteita.
- Tilassa 122 on ulkoseinän sisäpinnassa reikä, joka suositellaan paikattavaksi asianmukaisesti. Reiästä oli maininta myös vuonna 2015 tehdyssä kuntoarviossa.
- Kellarissa on säilytyksessä sinne kuulumatonta tavaraa.



Kuva 8. Lahovaurioita ulkovuorauksen alahelmassa ja -hirsissä



Kuva 9. Lahovaurioita syöksyputken kohdalla ulkovuorauksessa ja hirsissä



Kuva 10. **Lahovaurio ulkovuorauksen alahelman vaakalaudoituksen ja tippalistan kohdalla**



Kuva 11. **Huonokuntoinen ikkuna**



Kuva 12. **Yläpohjan kantavan puurakenteen vanhoja laho- ja hyönteisvaurioita**



Kuva 13. **Yläpohjan ilmasulkukerroksena on vanhaa tapettia**



Kuva 14. **Palosuojaamattomia puupilareita IV-konehuoneessa**



Kuva 15. **Kellarissa säilytetään sinne kuulumatonta tavaraa ja jätettä**

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ

5.1 Tutkimuksen johtopäätökset

Tilan 106 alapohjarakenteesta ei havaittu kosteus- tai mikrobivaurioita rakenteeseen tehdyssä rakenneavauksessa. Rakenneavauksen kohdalla havaittiin tarkastushetkellä ilmavirtausta rakenteesta sisäilmaan päin. Havaintojen mukaan tilan alapohjan ja ulkoseinän liittymät ovat epätiivit. Tuulettuvassa alapohjatilassa on maapohja, joten ryömintätilasta on todennäköisesti maaperä-ilmayhteys sisäilmaan.

Alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin runsaasti PAH-yhdisteitä sisältävää bitumikermiä. Runsaasti PAH-yhdisteitä sisältävistä materiaaleista voi haihtua sisäilmaan epäpuhtauksia.

Tuulettuvan alapohjan kausittaisesta tuuletuksesta ei ole ilmeisesti huolehdittu, vaikka tuuletusaukot on varustettu avattavilla luukuilla. Tuuletusluukut tulisi avata kesäksi ja vastaavasti sulkea lämmityskauden alkaessa, jotta ryömintätilan tuuletus olisi riittävä. Jos luukut jätetään kiinni kesäksi, on olemassa riski, että ryömintätilassa syntyy otolliset olosuhteet rakenteiden kosteus- ja mikrobivaurioitumiselle. Tuulettuvassa alapohjatilassa havaittiin runsaasti rakennusjätettä, joka voi kosteissa olosuhteissa toimia mikrobien kasvualustana. Alapohjassa havaittiin myös jälkiä jyrсийöistä, jotka voivat aiheuttaa haittaa jyrsimällä rakenteita ja levittämällä epäpuhtauksia. Kellarissa on lisäksi säilytyksessä tavaraa, joka lisää palokuormaa.

Paine-eroista johtuvien ilmavirtausten mukana voi tilan 106 sisäilmaan kulkeutua epäpuhtauksia ja hajuja rakenteista, alapohjan ryömintätilasta ja maaperästä rakenteiden epätiivetyyskohtien kautta. Mahdollisten epäpuhtauksien esiintymisen selvittämiseksi tilaan 106 suositellaan sisäilmanäytteiden ottoja sekä paine-erojen selvittämistä.

Ulkoseinien ulkovuorauksessa ja alimmissa hirsissä havaittiin lahovaurioita. Lahovaurioita havaittiin myös syöksyputkien läheisyydessä. Lahovauriot on aiheuttanut pääosin rakennuksen ulkopuolinen kosteus, joka pääsee kulkeutumaan ulkoseinärakenteeseen vaakalaudan kohdalla. Syöksyputkien kohdilla lahovauriot ovat aiheutuneet mahdollisesti sadevesijärjestelmän vuodoista. Sisäpuolella oleva bitumikermikaistale osaltaan estää ulkoseinärakenteen kuivumista ja on kiihdyttänyt rakenteen vaurioitumista. Koska hirsirakenne ei ole tiivis, vauriokohdista voi kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia. Lahovaurioituneet hirret ovat myös riski rakenteiden kantavuuden kannalta.

Puuikkunat ovat huonossa kunnossa ja ne suositellaan kunnostettaviksi tai uusittaviksi.

Yläpohjan kantavissa puurakenteissa on käytetty vaurioitunutta purkumateriaalia ja vanhoja hirsiiä, jotka saattavat olla riski rakenteiden kantavuudelle. Silmämääräisesti arvioiden yläpohjan puurakenteissa kuitenkin havaittu painumia tai muodonmuutoksia. Ullakkotilassa ja kellarissa säilytetään sinne kuulumatonta tavaraa, joka lisää palokuormaa. Yläpohjan liittymät eivät ole todennäköisesti tiiviitä, joten myös yläpohjasta voi kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia epätiivetyyskohtien kautta paine-eroista johtuvien ilmavirtausten mukana.

IV konehuoneessa on palosuojaamaton pystysuuntainen hirsitolppa.r

Neuvottelutilan rakenteissa ei aistinvaraisesti arvioituna havaittu mitään poikkeavaa mahdollisesti sisäilman laatuun vaikuttavaa tekijää. Sen sijaan tilaan havaittiin virtaavan ilmaan viereisestä eteisaulasta. Tilan ilmanvaihdon tulisi toimia siten, ettei viereisistä likaisemmista tiloista kulkeudu ilmaa tilaa. Eteisaulasta ilmavirtausten mukana kulkeutuvat epäpuhtaudet voivat heikentää neuvottelutilan sisäilman laatua, jolloin tilan sisäilma koetaan huonona.

Kuntoarviossa vuodelta 2015 on maininta ulkoseinän sisäpinnassa olevasta reiästä tilassa 122. Reikä on edelleen paikkaamatta ja kohta suositellaan korjattavaksi.

5.2 Toimenpidesuosituks

Toimenpidesuosituksissa on eroteltu kiireelliset ja suunnitelmalliset toimenpiteet sekä esitetty mahdolliset jatkotutkimussuosituks.

5.2.1 Kiireelliset / välittömät toimenpiteet

- IV-konehuoneen puupilareiden palosuojaus

5.2.2 Suunnitelmalliset toimenpiteet

- rakennuksen kengittäminen, vaurioituneiden puuosien ja sadevesijärjestelmän korjaaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti
- ala- ja yläpohja sekä ulkoseinärakenteiden välisten liitosten ja läpivientien tiiveyden parantaminen ja ilmanvaihdon tarkistaminen ja tarvittaessa säätäminen siten, ettei oleskelutiloihin tule korvausilmaa rakenneliittymien kautta
- tarvittaessa kellaritilan alipaineistaminen
- puuikkunoiden kunnostaminen tai uusiminen
- neuvottelutilan ilmanvaihdon riittävyden tarkistaminen ja tarvittaessa säätäminen ylipaineiseksi eteistilaan nähden
- kellarissa ja ullakolla säilytettävien sinne kuulumattomien tavaroiden poistaminen kyseisistä tiloista
- tuulettuvan alapohjatilan siivoaminen rakennusjätteistä ja muista roskista
- tuulettuvan alapohjatilan kausittaisesta tuuleuksesta huolehtiminen
- tuholistorjunnan suorittaminen alapohja- ja kellaritiloihin
- tilan 122 seinän reiän paikkaaminen

5.2.3 Jatkotutkimussuosituks

- Kattavan kunto- ja rakennetutkimuksen suorittaminen korjaustarpeen laajuuden arvioimiseksi
- Tarvittaessa sisäilmatutkimusta rakenteista mahdollisesti sisäilmaan kulkeutuvien epäpuhtauksien selvittämiseksi:
 - tallentavat, noin 14 vrk kestävät, paine-eromittaukset tilan 106 ja alapohjan sekä ulkoilman välillä
 - sisäilman mikrobien, VOC- ja PAH-yhdisteiden selvittäminen näytteenotolla

Päiväys ja allekirjoitukset

Ramboll Finland Oy
Lappeenranta
20.11.2020



Johanna Tamminen
asiantuntija
ins. AMK
Raportin laatija



Tapani Moilanen
tutkimuspäällikkö
RKM, RTA
Raportin tarkastaja

LIITE 1. TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä asiakirjassa esitetty epävarmuustarkastelu sisältää vain kenttämittaukseen sekä näytteenottoon liittyvät virheet, jolloin analyysilaboratoriot ja alihankkijat ilmoittavat menetelmän virhetarkastelun analyysivastauksessaan.

Laitteiden / tutkimusvälineiden valmistajan ilmoittamat virhetarkastelut tms. löytyvät kunkin laitevalmistajan ylläpitämästä rekisteristä.

1. SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- RT 14-11197, rakenteiden ilmatiiviyyden tarkastelu merkkiainekokein (Rakennustieto, 2015)

1.1. MERKKISAVUT

Tilojen välisiä hetkellisiä painesuhteita voidaan tutkia käyttämällä merkkisavuja. Tällä menetelmällä saadaan selvitettyä rakenteissa olevat selvät ilmapuotopaikat, kun merkkisavua johdetaan tutkittavan rakenteen alipaineiselle puolelle lähelle epäiltyä vuotopaikkaa.

Epävarmuustarkastelu

Hetkellinen mittaussuhteiden menetelmä voidaan suorittaa virheellisesti, jos merkkisavukoe suoritetaan poikkeuksellisissa olosuhteissa (kuumat, kylmät, erittäin tuuliset tai poikkeavat käyttöolosuhteet). Tällöin saadut tulokset eivät välttämättä vastaa todellista tilannetta tutkittavassa tilassa. Koe on pyrittävä aina suorittamaan normaalia käyttöä vastaavissa sää- ja käyttöolosuhteissa.

2. MIKROBIT

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- TTL:n viitearvot
- TTL:n laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Ohje asunnon terveyshaitan selvittämiseen, Valviran ohje 4/2017
- Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018

Kosteus- ja homevaurioiden tunnistamisessa käytetään ensisijaisesti materiaalinäytteiden, mutta myös tarvittaessa pinta- ja ilmanäytteiden mikrobimääryksiä. Näillä pyritään selvittämään, onko rakennuksessa, rakenteissa tai pinnoilla mikrobikasvua tai poikkeavaa mikrobistoa tai onko rakennuksessa epätavanomainen mikrobilähde (sisäilmanäytteet). Näytteiden tulosten tulkinta perustuu sekä mikrobipitoisuuksien että lajiston tarkasteluun. Sisäilman mikrobien viitearvoja sekä tietoja mikrobilajistosta käytetään apuna sisäilman epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamisessa (lähteiden varmistaminen ja paikallistaminen vaatii aina rakennusteknisiä selvityksiä).

Pelkästään mittaustulosten perusteella ei voi tehdä päätelmiä sisäilman terveydellisestä laadusta.

Mikrobien **mittausmenetelmissä** ja **materiaalinäytteiden** mikrobipitoisuuksien **tulkinnassa** noudatetaan asumisterveysasetusta (545/2015) ja sen soveltamisohjetta (osa IV, 2016) koulujen, päiväkotien ja toimistojen osalta. Toimistotyyppisten tilojen **sisäilman** mikrobipitoisuuksien **tulkinnassa** noudatetaan Työterveyslaitoksen toimistoista (koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto) kerättyyn aineistoon perustuvia ja suosittamia viitearvoja (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

2.1. MIKROBINÄYTTEET RAKENNUSMATERIAALEISTA

Rakennusmateriaalinäytteitä otetaan silloin, kun epäillään mikrobikasvua rakennuksen rakenteissa. Näytteenottokohta tulee valita lähtötietojen ja tutkimussuunnitelman perusteella, jotta tutkittavan rakenteen vaurio ja vaurion laajuus saadaan selville.

Rakennusmateriaalista määritetään home-, bakteeri- ja sädesienipitoisuus kasvatusmenetelmällä ns. laimennossarjamenetelmällä tai suoraviljelymenetelmällä.

Rakennusmateriaalinäytteillä saadaan selville materiaalin kosteus-/mikrobivaurio ja vaurioalueen laajuus.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenottoaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

3. MUUT SISÄILMAN EPÄPUHTAUSMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Säteilylaki (859/2018)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018)
- Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018)
- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III, IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Asbestikuitujen löytyminen työtiloista, toimintaohje ja terveysvaarat, 5/2016
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017

3.1. ASBESTI-MATERIAALINÄYTE

Yksittäisen rakennusosan / putki tms. näytteen esittäminen rakennusosittain, mutta suositeltavaa on laatia erillinen voimassa olevan lainsäädännön mukainen asbesti- ja haitta-aineraportti.

Kalusto

Tyypillisesti materiaalinäyte otetaan rakenneavauksessa havaitusta aine- / materiaalikerroksesta käyttäen esimerkiksi pihtiä, puukkoa tai mattopuukkoa ja pakataan huolellisesti laboratorion näytteenotto-ohjeiden mukaisesti.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenottopaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

3.2. PAH-MATERIAALINÄYTE

Materiaalinäyte uutetaan liuottimella ja siitä määritetään 16 PAH-yhdistettä käyttäen massaselektiivisellä ilmaisimella varustettua kaasukromatografia (GC/MS-menetelmä). Yksittäisen rakennusosan tms. näytteen esittäminen, mutta suositeltavaa on laatia erillinen voimassa olevan lainsäädännön mukainen asbesti- ja haitta-aineraportti.

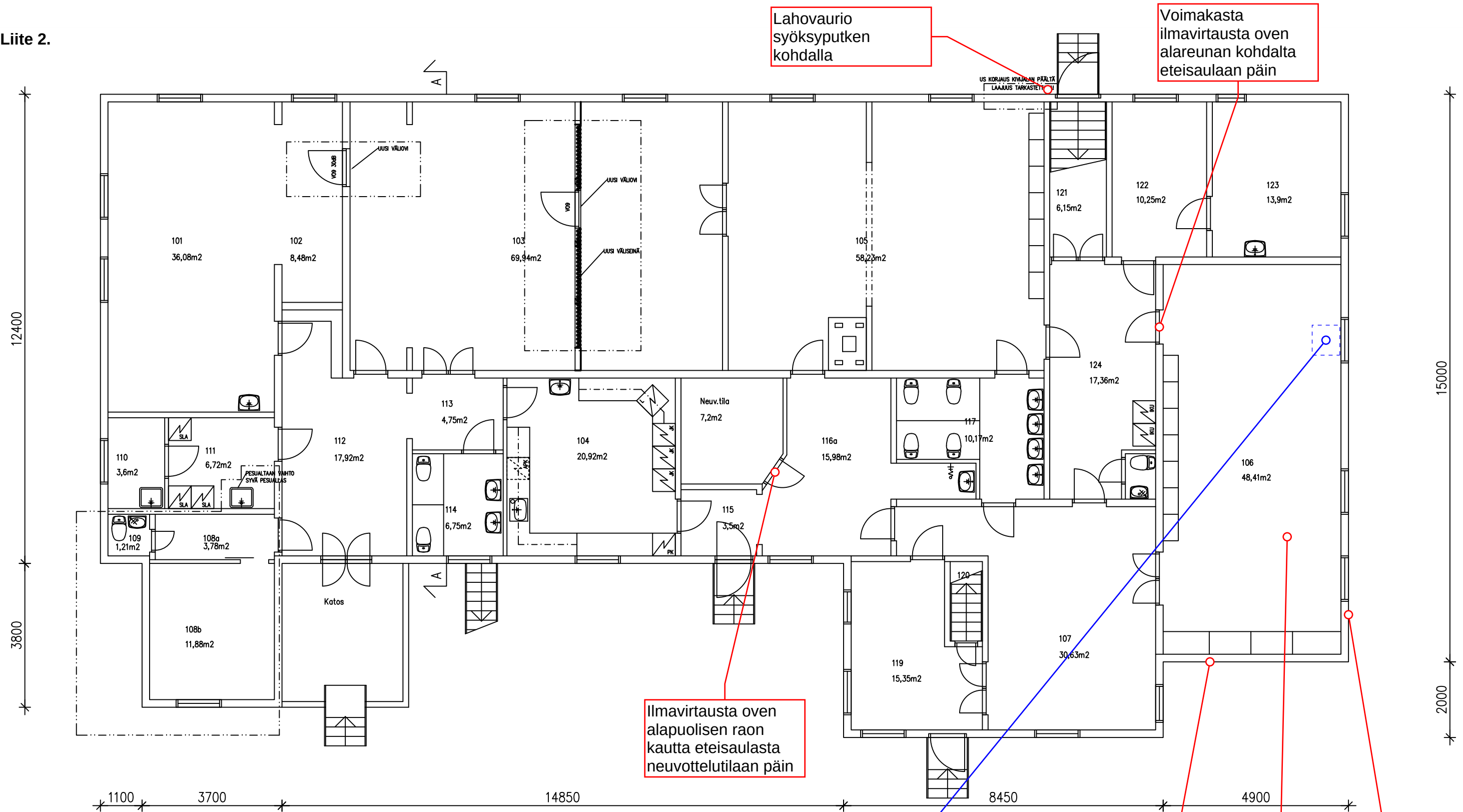
Kalusto

Tyypillisesti materiaalinäyte otetaan rakenneavauksesta käyttäen esimerkiksi pihtiä, puukkoa tai mattopuukkoa.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenottopaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

Liite 2.



Paikannuskuva
Vilekulla päiväkot
Havainnot, rakenneavaukset ja näytteet
(ei mittakaavassa)

Rakenneavaus 1, alapohja
Materiaalimikrobinäytteet:
mMKB 1
mMKB 2
Haitta-ainenäytteet:
mASB1
mASB 2
mPAH 1

Lahovaurioita
jakolistan sekä
alimman hirren
korkeudella

Lahovaurioita
alimman hirren
korkeudella jokaisella
julkisivulla sekä
verhoilussa että
alimmassa hirressä

Tuulettuva alapohja:
- paikoin rakennusjätettä
- liittymät ja läpiviennit epätiivitä
- sokkelissa tuuletusluukut avattavia,
mutta jäljistä päätellen niiden
avaamisesta ei ole huolehdittu
- runsaasti rottien jälkiä

Ramboll Finland Oy
Johanna Tamminen
Laserkatu 6
53850 LAPPEENRANTA



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Johanna Tamminen
Näytteenottopaikka: Villekulla pvk, Loviisa
Näytteenottopäivämäärä: 16.10.2020
Vastaanottopäivämäärä: 26.10.2020
Näytemäärä: 2 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031)
Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Työterveyslaitoksen laboratoriotoiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät

Kasvatusalustat

Kasvatus- lämpötila

Kasvatus- aika

Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	2% mallasuuteagar (M2-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. mMKB 1, tila 106, AP, eristekerroksen yläpinta, kutterilastu, puru, ym.
2. mMKB 2, tila 106, AP, eristekerroksen alapinta, olki (lm)

Tulosten tulkinta

ei viitettä vauriosta

ei mikrobikasvustoa

lm=luonnonmateriaali

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	THG-agar		
1.	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(1)	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(1) steriilit +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
2.	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A., Eurotium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji- / sukuryhmä, A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

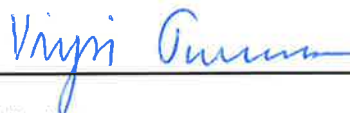
Huomiot:

1. Säilytyslämpötila ja -aika ennen näytteiden saapumista laboratorioon on voinut vaikuttaa tulokseen.

Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio



Virpi Turunen
laboratoriomestari
Kuopio



ASBESTIANALYYSI			
Tilaja:	Ramboll Finland Oy	Tilauspäivä:	20.10.2020
Kohde:	Villekulla pvk	Toimitettu laboratorioon:	26.10.2020
Projektinnumero:	1510059282	Laboratorio:	Oulu
Menetelmät: Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäiselektronimikroskooppia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.			
Näytteenottaja: Johanna Tamminen			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
mASB1	Tila 106, AP, muovimaton pohjamateriaali	VM	Ei sisällä asbestia.
mASB2	Tila 106, AP, bitumikermi	VM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi




Hanna Puotiniemi, Tutkija, Geologi
p. 050 325 9213, hanna.puotiniemi@labroc.fi

PAH-ANALYYSI																		
Tilaja:		Ramboll Finland Oy												Tilauspäivä: 20.10.2020				
Kohde:		Villekulla pvk												Toimitettu laboratorioon: 26.10.2020				
Projektinnumero:		1510059282												Laboratorio: Oulu				
Menetelmät:																		
Analyysi suoritettiin tilajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määritysraja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.																		
Näytteenottaja:		Johanna Tamminen												[mg/kg]				
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a) antraseeni	Kryseeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(k) fluoranteeni	Bentso(a) pyreeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Bentso(ghi) peryleeni	PAH-yht. *
mPAH1	Tila 106, AP, bitumikermi	17	18	920	630	12000	910	10000	7700	3600	3200	2500	1900	1700	1600	310	1200	48000

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytettä mPAH1 vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi