

SISÄILMA- JA RAKENNETEKNINEN TUTKIMUS

18.11.2019



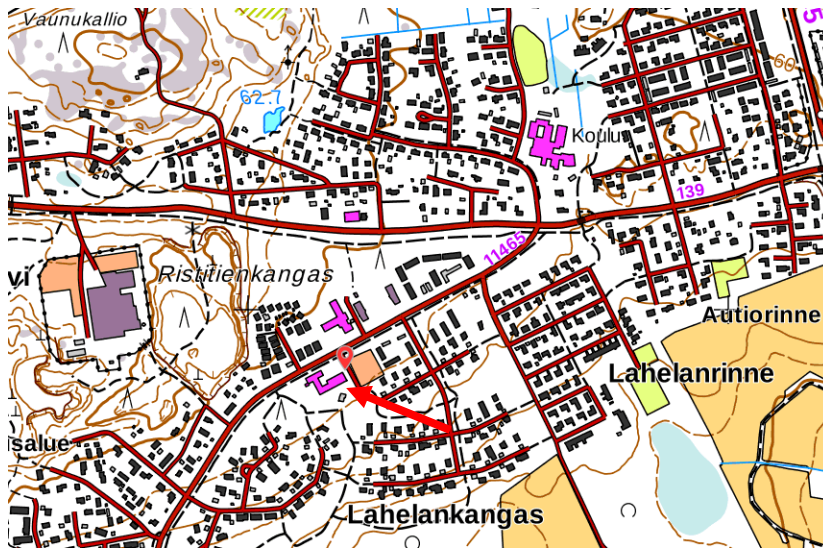
LAHELANKANKAAN TOIMITALO

TERTTUSELJANKUJA 1

04300 TUUSULA

Sisällysluettelo

1	KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	4
1.1	Kohdetiedot ja tilaaja	4
1.2	Tutkimuksen toteuttaja	4
1.3	Kohteen yleistiedot ja tutkimuksen tavoite	4
1.4	Tutkimuksen kulku.....	5
1.5	Tutkimuksen ajankohta.....	5
1.6	Yhteenveto tutkimuksista ja toimenpide-ehdotukset	6
2	HAVAINNOT RAKENNUKSEN RAKENTEISTA	7
2.1	Julkisivujen rakenne ja näytteenotto	16
2.1.1	Rakenteiden silmämääräinen tarkastelu	17
3	MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET	24
3.1	Rakenteiden kosteusmittaus.....	24
3.2	Porareikämittaus	33
3.2.1	Poranreikämittaus	33
3.3	Olosuhteet	37
3.3.1	Tulokset	38
3.4	Jatkuvatoiminen paine-eromittaus	44
3.4.1	Painesuhteet rakennus/ulkoilma	45
3.5	Sisäilman mikrobitutkimukset	46
3.5.1	Tulokset	47
3.6	Materiaalinäytteiden mikrobitutkimukset	49
3.7	Tulokset.....	49
3.8	VOC-mittaukset sisäilmanäytteistä	51
3.9	Tulokset.....	52
3.10	VOC-yhdisteiden määrittäminen materiaalinäytteestä (Bulk-menetelmä).....	53
3.10.1	Tulokset	54
3.11	Teolliset mineraalikuidut	55
3.11.1	Tulokset	56
3.12	Pölynkoostumus	57
3.12.1	Tulokset	58
4	ALLEKIRJOITUKSET	59



Lähde: Maanmittauslaitos paikkatietoikkuna 9.4.2019.

Tutkimukset ja johtopäätökset perustuvat seuraaviin julkaisuihin:

- Terveydensuojelulaki 73/1994
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osat 1 – 4 (8/2016).
- Asumisterveysohje, 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Edita Prima Oy, Helsinki 2003.
- Asumisterveysopas, 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö- ja terveys -lehti, Pori 2009.
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta

LIITTEET:

KVYVY testausseoste 19-6695
Ositum analyysivastaus 2925119
Metropolilab testausseoste 2019-6996
AHA-LAB analyysiraportti 201903272171
AHA-LAB analyysiraportti 201903272177
Metropolilab testausseoste 2019-22417
Metropolilab testausseoste 2019-23249
KVYVY testausseoste 19-18479
KVYVY testausseoste 19-23250
Ositum analyysivastaus 3038519
Ositum analyysivastaus 3030919
AHA-LAB analyysiraportti 201909195970 (versio 2)
AHA-LAB analyysiraportti 201910156619
AHA-LAB analyysiraportti 201910307001

1 KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Lahelankankaan toimitalo Terttuseljankuja 1 04300 Tuusula
Tilaaja	Isännöintipalvelu Mäkelä Oy Ruohorannantie 17 B 04400 Järvenpää +358 40 557 1725 mika.makela@ipm.fi

1.2 Tutkimuksen toteuttaja

	PH Ympäristötekniikka Oy Puusepänkatu 5 13110 Hämeenlinna
Yhteyshenkilö	Paula Helmi +358 50 468 8448 paula.helmi@phyt.fi
Tutkijat	Paula Helmi PH Ympäristötekniikka Oy +358 50 468 8448 paula.helmi@phyt.fi
	Meri Helmi PH Ympäristötekniikka Oy +358 40 485 7244 meri.helmi@phyt.fi
	Pasi Tuuvanen Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy, ESRK Oy +358 400 247 015 pasi.tuuvanen@esrk.fi

1.3 Kohteen yleistiedot ja tutkimuksen tavoite

- Rakennuksia, 1 kpl
- Kerroksia, 1 kpl

Lahelankankaan toimitalo Lahelan Terttu sijaitsee osoitteessa Terttuseljankuja 1, vuonna 2004 rakennetussa rakennuksessa. Rakennuksessa toimii Lahelan Tertun päiväkotit. Lisäksi rakennuksessa on seurakunnan tiloja sekä nuorisotiloja. Käyttäjiltä on edelleen tullut viestiä

vuonna 2018 alkaneesta oireilusta sekä huomioita muovimaton saumakohtien rakoilusta. Rakennus on rakennettu tasamaalle ja rakennuksen etupihalla on autojen paikoitusalue sekä takapihalla on päiväkotilasten ulkoilualueet. Rakennuksen julkisivut ovat pääosin kuultorapattuja tiilimuurauksia ja sokkeli on harkkorakenteinen. Rakennuksessa on osin harjakatto ja osin pulpettikatto. Vesikatot ovat pinnoitettuja konesaumapeltikattoja ja sadevesi on ohjattu pois katolta sadevesikourujen ja syöksytorvien avulla. Rakennuksen alapohjat ovat maanvastaisia rakenteita ja lattiamateriaalina on pääosin muovimatot sekä lämmöneristeenä on EPS-eriste. Osa latioista on kivilaattapintaisia.

1.4 Tutkimuksen kulku

Tutkimuksen aloitettiin maaliskuussa 2019 koskien Lahelan Tertun päiväkotia. Keväällä 2019 suoritettiin seuraavat tutkimukset:

- pintakosteuskartoitus päiväkodin tiloihin
- viiltomittaukset
- mattonäytteiden VOC-tutkimukset
- sisäilman VOC-tutkimukset
- pölynkoostumusnäytteet tuloilmakanavien päistä
- mineraalikuitulaskeumanäytteet
- tallentavat olosuhdemittaukset
- tallentavat painesuhdemittaukset ulkoilmaan nähden
- visuaalinen katselmointi

Tutkimukset jatkuivat kesän ja syksyn 2019 aikana. Ne laajentuivat käsittämään Lahelankankaan monitoimitalosta myös seurakunnan tilat sekä nuorisotilat. Kesän ja syksyn 2019 aikana tehtiin seuraavat tutkimukset:

- pintakosteuskartoitus sekä nuorisotiloihin, että seurakunnan tiloihin
- rakenneavauksia ja materiaalimikrobinäytteet
- porareikämittaukset
- viiltomittaukset nuorisotiloista sekä päiväkodin ja seurakunnan tiloista
- mattonäytteiden VOC-tutkimukset nuorisotiloista sekä päiväkodin ja seurakunnan tiloista
- sisäilman VOC-tutkimukset päiväkodin ja seurakunnan tiloista
- pölynkoostumusnäytteet tuloilmakanavien päistä nuorisotiloista sekä päiväkodin ja seurakunnan tiloista
- mineraalikuitulaskeumanäytteet nuorisotiloista sekä päiväkodin ja seurakunnan tiloista
- tallentavat olosuhdemittaukset nuorisotiloista sekä päiväkodin ja seurakunnan tiloista
- visuaalinen katselmointi koskien koko rakennuksen

1.5 Tutkimuksen ajankohta

Alustavat tutkimukset rakenteita rikkomattomin menetelmin suoritettiin 11.3.2019 – 4.3.2019.

- Pintakosteuskartoitus
- Viiltomittaukset, 6kpl
- Sisäilman mikrobitutkimukset, 3kpl, ulkoilmavertailunäyte 1kpl
- Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumanäytteestä, 4 kpl
- Pölynkoostumus, 4 kpl
- Materiaalinäytteen VOC-määritys (Bulk-menetelmä), 4kpl
- Sisäilman VOC-määritys, 3kpl
- Olosuhdemittaukset, 4 kpl
- Painesuhdemittaukset, 3kpl

Kenttätutkimuksia jatkettiin 25.7.2019 – 28.10.2019

- Pintakosteuskartoitus nuorisiloihin sekä seurakunnan tiloihin
- Viiltomittaukset, 11 kpl
- Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumanäytteestä, 5kpl
- Pölynkoostumus, 8 kpl
- Materiaalinäytteen VOC-määritys (Bulk-menetelmä), 9 kpl
- Sisäilman VOC-määritys, 4kpl
- Olosuhdemittaukset, 5 kpl
- Rakenneavaukset, 3 kpl
- Julkisivueristeen mikrobitutkimukset, 16 kpl
- Visuaalinen katselmointi
- Porareikämittaukset, 14 kpl

1.6 Yhteenveto tutkimuksista ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen lattioiden pintakosteustasot olivat materiaaleille ja rakennustavoille tyypilliset.

Viiltomittausten perusteella rakennekosteus ei ylittänyt kriittistä kosteusraja-arvoa. Aistinvaraisesti havaittiin muovimaton alapuoleisen tasoitteen vaurioituneen useissa viiltomittauskohdissa ja porareikämittauskohdissa. Samoin aistittiin kemikaalimaista hajua maton alla. Muovimaton alapuoleisen tasoitteen vauriot sekä kemikaalimainen haju olivat havaittavissa sekä nuorisotiloissa, että päiväkodin ja seurakunnan tiloissa.

Porareikämittausten perusteella alapohjan betonilaatan kosteuspitoisuudet eivät olleet koholla.

Sisäilman mikrobiinäytteiden sieni-itiöpitoisuudet olivat näytteenottohetkellä hyvin alhaiset ja alittavat asetuksen (545/2015) toimenpiderajat. Suvustot ovat tavanomaiset lukuun ottamatta Maanmenninkäisten näytettä, jonka suvusto on hieman tavanomaisesta poikkeava.

Ulkovaipparakenteiden materiaalinäytteiden mikrobiinäytteissä ei laboratoriotutkimusten mukaan havaittu viitteitä kosteusvaurioista eikä asetuksen 545/2015 toimenpideraja ylittynyt materiaalinäytteiden mikrobikasvatuksessa.

Paine-suhteet ulkoilmaan nähden olivat lievästi alipaineiset päiväaikana, jotka muuttuivat yöllä lievästi ylipaineisiksi.

Sisäilmatutkimuksissa todettiin joidenkin tilojen hiilidioksidipitoisuuden ylittävän ajoittain kuorituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Sisäilmaluokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana osin tyydyttävällä tasolla ja osin hiilidioksidipitoisuuden osalta sisäilmaluokitus ei saavuta tyydyttävää tasoa.

Tuloilmakanavista otetuissa pölyn koostumusnäytteissä havaittiin korkea suhteellinen osuus ulkoilmapölyä, joka viittaa kanavien nuhoustarpeeseen tai suodattimien vaihtotarpeeseen. Pölynkoostumusnäytteissä ei esiintynyt tai esiintyi hyvin vähäisiä määriä teollisia mineraalikuuita.

Teollisten mineraalikulitujen pitoisuudet laskeumanäytteissä täyttivät asetuksen vaatimukset.

Sisäilman kokonais-VOC-pitoisuudet olivat alhaiset ja täyttivät asetuksen toimenpiderajavaatimukset, kuten myös yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet näytteissä.

BULK-menetelmän VOC-näytteissä (mattonäytteet) esiintyi 2-Etyyliheksanolia ja C9-alkoholeja sekä vähäisissä määrin 1-Butanolia, joita voidaan käyttää viitteinä uudehkojen muovimattojen ja liimojen kosteusvaurioindikaattoreina. (Työterveyslaitos 2011b.)

Rakennuksen ulkoseinä- ja sokkelirakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Perusmuurivytyksen ylälista oli paikoin irronnut kiinnityksestään. Elastiset saumamassat ovat osin paikoin ikäänntyneet ja paikoin elastiset saumamassat ovat asentamatta. Seurakuntasalin vesikaton vastaisessa levyseinässä havaittiin halkeilua.

Betonilaattojen väliset liikuntasaumot sekä sisäseinien ja betonilaatan välinen sauma on jätetty saumaamatta elastisella saumamassalla. Muovimaton alapuoleinen tasoite oli paikoin vaurioitunut.

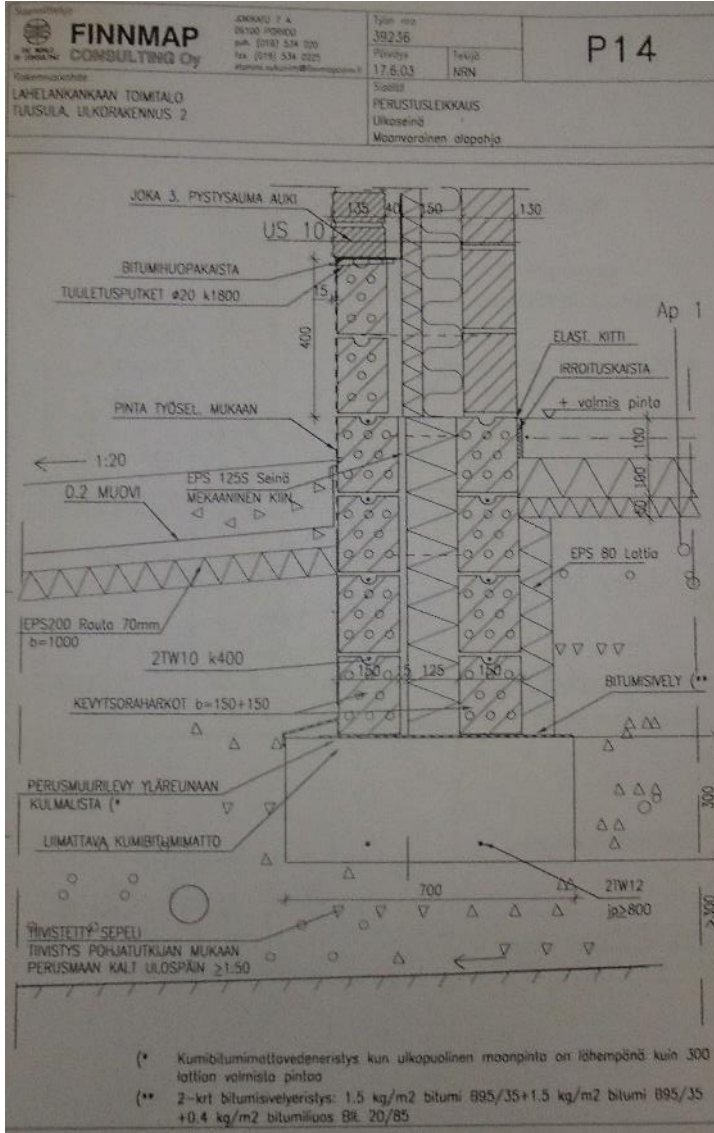
Rakennuksen vesikattorakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita tai vaurioita. Sadevesikouruihin oli kerääntynyt vähän orgaanista lehtijätettä. Seurakuntatalon salin pellityksen ylösnosto oli irronnut kiinnityksestään. Seinärakenteen ja pellityksen välisestä raosta sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin. Päiväkodin ja seurakuntatilan yläpohjaan ei ole kulkua.

2 HAVAINNOT RAKENNUKSEN RAKENTEISTA

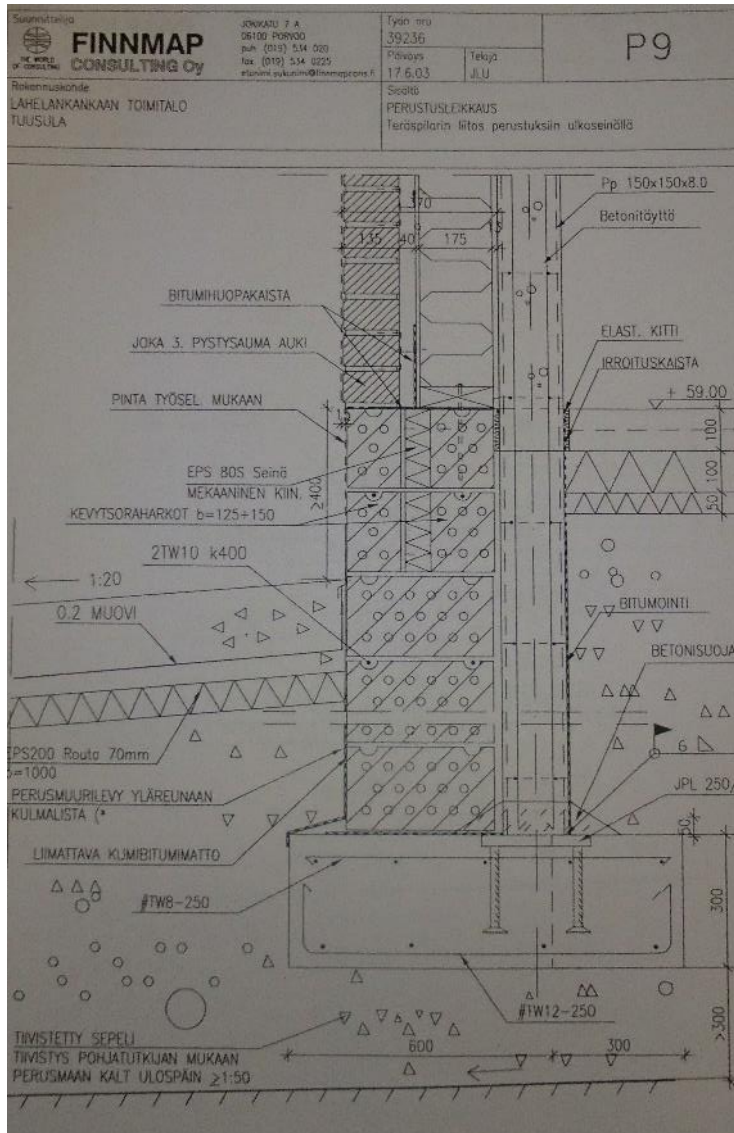
Rakennuksen julkisivut ovat pääosin kuultorapattuja tiilimuurauksia ja suunnitelmien mukaan tiilimuurauksen taustalla on 40 mm leveä työ-/tuuletusväli ja 9 mm paksu kipsinen tuulensuojalevy. Ulkovaipparakenteet ovat puurakenteisia ja lämmöneristeenä on mineraalivillaeristys 175 mm vahvuudella. Sisäpintojen pintamateriaalina on maalatut kipsilevyt ja kipsilevyn taustalla on höyrynsulkumuovi. Sokkelin ja tiilimuurauksen välissä on suunnitelmassa vesieriste-kaistale, jolla ohjataan tiilimuurauksen taustalle päässyt kosteus pois rakenteista.

Rakennuksen alapohjarakenteet ovat maavastaisia alapohjarakenteita, joissa on betonilaatan alapuoleinen EPS-eriste ja pintamateriaalina latioissa on pääosin muovimatot, mutta seurakunnan tilassa on laatoitettuja lattiapintoja.

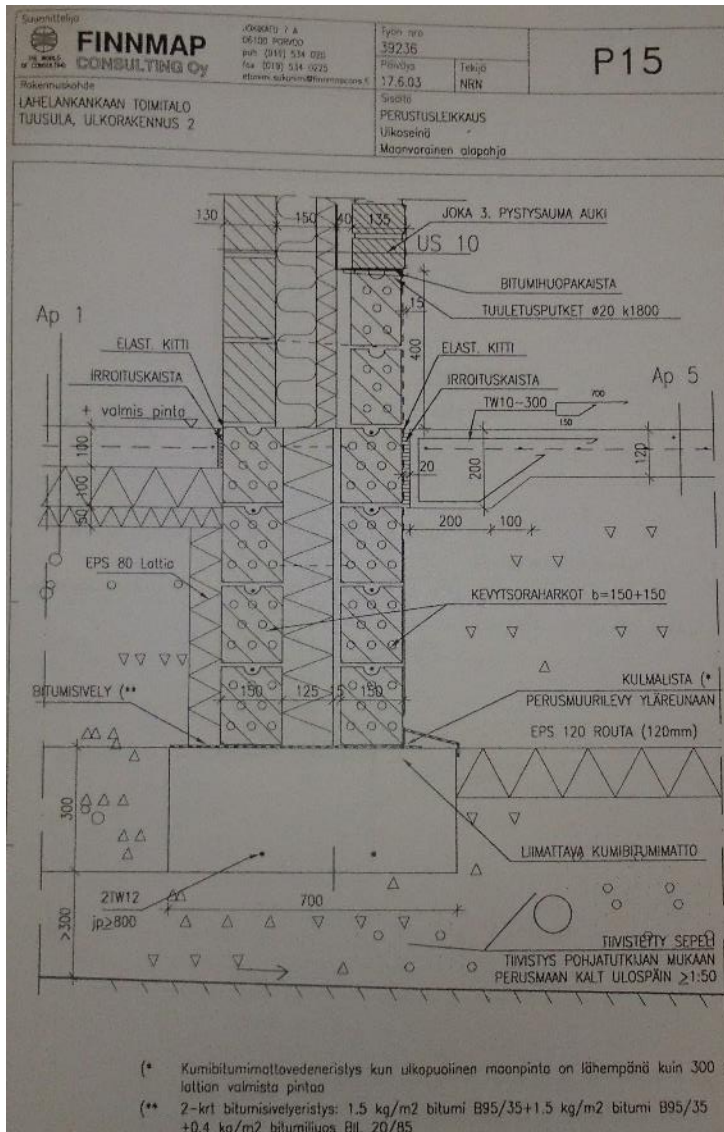
Rakennuksen vesikatot ovat konesaumattuja peltikattoja ja yläpohjat ovat pääosin tuulettuvia tiloja.



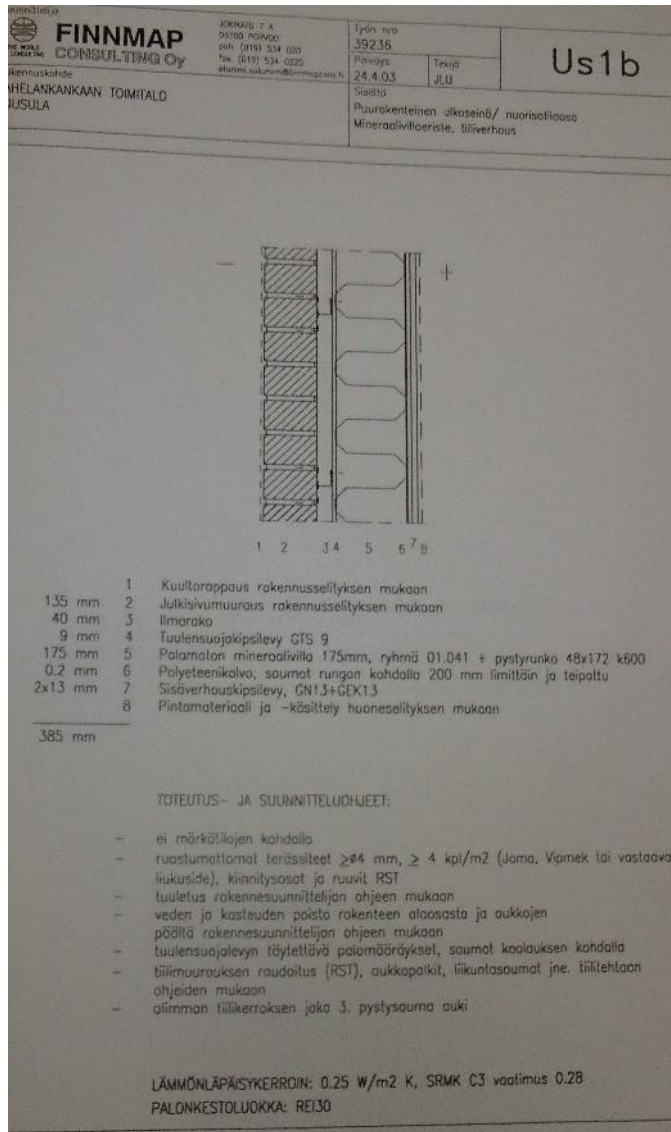
Kuva 1. Perustusleikkauskuva.



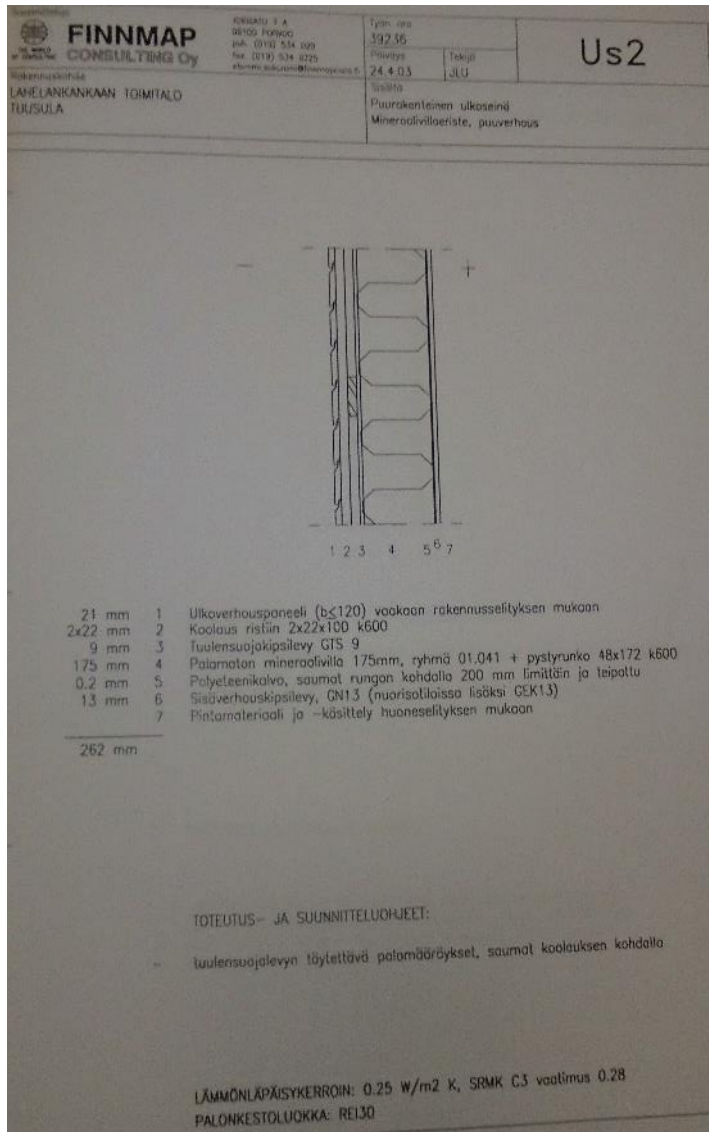
Kuva 2. Perustusleikkauskuva.



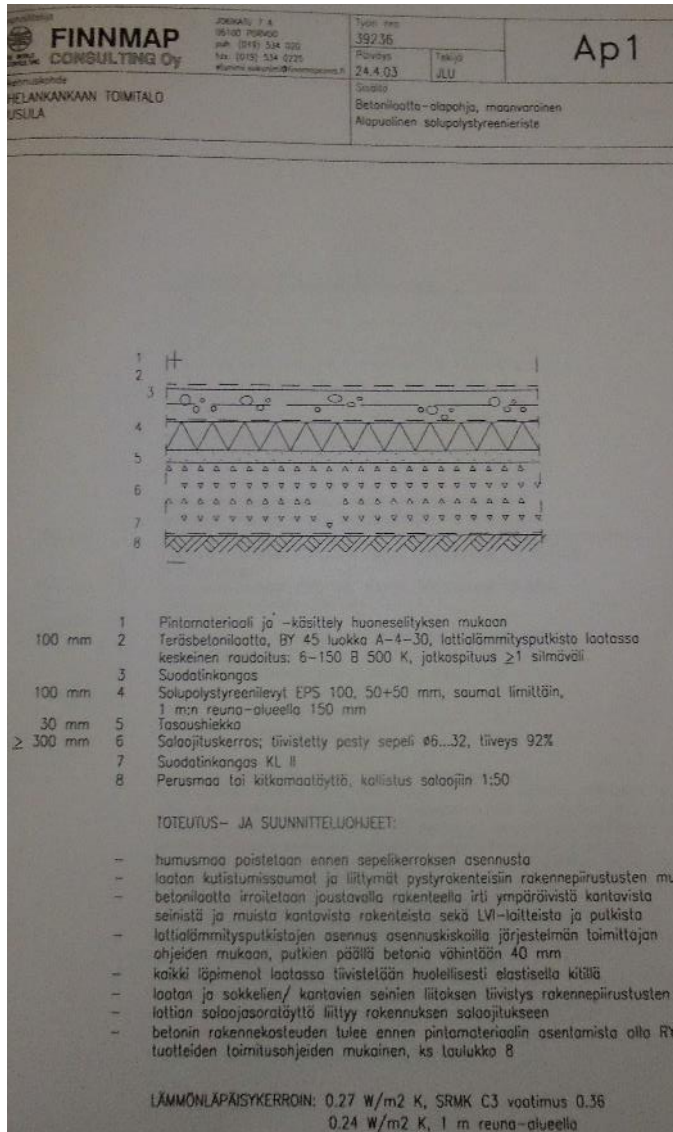
Kuva 3. Perustusleikkauskuva.



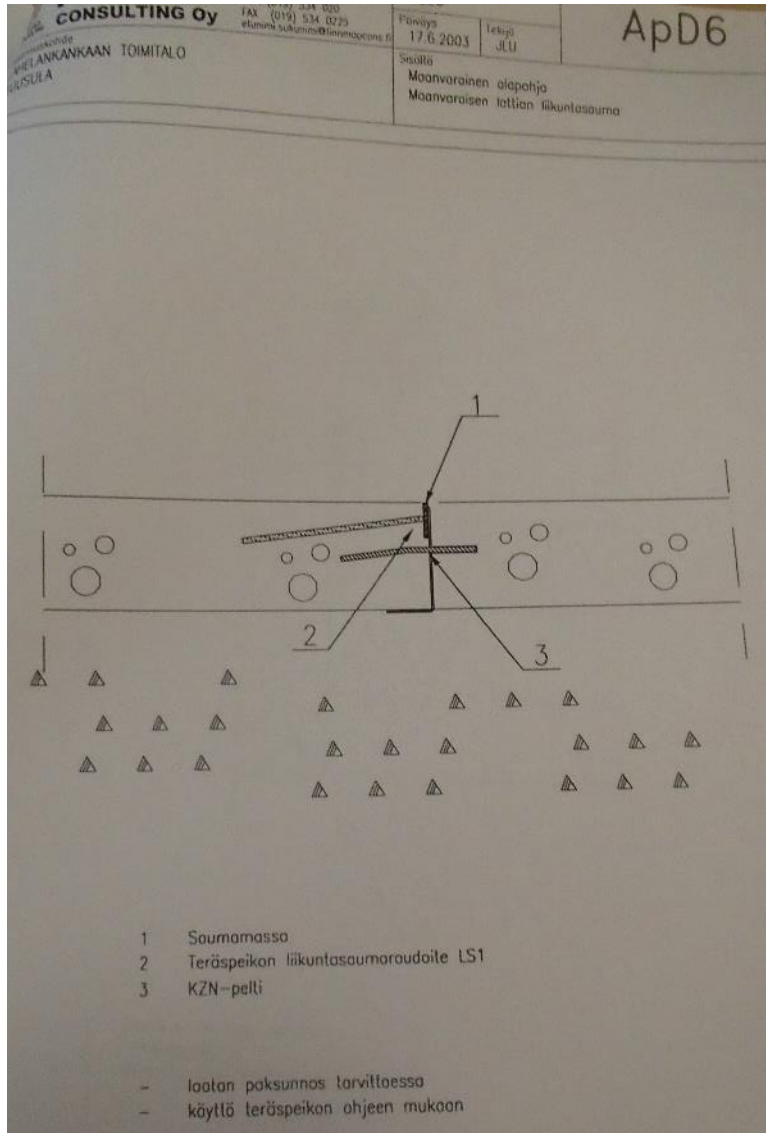
Kuva 4. Ulkovaipparakenteiden rakenteet.



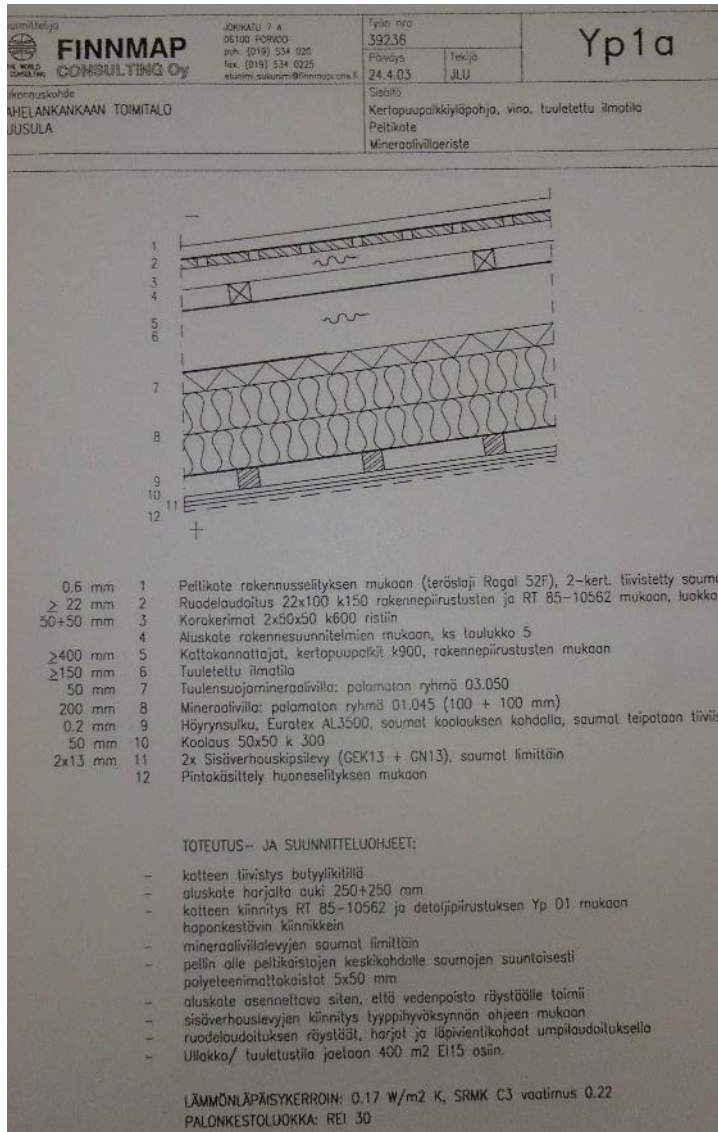
Kuva 5. Ulkovaipparakenteiden rakenteet puuverhoilun kohdalta.



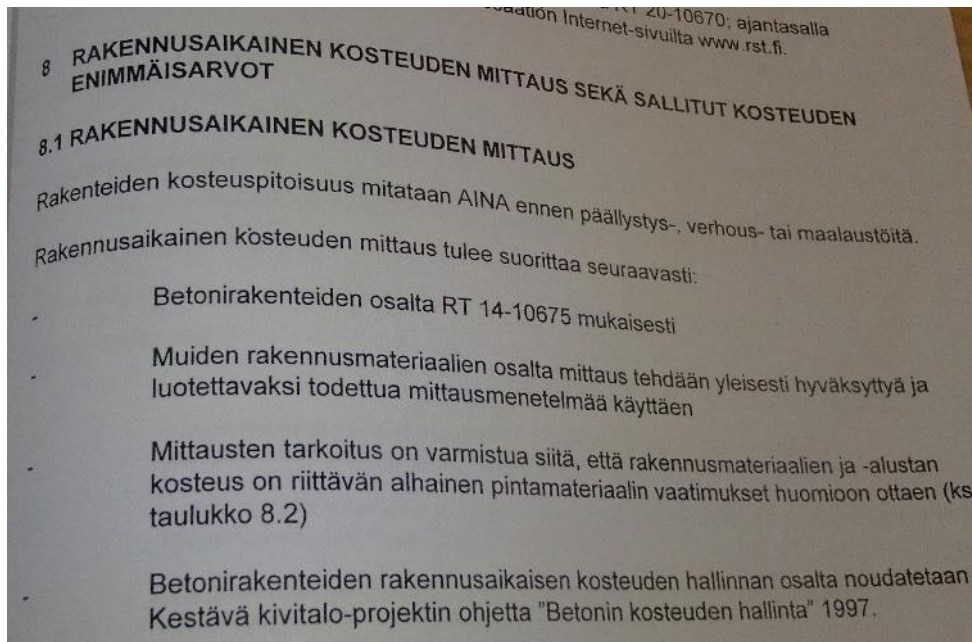
Kuva 6. Alapohjan rakenteet.



Kuva 7. Maanvastaisen laatan liitoskohdan detajji-kuva.



Kuva 8. Yläpohjan rakenne.



Kuva 9. Työselostuksen kosteusmittausvaatimukset rakenteista ennen pinnoittamista.

2.1 Julkisivujen rakenne ja näytteenotto

Ulkovaipparakenteeseen tehtiin kolme rakenneavausta. Rakenneavaukset suoritettiin ulkokaudesta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet.

Rakenneavausten perusteella vuonna ulkoseinärakenteiden rakenteet eivät ero merkittävästi toisistaan. Tiilimuurauksen taustan tuuletusvälin leveydessä havaittiin eroja.

Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden rakenteet olivat seuraavat lähtien ulkopinnasta:

- | | | |
|----|-------------|-------------------------------|
| 1. | 130 mm, | kuultorapattu tiili |
| 2. | 15...50 mm, | työväli/tuuletusrako |
| 3. | 9 mm, | tuulensuojalevy/kipsi |
| 4. | 175 mm, | puurunko/mineraalivillaeriste |
| 5. | 0,02 mm, | höyrynsulkumuovi |
| 6. | 12 mm, | maalattu kipsilevy |



Kuva 10. Rakenneavaus ulkovaipparakenteeseen.

Tiilimuurausten ja betonisokkelin välissä havaittiin bitumikermikaistale.

2.1.1 Rakenteiden silmämääräinen tarkastelu

Rakennuksen ulkoseinä- ja sokkelirakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Perusmuurilevytyksen ylälistalla oli paikoin irronnut kiinnityksestään. Elastiset saumamassat ovat paikoin ikääntyneet ja paikoin elastiset saumamassat ovat asentamatta sekä seurakuntasalin korkeassa seinässä havaittiin halkeilua.

Rakennuksen alapohjassa ei havaittu muovimattojen poimuuntumista eikä irtoilua. Betonilaattojen väliset liikuntasaumot sekä sisäseinien ja betonilaatan välinen sauma on jätetty saumaamatta. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan edellä mainitut saumat olisi pitänyt saumata elastisella saumamassalla. Näytteidenoton ja porareikämittausten yhteydessä havaittiin vaurioita betonilaatan ja muovimaton välisessä tasoitteessa. Tasoite oli paikoin murentunut sekä tasoite jäi kiinni muovimattoon hiekkamaisena.

Rakennuksen vesikattorakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita tai vaurioita. Sadevesikouruihin oli kerääntynyt vähän orgaanista lehtijätettä. Seurakuntatalon salin pellityksen ylösnosto oli irronnut kiinnityksestään. Seinärakenteen ja pellityksen välisestä raosta sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin. Vesikaton alapuoleiseen tuulettuvaan tilaan ei ollut päässyt, vesikatolta puuttuivat huoltoluukut yläpohjaan. Suomen rakentamismääräyskokoelman (E1, Rakennusten palomääräys) mukaan ullakon jokaiseen palo-osastoon tulee olla pääsyy sammutustyötä varten.



Kuva 11. Perusmuurilevytyksen ylälistä on paikoin vaurioitunut.



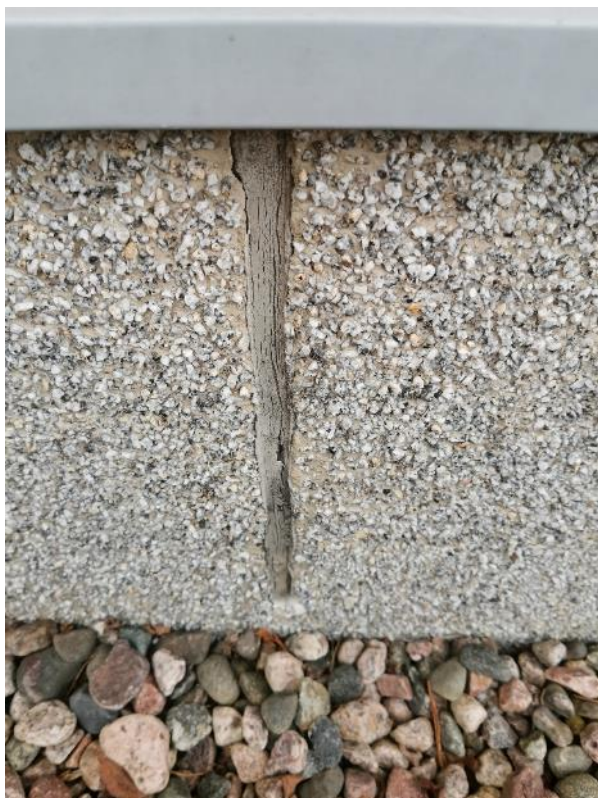
Kuva 12. Perusmuurilevytyksen ylälistä on paikoin irronnut kiinnityksestään.



Kuva 13. Nuorisotalon länsisivulla havaittiin avoin sauma.



Kuva 14. Elastiset saumamassat ovat paikoin ikääntyneet ja vaurioituneet.



Kuva 15. Elastiset saumamassat ovat paikoin ikääntyneet ja vaurioituneet.



Kuva 16. Seurakuntasalin vesikaton vastaisessa seinässä havaittiin halkeilua.



Kuva 17. Lattialaatan ja seinän väliset raot on jätetty saumaamatta elastisella saumamassalla.



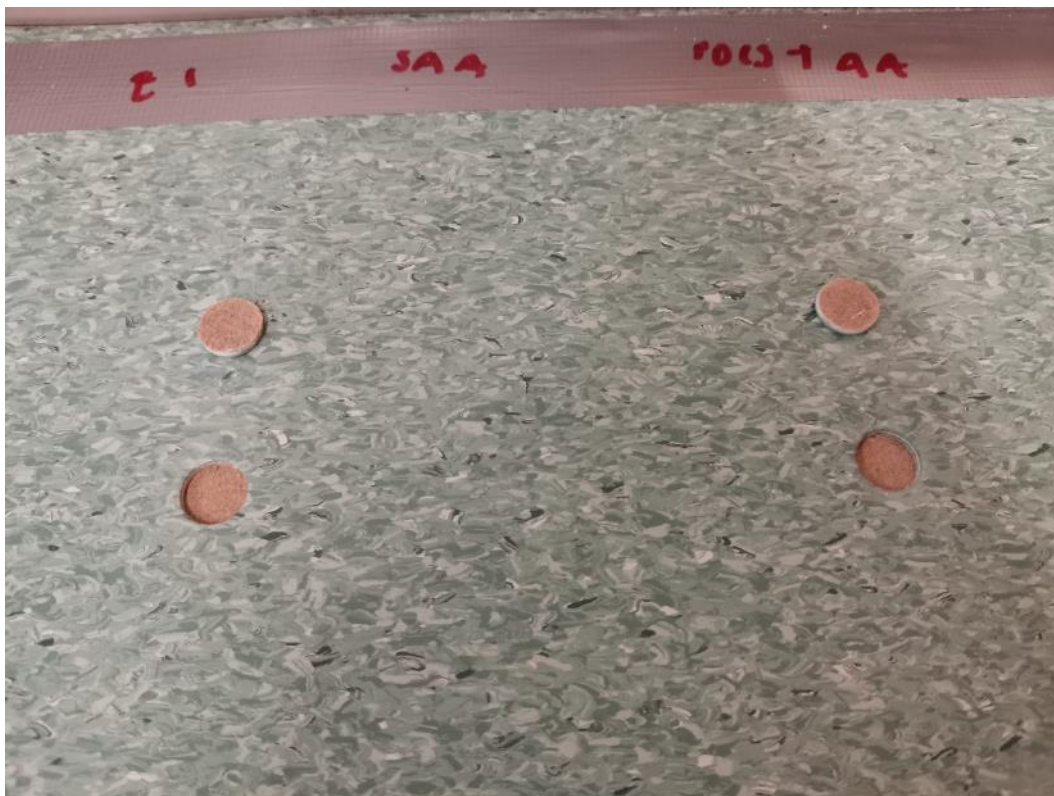
Kuva 18. Lattialaatan ja seinän väliset raot on jätetty saumaamatta elastisella saumamassalla.



Kuva 19. Lattialaattojen väliset liikuntasaumat ovat saumaamatta elastisella saumamassalla.



Kuva 20. Lattialaattojen väliset liikuntasaumat ovat saumaamatta elastisella saumamassalla.



Kuva 21. Muovimaton alapuoleinen tasoite on vaurioitunut.



Kuva 22. Muovimaton alapuoleinen tasoite on vaurioitunut.



Kuva 23. Vesikattojen pellitysten ylösnostot ovat irronneet kiinnityksestään.

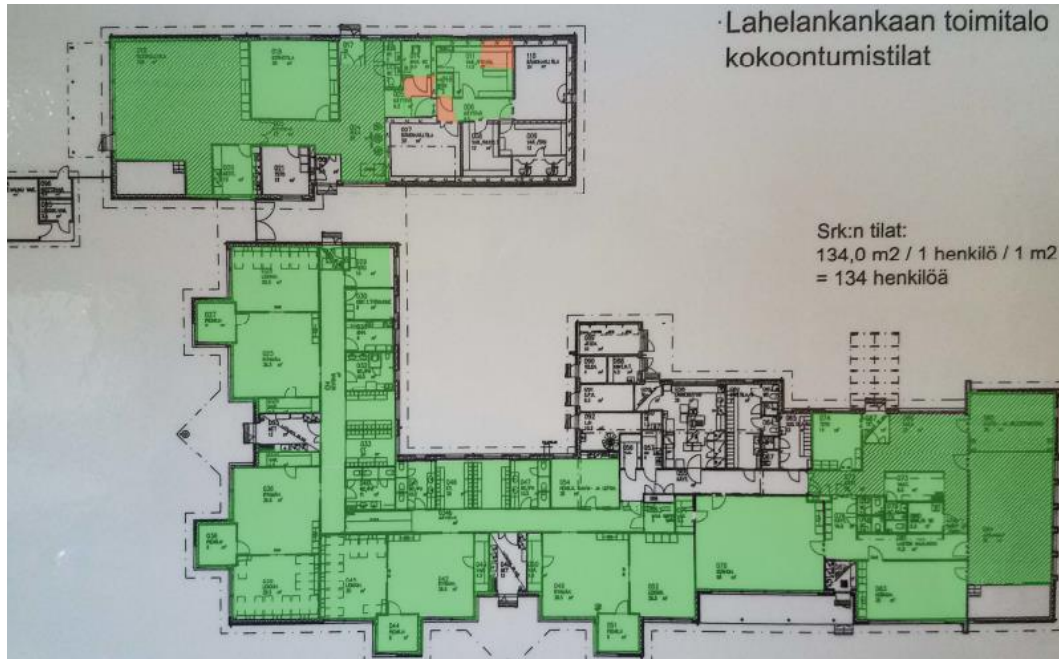
3 MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET

3.1 Rakenteiden kosteusmittaus

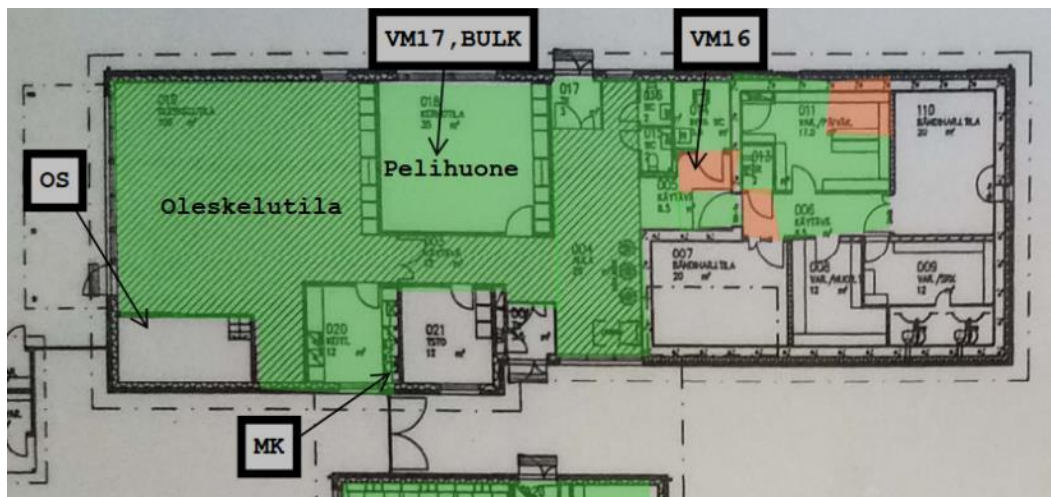
Pintamittaus

Rakennusten betonilattiapintojen kosteustilat kartoitettiin kauttaaltaan Gann Hydromette HB 30 pintaosoittimella ja B 50 mittapäällä.

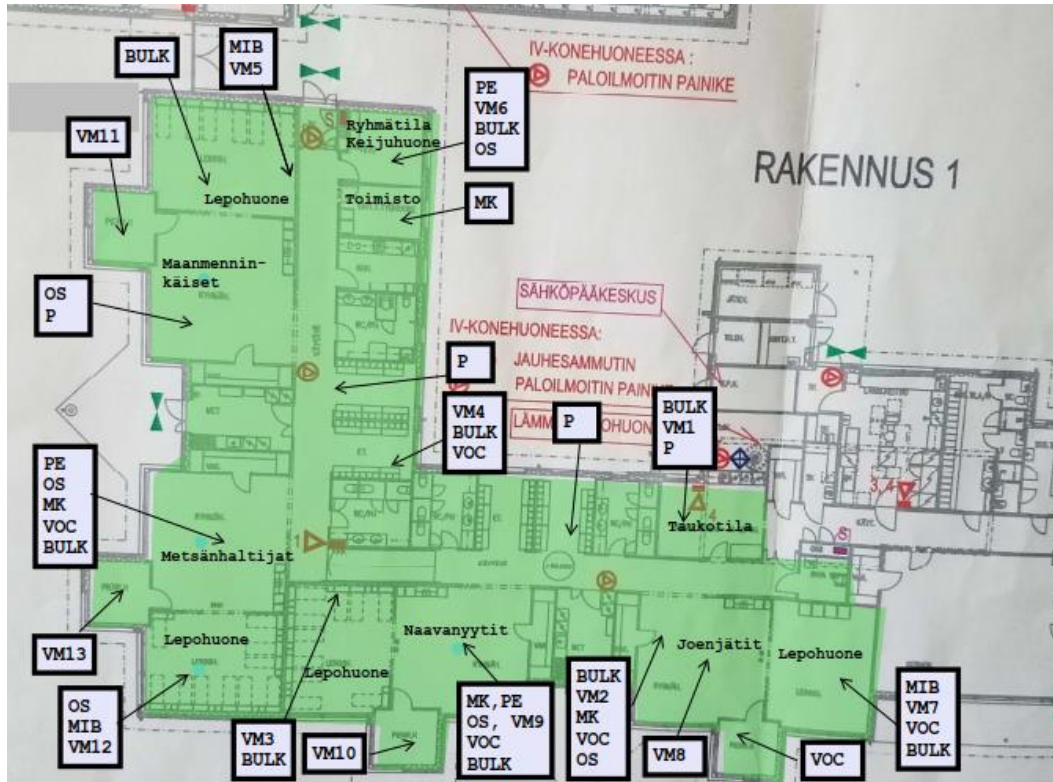
Pintakosteusmittauksessa saatu mittauslukema on yksikötön ja yhdestä tilasta mitattuja arvoja voidaan verrata keskenään, jotta saadaan suuntaa antava käsitys tutkittavan alueen kosteustilanteesta. Pintakosteusmittauksen lukemiin vaikuttavat oleellisesti mitattavat pinta-
materiaalit ja rakennetyyppi. Tuloksia voidaan pitää siitä syystä vain viitteellisinä.



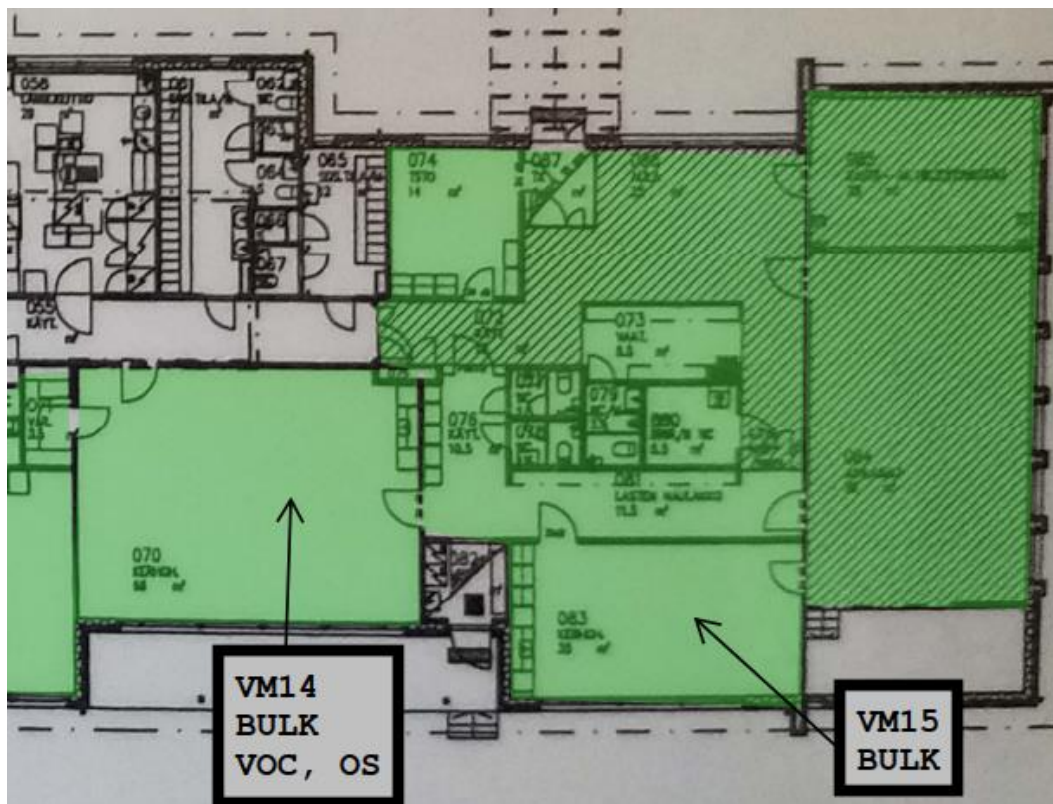
Kuva 24. Pintakosteustasot lattiamateriaaleissa.



Kuva 25. Näytteenottopisteet nuorisotilojen puolella.



Kuva 26. Näytteenottopisteet päiväkodin tiloissa.



Kuva 27. Näytteenottopisteet seurakunnan tilojen puolella.

Kuvissa esiintyvien merkintöjen selitykset:

MK = Teollisten mineraalikulitujen pitoisuus laskeumanäytteessä
P = pölyn koostumus tuloilmakanavan päässä
VM = viiltomittaus
BULK = Materiaalin VOC-yhdisteet
MIB = sisäilman mikrobit
OS = Olosuhdemittaukset
PE = Painesuhdemittaukset

Pintakosteus



Rakennuksen pintakosteustasot olivat pääosin tasaiset sekä mitattaville pintamateriaaleille ja lattiarakenteelle tyypilliset.

Viiltomittaus

Viiltomittauksella voidaan selvittää liimattavan lattiapäällysteen, kuten muovi- ja linoleumimaton alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteusrasitus. Viiltomittauksessa tehdään viilto lattiapäällysteeseen tutkittavalle kohdalle.

Viiltoon asennetaan heti viillon teon jälkeen kosteusmittausanturi ja viiltokohta tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiiviksi. Käytettäessä nopeasti tasaantuvia mittapäitä anturin tasaantumisaika on 15...20 minuuttia. Viiltomittaus on tarkimmillaan + 20 °C lämpötilassa.

Viiltomittauksen mittalaitteistona käytettiin Vaisalan HM40-näyttöpäätettä ja siihen liitettyä HM42PROBE-mittausanturia.

Liiman kiinnitys arvioitiin asteikolla hyvä – tyydyttävä – heikko – irti.

Lattiapäällysteiden kriittinen kosteusraja-arvo on 85...90 % RH riippuen lattiamateriaalista.

Taulukko 1. Viiltomittaukset maaliskuussa 2019.

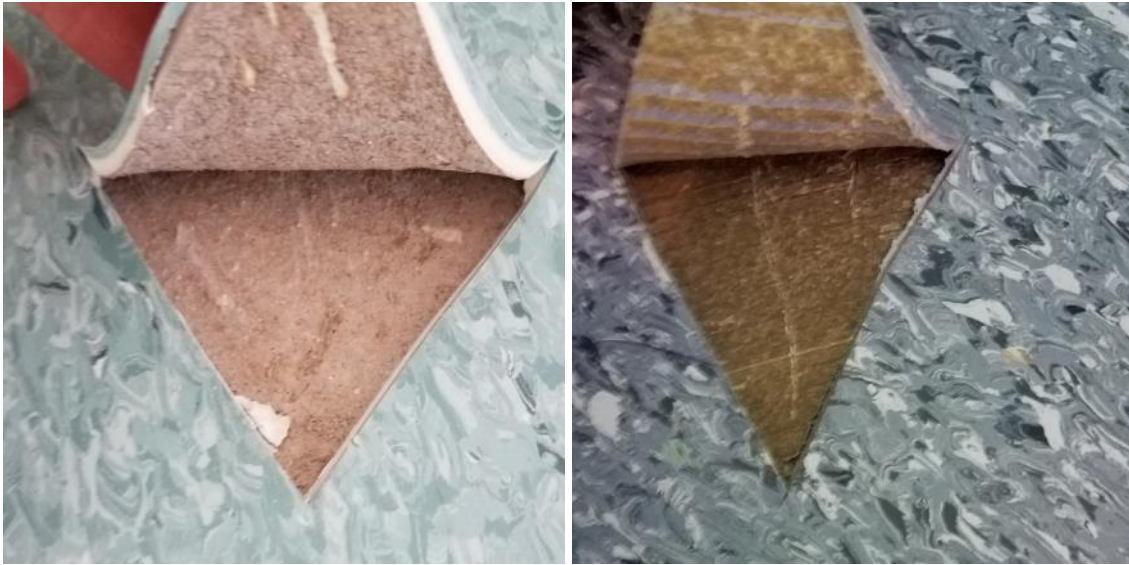
Mittapiste	Sijainti	Lämpötila °C	Suht. kosteus, %RH	Kosteussisältö g/m ³	Liiman kiinnitys/huomiot
VM1	Henkilökunnan taukokuone	22,3	62,0	12,27	Irti, hajua
VM2	Joenjätit	20,7	49,2	8,9	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hieman hajua
VM3	Naavanyytit lepokuone	19,9	67,5	11,61	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hieman hajua
VM4	Naulakot Metsänhaltioiden edustalla	22,3	30,3	5,99	Irti, hieman hajua

VM5	Maamenninkäiset lepo huone	20,6	54,2	9,74	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hieman hajua
VM6	Ryhmätila	20,9	59,4	10,85	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hajua
	Sisäilma	22,1	15,8	3,10	
	Ulkoilma	6,8	41,8	3,01	

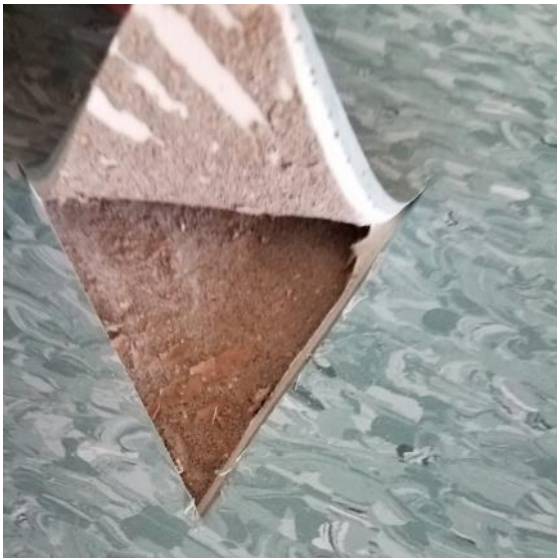
Tasoite oli murentunut useissa viilto mittauskohdissa ja tasoite oli osittain kiinni matossa. Viilto mittauskohdissa esiintyi poikkeavaa hajua. Viilto mittausten perusteella muovimaton ja betonilaatan välinen kosteus ei ole koholla.



Kuvat 28 ja 29. Liiman kunto maaliskuussa 2019 henkilökunnan taukotilassa (VM1) (vasen kuva) ja Joenjäteissä (VM2) (oikea kuva). Joenjäteissä tasoite on murentunut.



Kuvat 30 ja 31. Liiman kunto maaliskuussa Naavanyyttien lepohuoneesta (VM3) (vasen kuva). Tasoite on murentunut. Oikealla liiman kunto Metsänhaltijoiden edustalla naulakoilla (VM4).



Kuva 32. Liiman kunto maaliskuussa Maanmenninkäisten lepohuoneessa (VM5). Tasoite on murentunut.

Viiltomittauksia jatkettiin syksyllä 2019 sekä nuorisotilojen, seurakunnan että päiväkodin tiloissa.

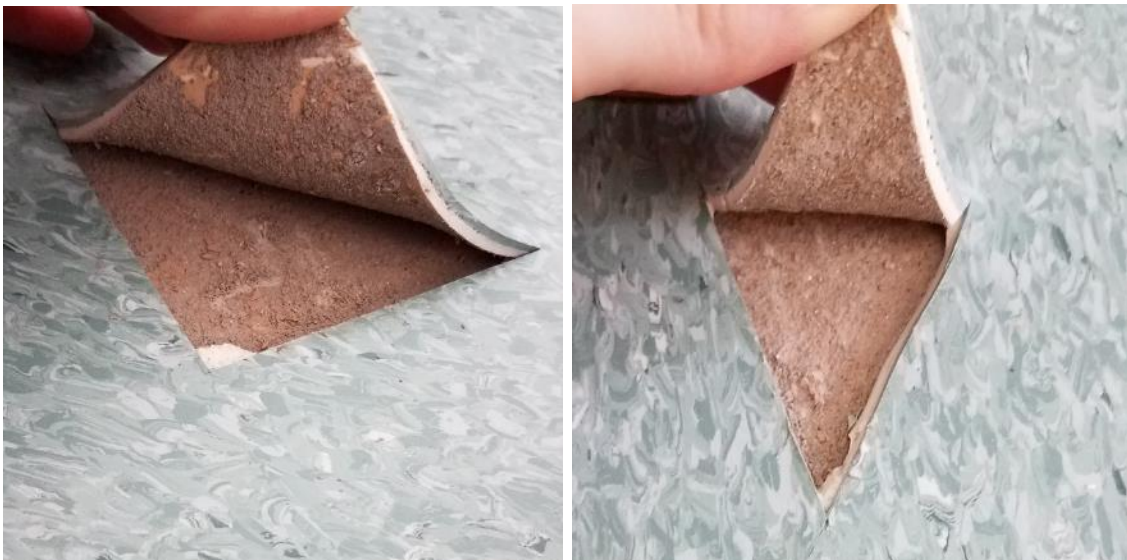
Taulukko 2. Viiltomittaukset syksyllä 2019.

Mittapiste	Sijainti	Lämpötila °C	Suht. kosteus, %RH	Kosteussisältö g/m ³	Liiman kiinnitys/huomiot
VM7	Joenjätit lepohuone	23,4	60,6	12,78	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hieman hajua
VM8	Joenjätit iso tila	23,9	55,1	11,97	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hieman hajua
VM9	Naavanyytit iso tila	23,8	59,8	12,94	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hajua
VM10	Naavanyytit pikkuhuone	23,7	50,1	10,76	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hajua
VM11	Maamenninkäiset pikkuhuone	25,1	48,5	11,23	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hajua
VM12	Metsänhaltijat lepohuone	23,4	42,8	9,04	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, hajua
VM13	Metsänhaltijat pikkuhuone	23,1	56,3	11,64	Tasoite murentunut, tasoite osittain kiinni liimassa, ei juuri hajua
	Sisäilma	24	54,4	11,89	
	Ulkoilma	22	61		

Tasoite oli murentunut useissa viiltomittauskohdissa ja tasoite oli osittain kiinni matossa. Viiltomittauskohdissa esiintyi poikkeavaa hajua. Viiltoimitusten perusteella muovimaton ja betonilaatan välinen kosteus ei ole koholla.



Kuvat 33 ja 34. Vasemmalla Joenjättien lepohuoneen viiltomittaus (VM7). Tasoite on murentunut. Oikealla Joenjättien ison tilan viiltomittaus (VM8). Tasoite on murentunut.



Kuvat 35 ja 36. Vasemmalla Naavanyyttien ison tilan viiltomittaus (VM9). Tasoite on murentunut. Oikealla Naavanyyttien pikkuhuoneen viiltomittaus (VM10). Tasoite on murentunut.



Kuvat 37 ja 38. Vasemmalla Maanmenninkäisten pikkuhuoneen viiltomittaus. (VM11) Tasoite on murentunut. Oikealla Metsänhaltijoiden lepohuoneen viiltomittaus (VM12). Tasoite on murentunut.

Taulukko 3. Viiltomittaukset syyskuussa 2019.

Mittapiste	Sijainti	Lämpötila °C	Suht. kosteus, %RH	Kosteussisältö g/m ³	Liiman kiinnitys/kunto
VM14	Seurakunnan kerhotila	22,9	53,3	10,91	Kiinnitys tyydyttävä, tavoite osin murentunut, hieman hajua
VM15	Varhaisnuorten tila, SRK-tiloissa	22,9	48,3	9,89	Kiinnitys tyydyttävä, tavoite osin murentunut, hieman hajua
VM16	Nuorisotilat käytävä	21,1	74,8	13,79	Kiinnitys heikko, hajua
VM17	Nuorisotilat pelihuone	21,5	66,2	12,51	Kiinnitys heikko, tavoite osin murentunut, hajua
	Sisäilma	23,0	44,2	9,05	
	Ulkoilma	18	60		

Tasoite oli murentunut useissa viiltomittauskohdissa ja tasoite oli osittain kiinni matossa. Viiltomittauskohdissa esiintyi poikkeavaa hajua. Viiltomittausten perusteella muovimaton ja betonilaatan välinen kosteus ei ole koholla.



Kuvat 39 ja 40. Vasemmalla seurakunnan päiväkerhon tilan viiltomittaus (VM14). Tasoite on murentunut. Oikealla seurakunnan tiloissa toimivan varhaisnuorten kerhon tilan viiltomittaus (VM15). Tasoite on lievästi murentunut.



Kuva 41 ja 42. Vasemmalla nuorisotilojen käytävän viiltomittaus (VM16). Oikealla nuorisotilojen pelihuoneen viiltomittaus (VM17).

3.2 Porareikämittaus

3.2.1 Poranreikämittaus

Porareikämittausmenetelmällä voidaan selvittää tutkittavan rakenteen kosteusprofiili. Menetelmä on tarkimmillaan rakenteen lämpötilan ollessa + 15 – + 25 °C. Rakenteeseen porataan valituille syvyyksille mittausreiät, jotka putkitetaan, puhdistetaan imuroimalla ja tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiivistä elastista massaa käyttäen.

Mittauksissa on mitattu betonirakenteiden suhteellista kosteutta. Mittaukset on suoritettu RT kortin 14-10984 "betonin suhteellisen kosteuden mittaus" -ohjeiden ja "Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet" -julkaisua mukaisesti. Mittausreikien tasaantumisaika on ollut poraamisen jälkeen vähintään 3 vuorokautta ja antureiden tasaantumisaika on ollut vähintään 1 tuntia. Mittaukset on suoritettu SHM40 mittalaitteella ja HMP40S mittausanturilla.

Mittalaitteisto

Poranreikämittaukset suoritettiin käyttäen Vaisalan HM40-näyttöpäätettä ja siihen liitettyjä HMP40S-mittausantureita. Mittalaitteet on kalibroitu 08/2019 ja 08/2019.

3.2.1.1 Tulokset

Taulukko 4. Kosteusmittaukset kokoushuoneen, K1, alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 1.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	16	21,4	63,8	12,02
2	40	21,3	64,3	12,01
3	Sisäilma	22,0	41,8	8,27

Taulukko 5. Kosteusmittaukset Maanmenninkäisten huoneen alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 2.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	16	19,9	57,9	9,95
2	40	19,8	59,1	10,13
3	Sisäilma	21,2	41,2	7,67

Taulukko 6. Kosteusmittaukset Metsähaltioiden huoneen alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 3.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	16	20,4	51,3	9,08
2	40	20,3	52,2	9,22
3	Sisäilma	21,6	40,4	7,70

Taulukko 7. Kosteusmittaukset Naavanyyttien huoneen alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 4.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	16	20,1	62,3	10,88
2	40	20,1	62,5	10,89
3	Sisäilma	21,2	41,7	7,89

Taulukko 8. Kosteusmittaukset Joenjättien huoneen alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 5.

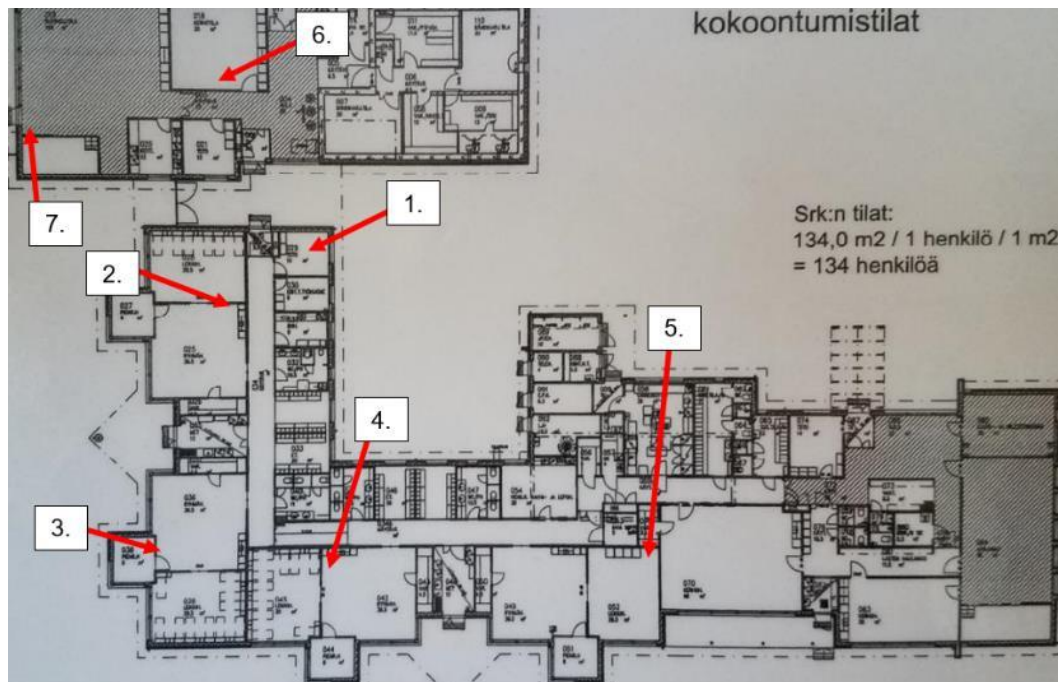
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	16	24,3	58,3	12,92
2	40	24,6	57,9	13,07
3	Sisäilma	22,2	38,5	7,61

Taulukko 9. Kosteusmittaukset nuorisotilan pelihuoneen alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 6.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	16	21,4	66,8	12,58
2	40	21,4	65,1	12,26
3	Sisäilma	21,6	39,6	7,51

Taulukko 10. Kosteusmittaukset nuorisotilan ison huoneen alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 7.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	16	20,4	57,1	10,11
2	40	20,3	57,5	10,14
3	Sisäilma	20,2	44,1	7,73



Kuva 43. Toimitilan porareikämittauspaikat.

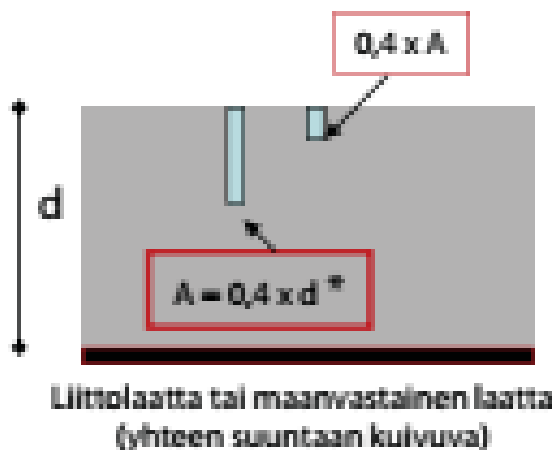
Porareikämittausten perusteella ei mittauksella havaittu kohonneita kosteuspitaisuuksia alapohjan betonihuokosissa. Rakennuksen lämmitys toimii suurimmalla osalla lattialämmityksen avulla, joka on edesauttanut alapohjarakenteen kuivumista.

Alapohjan alapuoleisesta kosteasta maaperästä nousee kosteutta kapillaarisesti ylöspäin. Maakerros rakennuksen alla on ympäri vuoden noin + 10...+ 20 °C lämpötilassa ja maaperän huokosten suhteellinen kosteuspitoisuus on tyypillisesti hyvin lähellä 100 %:ia, vaikka pohjaveden pinnan tasoa hallittaisiin salaojituksella. Maanvastaisessa alapohjarakenteessa tulisi olla kapillaarikatkokerros, kuten tarkoitukseen sopiva, vähän hienoinesta sisältävä karkea sepelikerros, joka estää maaperän kapillaarisen kosteuden siirtymisen alapohjarakenteen pintaosiin tai ylipäätään haitallisesti alapohjarakenteeseen.

Maanvastaisen betonilaatan yläosissa ei sallita korkeita kosteuspitoisuuksia, jos laatan päällä on vaurioherkkiä materiaaleja. Samoin kosteusvaurioituvat lattian pintamateriaalit, kuten muovimatot, rajoittavat betonilaatan yläosassa sallituksi katsottavaa kosteustasoa. Useimpien mattoliimojen kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 % RH, mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus mattopäällysteen alla liimassa ei saa pitkäksi aikaa nousta yli tämän arvon. Hyvin toimivissa maanvastaisissa rakenteissa kosteus tasaantuu muovimaton alla tason 80 % RH alapuolelle.

Betonirakenteen normaali kosteuspitoisuus nuoren rakenteen sisäosissa voi normaalilämpötilassa olla yli 90 %RH ja vasta joskus hyvinkin monen vuoden kuluttua esimerkiksi välipohjan sisäosissa suhteellinen kosteuspitoisuus lähestyy normaalia huoneilman keskimääräistä kosteuspitoisuutta, n. 50 %. Vastaavasti esimerkiksi maanvaraiseen betonilaattaan pitkän ajan kuluessa tasaantuva kosteuspitoisuus millä tahansa mittausvyvydellä voi olla noin 80 %RH.

Lattioiden muovimattojen toimittajan ohjeistuksen mukaisesti ennen lattioiden pinnoittamista kosteuspitoisuus pitäisi yleensä olla pintaosissa (10...30 mm) alle 75% RH ja syvällä alle 85% RH. RT kortin 14-10984 "betonin suhteellisen kosteuden mittaus" -ohjeistuksen mukaisesti mittasyvyys syvemältä on $0,4 \times$ betonilaatan paksuus = A ja pintaosissa $0,4 \times A$.



Kuva 44. Mittasyvyden määrittäminen.

3.3 Olosuhteet

Hiilidioksidi

Ihmisen aineenvaihdunta tuottaa sisäilmaan hiilidioksidia ja muita epäpuhtauksia. Hiilidioksidin määrää sisäilmassa voidaan pitää ihmisestä peräisin olevien sisäilman epäpuhtauksien indikaattorina. Hiilidioksidi tulisi mitata sisäilmasta, jos sisäilma tuntuu tunkkaiselta tai ilmanvaihdon riittävyttä on syytä epäillä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 8 §:

- *Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m³ (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Rakennuksen käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihdon tulee olla sellainen, ettei rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa.*

Sisäilmastoluokituksen luokille S1, S2 ja S3 kehitettiin uudessa luokituksessa sanalliset kuvaukset helpottamaan niiden kuvaamista tilan käyttäjille. S1-luokka on yksilöllinen, S2 hyvä ja S3 tyydyttävä sisäilmasto. Tarkemmin ne voidaan kuvailla seuraavasti:

- *S1: Yksilöllinen sisäilmasto. Tilan sisäilman laatu on erittäin hyvä ja lämpö- olot ovat viihtyisät kesällä ja talvella. Tilan käyttäjä pystyy yksilöllisesti hallitsemaan lämpöoloja ja tarvittaessa parantamaan sisäilman laatua tehostamalla ilmanvaihtoa. Lämpöolot ja ilman laatu täyttävät pääsääntöisesti myös käyttäjien erityisvaatimukset (esimerkiksi vanhus- väestö, allergikot, hengityselinsairaat).*
- *S2: Hyvä sisäilmasto Tilan sisäilman laatu on hyvä ja lämpöolot vedottomat. Kesän kuumimpina päivinä lämpötila nousee viihtyisän tason yläpuolelle.*
- *S3: Tyydyttävä sisäilmasto Tilan sisäilman laatu ja lämpöolot täyttävät säännösten tarkoittamat vähimmäisvaatimukset. Ilma saattaa ajoittain tuntua tunkkaiselta ja vedon tunnetta saattaa esiintyä. Yliämpeneminen on yleistä kuumina kesäpäivinä.*

Huoneilman lämpötila

Ihmisen kokemaan lämpöaistimukseen vaikuttavat huoneilman lämpötila, lämpösäteily, ilman virtausnopeus ja kosteus sekä vaatetus ja ihmisen toiminnan laatu. Lämpöaistimukset ovat yksilöllisiä ja ihmiset kokevat samat olosuhteet eri tavoin. Korkea lämpötila aiheuttaa huoneilman kuivumista.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 6 §:

- *Huoneilman lämpötila voidaan mitata oleskeluvyöhykkeeltä, mikä on tarpeen terveyshaitan selvittämiseksi. Huoneilman lämpötila mitataan noin 1,1 metrin korkeudelta. Huoneilman toimenpiderajaksi oppilaitoksissa on määritetty lämmityskaudella +20 – 26 °C.*

Huoneilman suhteellinen kosteus

Huoneilman suhteellinen kosteus tulisi olla noin 20 – 60 %, jonka saavuttaminen ei läheskään aina ole mahdollista ilmastollisista syistä. Suomessa ilma on talvella lähes aina kuivaa. Näistä arvoista poikkeamista ei voida kuitenkaan pitää terveyshaittana, jos muut asumisen terveydelliset edellytykset täyttyvät.

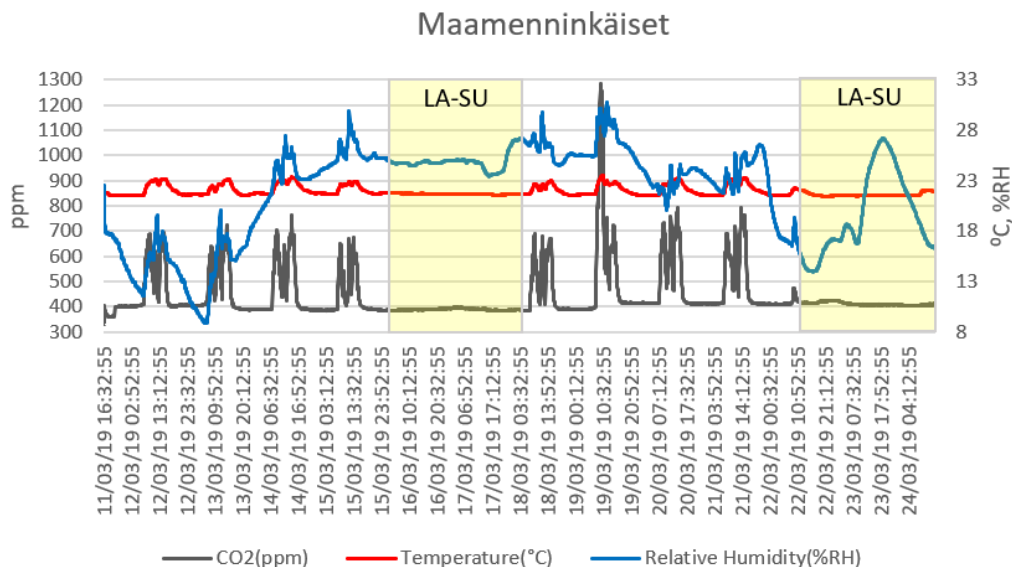
Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 5 §:

- *Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä.*

3.3.1 Tulokset

Ensimmäiset olosuhdemittaukset tehtiin toiminnan aikana 13.3.2019 – 24.3.2019. Lämpötilaa, suhteellista kosteutta ja hiilidioksidipitoisuutta mitattiin tallentavalla mittarilla, jonka mitaussyklinä oli 5 minuuttia.

Kaikissa mittauskohdissa hiilidioksidipitoisuus oli 19.3.2019 klo 8.30 – 11.30 välisenä aikana tavanomaista korkeampi. Tämä voi johtua ilmastoinnin katkosta.



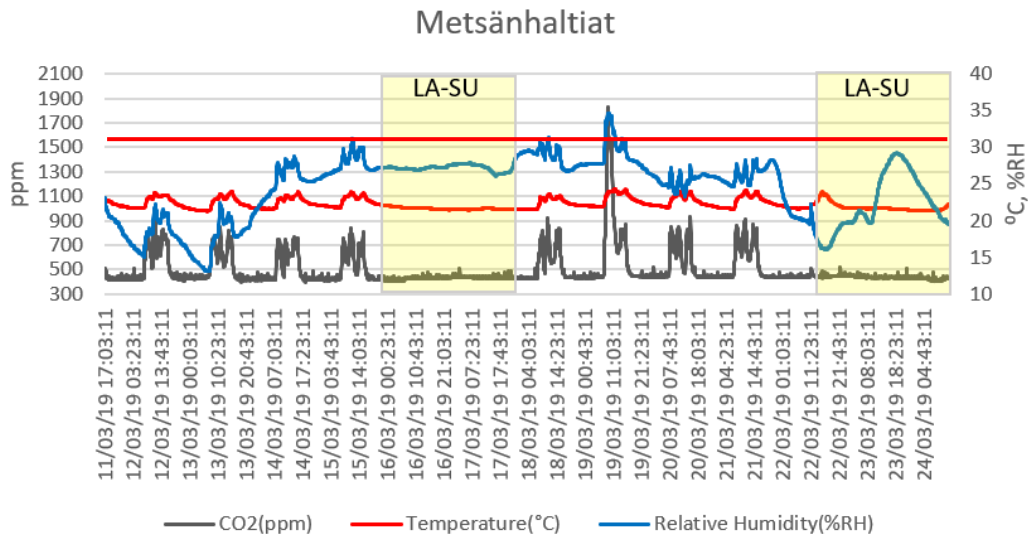
Kuva 45. Olosuhteet Maamenninkäisissä 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Taulukko 11. Minimi- ja maksimiarvot Maamenninkäisissä.

	Maks	Pvm	Aika	Min	Pvm	Aika	Ka
CO2(ppm)	1285	19.3.2019	9:32	384	18.3.2019	6:07	444
Lämpötila(°C)	23,5	19.3.2019	10:25	21,7	15.3.2019	12:55	22,0
Suht. kosteus(%RH)	30,8	19.3.2019	16:32	8,9	13.3.2019	6:02	21,9

Maamenninkäisten ryhmätilassa hiilidioksidipitoisuus täyttää myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Si-

säilmaluokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana pääosin tyydyttävällä tasolla. Lämpötila täyttää asetuksen vaatimukset. Huoneilma on ajoittain kuivaa, mikä on tyyppistä vuodenaikaan sekä kylmään ja kuivaan ulkoilmaan nähden.

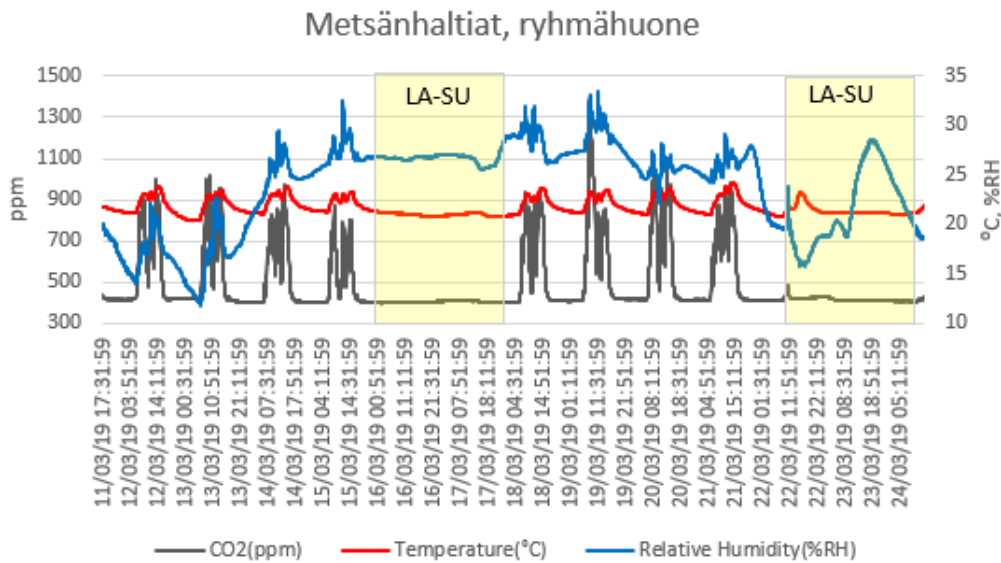


Kuva 46. Olosuhteet Metsänhaltioissa 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Taulukko 12. Minimi- ja maksimiarvot Metsänhaltioissa.

	Maks	Pvm	Aika	Min	Pvm	Aika	Ka
CO2(ppm)	1832	19.3.2019	9:03	397	14.3.2019	18:28	496
Lämpötila(°C)	24,3	19.3.2019	11:23	21,8	15.3.2019	6:33	22,2
Suht. kosteus(%RH)	34,6	19.3.2019	9:08	13,1	13.3.2019	6:08	24,5

Metsänhaltioiden lepotilassa hiilidioksidipitoisuus ylittää ajoittain kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Sisäilmaluokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana osin tyydyttävällä tasolla ja osin hiilidioksidipitoisuus osalta sisäilmaluokitus ei saavuta tyydyttävää tasoa. Lämpötila täyttää asetuksen vaatimukset. Huoneilma on ajoittain kuivaa, mikä on tyyppistä vuodenaikaan sekä kylmään ja kuivaan ulkoilmaan nähden.

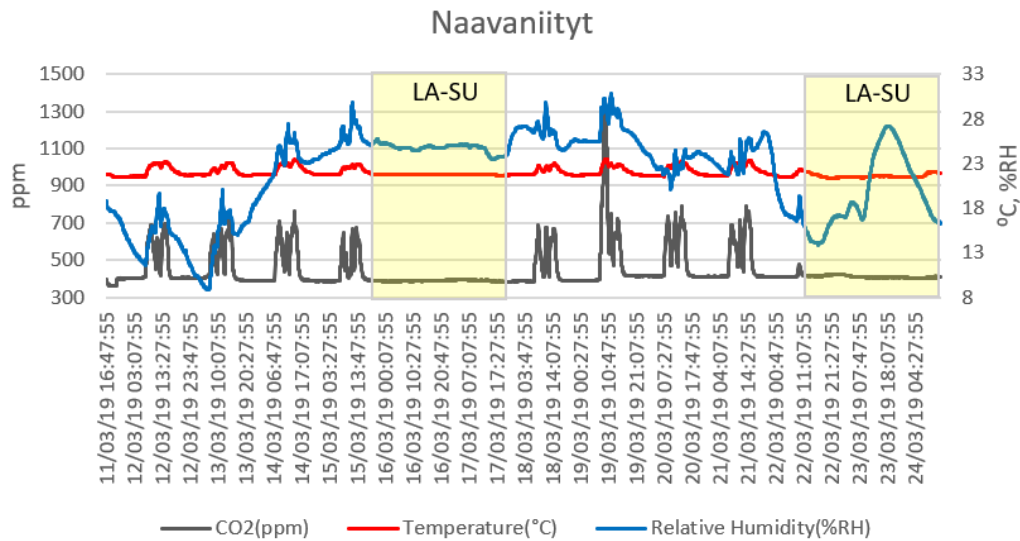


Kuva 47. Olosuhteet Metsänhaltioiden ryhmähuoneessa 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Taulukko 13. Minimi- ja maksimiarvot Metsänhaltioiden ryhmähuoneessa.

	Maks	Pvm	Aika	Min	Pvm	Aika	Ka
CO2(ppm)	1296	19.3.2019	8:41	396	16.3.2019	2:06	487
Lämpötila(°C)	24,3	21.3.2019	11:23	20,4	12.3.2019	2:51	21,7
Suht. kosteus(%RH)	33,4	19.3.2019	11:52	11,8	13.3.2019	6:08	23,9

Metsänhaltioiden ryhmätilassa hiilidioksidipitoisuus täyttää myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Sisäilmaluokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana osin tyydyttävällä tasolla ja osin hiilidioksidipitoisuus osalta sisäilmaluokitus ei saavuta tyydyttävää tasoa. Lämpötila täyttää asetuksen vaatimukset. Huoneilma on ajoittain kuivaa, mikä on tyypillistä vuodenaikaan sekä kylmään ja kuivaan ulkoilmaan nähden.



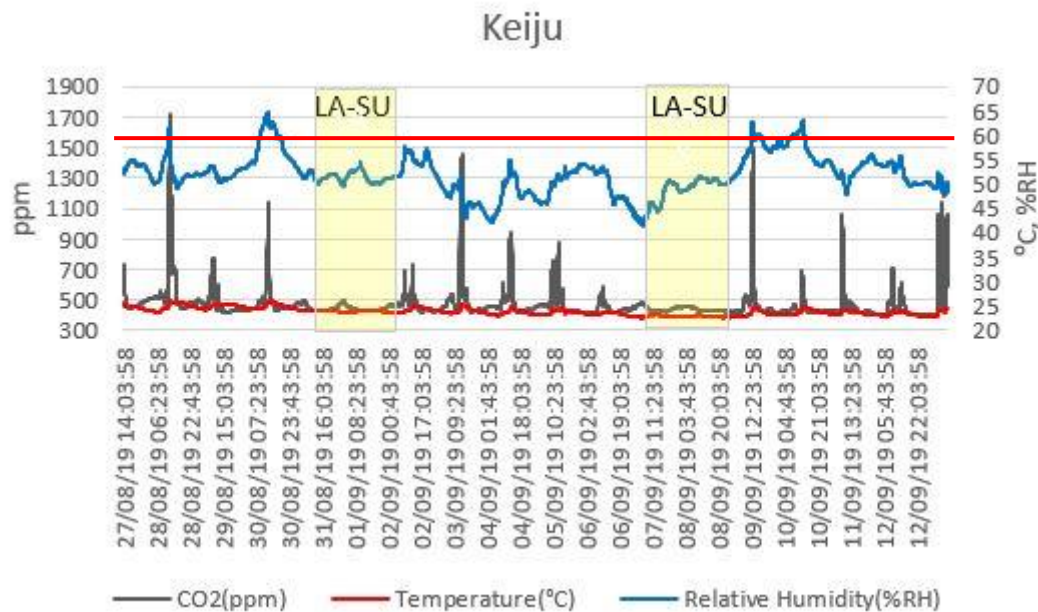
Kuva 48. Olosuhteet Naavaniityissä 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Taulukko 14. Minimi- ja maksimiarvot Naavaniityissä.

	Maks	Pvm	Aika	Min	Pvm	Aika	Ka
CO2(ppm)	1285	19.3.2019	9:03	394	19.3.2019	6:22	444
Lämpötila(°C)	24,3	19.3.2019	11:23	21,8	22.3.2019	8:32	22
Suht. kosteus(%RH)	30,8	19.3.2019	11:52	8,9	13.3.2019	6:08	21,8

Naavaniittyjen ryhmätilassa hiilidioksidipitoisuus täyttää myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Sisäilmaluokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana osin tyydyttävällä tasolla ja osin hiilidioksidipitoisuus osalta sisäilmaluokitus ei saavuta tyydyttävää tasoa. Lämpötila täyttää asetuksen vaatimukset. Huoneilma on ajoittain kuivaa, mikä on tyypillistä vuodenaikaan sekä kylmään ja kuivaan ulkoilmaan nähden.

Olosuhdemittauksia jatkettiin elo-syyskuun aikana 2019.

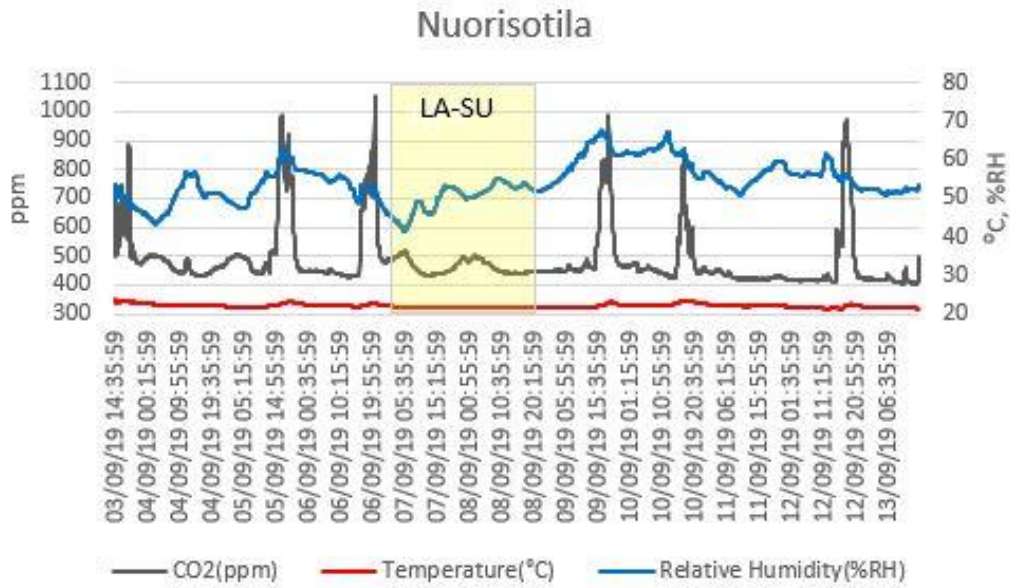


Kuva 49. Olosuhteet ryhmähuoneessa (Keijuhuone) 27.8.2019 – 12.9.2019 välisenä aikana.

Taulukko 15. Minimi- ja maksimiarvot Keijuhuoneessa.

	Maks	Pvm	Aika	Min	Pvm	Aika	Ka
CO2(ppm)	1719	28.8.2019	13:08	400	12.9.2019	3:58	473
Lämpötila(°C)	26,3	30.8.2019	13:53	22,6	7.9.2019	5:58	23,9
Suht. kosteus(%RH)	64,7	30.8.2019	13:08	41,50	7.9.2019	6:58	51,9

Ryhmätallassa (Keijuhuone) hiilidioksidipitoisuus ylittää kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Sisäilma-luokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana hetkellisesti tyydyttävällä tasolla ja pääosin hiilidioksidipitoisuuden osalta sisäilmaluokitus ei saavuta tyydyttävää tasoa. Lämpötila täyttää ylittää hetkellisesti asetuksen vaatimuksen. Huoneilma on mittausajankohdalle tyypillisesti ajoittain kosteaa.

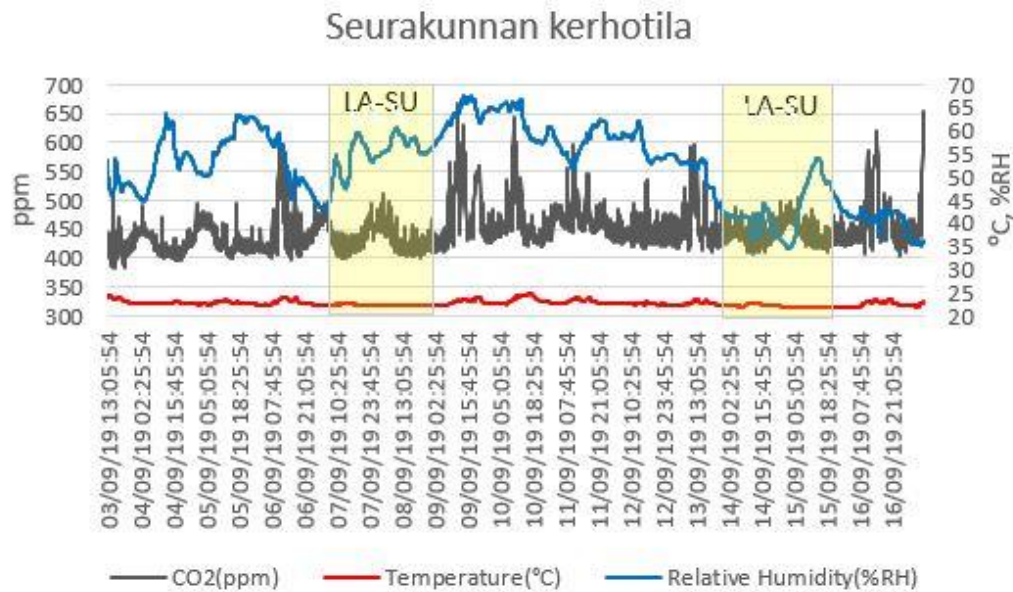


Kuva 50. Olosuhteet Nuorisotilassa (iso tila) 3.9.2019 – 13.9.2019 välisenä aikana.

Taulukko 16. Minimi- ja maksimiarvot Nuorisotilassa.

	Maks	Pvm	Aika	Min	Pvm	Aika	Ka
CO2(ppm)	1054	6.9.2019	20:40	405	13.9.2019	14:30	484
Lämpötila(°C)	24,1	3.9.2019	14_35	21,0	12.9.2019	12:05	22,1
Suht. kosteus(%RH)	67,7	3.9.2019	16:47	41,50	7.9.2019	5:15	54,2

Nuorisotilan (ison tilan) hiilidioksidipitoisuus täyttää myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Sisäilma- luokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana pääosin hyvällä tasolla ja hetkellisesti tyydyttävällä tasolla. Lämpötila täyttää asetuksen vaatimukset. Huoneilma on mitausajankohdalle tyypillisesti ajoittain kosteaa.



Kuva 51. Olosuhteet Seurakunnan kerhotilassa 3.9.2019 – 13.9.2019 välisenä aikana.

Taulukko 17. Minimi- ja maksimiarvot Seurakunnan kerhotilassa.

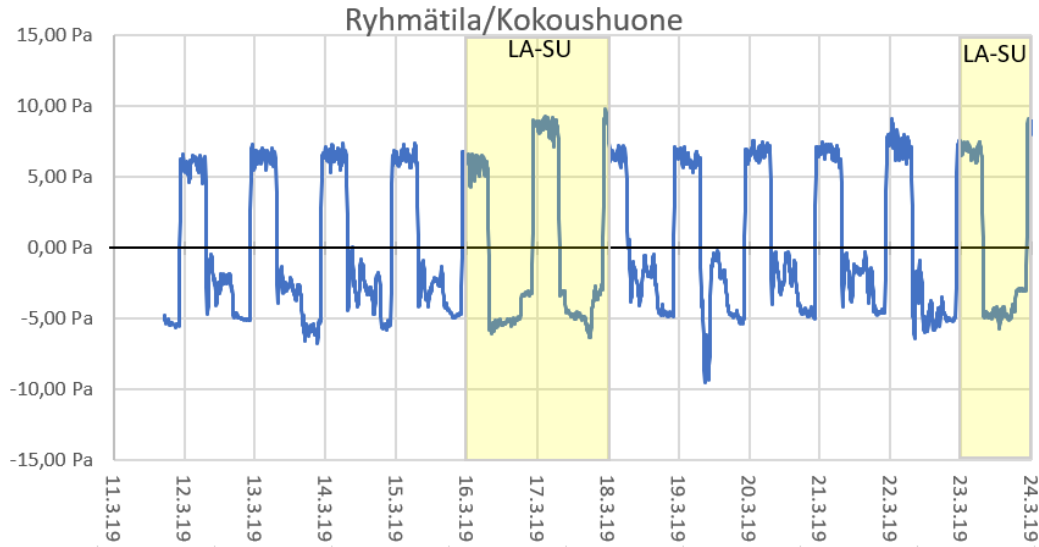
	Maks	Pvm	Aika	Min	Pvm	Aika	Ka
CO2(ppm)	667	9.9.2019	11:50	383	3.9.2019	16:10	444
Lämpötila(°C)	25,0	10.9.2019	17:30	21,8	15.9.2019	17:25	22,7
Suht. kosteus(%RH)	67,5	9.9.2019	17:10	34,60	15.9.2019	3:00	52,5

Seurakunnan kerhotilan hiilidioksidipitoisuus täyttää myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Sisäilma- luokituksen perusteella hiilidioksidipitoisuus on käytön aikana hyvällä tasolla. Lämpötila täyttää asetuksen vaatimukset. Huoneilma on mittausajankohdalle tyypillisesti ajoittain kosteaa.

3.4 Jatkuvatoiminen paine-eromittaus

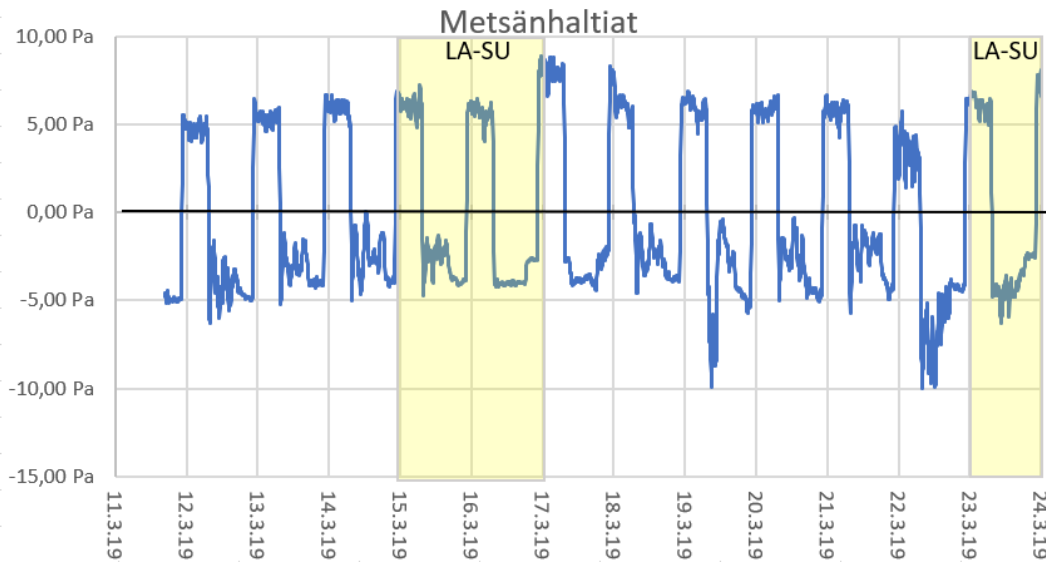
Tiloissa suoritettiin jatkuvatoimiset tallentavat paine-eromittaukset, joiden tarkoituksena oli selvittää tilojen paine-eroa ulkoilmaan nähden. Mittaukset tehtiin viiden minuutin sykliä käyttäen Gemini TGC-0046 loggerilla ja Beck 984Q lähettimellä. Mittaukset tehtiin kokoushuoneessa (ryhmätila,

3.4.1 Painesuhteet rakennus/ulkoilma



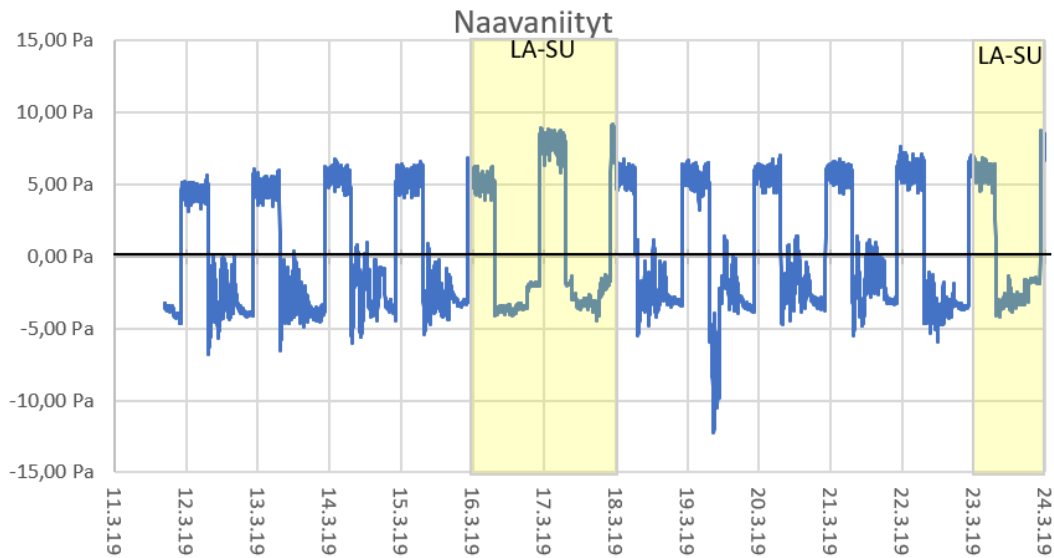
Kuva 52. Paine-eromittaukset kokoushuoneessa (ryhmättila) ulkoilmaan nähden 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Kokoushuoneessa vallitsi päiväaikaan lievä 3 - 6 Pa:n alipaine. Yöllä painesuhteet muuttuvat ylipaineisiksi noin kello 0.00 – 06.00 välisenä aikana.



Kuva 53. Paine-eromittaukset Metsänhaltioissa ulkoilmaan nähden 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Metsänhaltioiden ryhmättilassa vallitsi päiväaikaan lievä 2 - 6 Pa:n alipaine. Yöllä painesuhteet muuttuvat ylipaineisiksi noin kello 0.00 – 06.00 välisenä aikana.



Kuva 54. Paine-eromittaukset Naavaniityissä ulkoilmaan nähden 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Naavaniittyjen ryhmätilassa vallitsi päiväaikaan lievä 1 - 5 Pa:n alipaine. Yöllä painesuhteet muuttuvat ylipaineisiksi noin kello 0.00 – 06.00 välisenä aikana.

Rakennuksen paine-erot ovat käytön aikana suositellulla tasolla, mutta ilta- ja yöaikaan paine-ero muuttuu ylipaineiseksi. Ilta- ja yöaikaan rakennuksen sisällä oleva kosteusliä on matala, jolloin rakenteisiin ei kulkeudu kosteutta suurissa määrin. Todennäköisesti rakennus muuttuu ilta- ja yöaikaan ylipaineiseksi poistoilma mennessä puoliteholle, mutta tuloilma ei mene puoliteholle, jolloin rakennukseen muodostuu ylipaine suhteessa ulkoilmaan.

3.5 Sisäilman mikrobitutkimukset

Mittausten tarkoituksena on selvittää, ovatko sisäilman mikrobipitoisuudet ja -suvusto tavanomaisia sijaintiin, ikään ja vuodenaikaan nähden.

Mittaukset tehdään mieluiten talviaikaan, kun maa on jäässä ja/tai lumen peitossa, jolloin sisäilmassa esiintyvien mikrobien voidaan olettaa olevan peräisin lähes yksinomaan rakennuksen sisälähteistä.

Ilmanäytteiden avulla arvioidaan sisäilman laatua mm. silloin, kun on tarpeen selvittää mikrobien leviämistä sisäilmaan muualta rakenteissa mahdollisesti sijaitsevasta vauriosta tai ilma- vuotona rakennuksen ulkopuolelta. Kosteusvaurion varmistamiseksi tarvitaan lisäksi aina myös rakennusteknisiä selvityksiä.

Kiinteistössä voi olla kosteusvaurio, vaikka ilman mikrobipitoisuudet olisivat pieniä. Asumisterveysohjeen mukaan sisäilman mikrobitutkimuksessa on pitoisuuden lisäksi tarkasteltava näytteen mikrobisuvustoa ja suvustossa mahdollisesti esiintyviä indikaattorisukuja. Jos suvusto poikkeaa tavanomaisesti sisäilmassa esiintyvistä suvustosta, eikä ole aiheutta epäillä

sen johtuvan normaalilähteistä, viittaa se yleensä kosteusvaurioon ja siitä johtuvaan homekasvustoon. Silloin on syytä selvittää kosteusvaurion mahdollinen esiintyminen kohteessa. Sisäilman mikrobipitoisuudet vaihtelevat yleensä voimakkaasti ja tästä syystä näytteenotto suositellaan toistettavaksi vähintään kaksi – kolme kertaa.

Kosteusvauriomikrobit voivat aiheuttaa sisäilmassa hyvin monenlaisia oireita. Tyypillisiä oireita ovat silmien, ihon ja limakalvojen ärsytysoireet, kuten nenän tukkoisuus ja nuha, äänenkäheys, yskä ja limannousu keuhkoista, toistuvat nenäverenvuodot, hengenahdistus ja hengitysvaikeudet. Yleisoina voi olla mm. selittämätöntä päänsärkyä ja kuumeilua. Näiden oireiden syyt voivat johtua myös muista kuin sisäilmatekijöistä. Oireiden liittyminen sisäilman laatuun on todennäköistä, jos oireet lievittyvät tai poistuvat, kun ollaan rakennuksesta poissa.

Mikrobinäytteet kerätään kalibroidulla 6-vaiheimpaktorilla 10 minuutin ajan spesifisille kasvatusalustoille, jolloin näytteen kokonaistilavuus on 283 litraa.

Mikrobinäytteistä tutkitaan bakteerit, aktinomykeetit, sieni-itiöpitoisuus ja sienisukujen tunnistus (THG-alusta bakteereille, M2A-alusta hiivoille ja homeille sekä DG-18-alusta kuivissa oloissa viihtyvillä hiivoilla ja homeilla).

Tulokset ilmoitetaan yksikkönä pmy (kpl)/m³. Mikrobisuvustot tunnistetaan mikroskooppisesti tutkimalla. Laboratoriotutkimuksessa sieni-itiöiden ja aktinomykeettien määräysraja on 4 pmy/m³. Jos tuloksessa on <4 pmy/ m³, näytteen kasvatusalustassa ei ole ollut ko. pesäkkeitä.

Yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan pesäkkeen esiintymistä sisäilmanäytteessä ei pidetä tavanomaisesta poikkeavana.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV, Asumisterveysasetus § 20. Valvira, Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. 8/2016.

- *Sieni-itiöt, 100 – 500 pmy/m³
Sieni-itiöpitoisuus on poikkeavan suuri talviaikana. Tulkinnassa huomioidaan myös muut tekijät, kuten poikkeava suvusto ja muut mahdolliset mikrobilähteet. Alle 100 pmy/m³ mikrobipitoisuus voi viitata mikrobikasvustoon, mikäli näytteessä esiintyy kosteusvaurioindikaattoreita.
Yli 500 pmy/m³ pitoisuus viittaa mikrobikasvustoon.*
- *Bakteerit 4500 pmy/m³
Viitearvon ylittävä bakteeripitoisuus viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tai sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.*

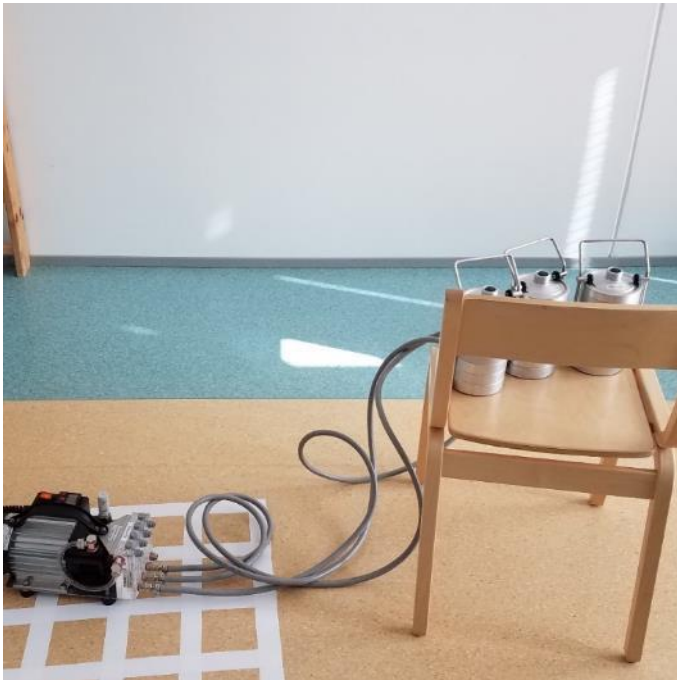
3.5.1 Tulokset

Sisäilman mikrobitutkimukset tehtiin 24.3.2019. Lisäksi tehtiin ulkoilmavertailunäyte. Näytteenottohetkellä ulkoilman lämpötila oli n.5 astetta ja maassa oli paikoin lumipeite.

Taulukko 18. Sisäilman mikrobinäytteiden tulokset. Taulukossa on merkitty rastilla näytteissä esiintyvät indikaattorimikrobit.

	Joenjätit lepohuone	Metsänhaltijat lepohuone	Maanmenninkäiset lepohuone	Ulkoilmavertailunäyte
	pmy/m ³	pmy/m ³	pmy/m ³	pmy/m ³
Aktinomykeetit	<4	<4	4 (yksi pesäke)	<7
Bakteerit	60	67	46	200
DG-18 alusta	32	<4	7	110
M2A - alusta	57	21	21	85
<i>Wallemia</i>				x (1pesäke)
<i>Aspergillus sydowii/versicolor</i>				x (1pesäke)
<i>Sphaeropsidales</i>				x (1pesäke)
<i>Paecilomyces</i>			x (1pesäke)	
Tulkinta	Ei viitettä vauriosta	Ei viitettä vauriosta	Ei viitettä vauriosta	

Näytteiden mikrobipitoisuudet ovat hyvin alhaiset ja alittavat näytteenottohetkellä asetuksen (545/2015) toimenpiderajat. Suvustot ovat tavanomaiset lukuun ottamatta Maanmenninkäisten lepohuoneen näytettä, jossa esiintyi kaksi yksittäistä pesäkettä eri kosteusvaurioon viitettavaa indikaattorimikrobia.



Kuva 55. Sisäilman mikrobinäytteenottoa Joenjättien lepohuoneessa.

3.6 Materiaalinäytteiden mikrobitutkimukset

Mikrobikasvu rakennusmateriaalissa todetaan mikrobien kasvatukseen perustuvalla laimennossarjamenetelmällä ja mikroskopoimalla tehdyillä tutkimuksilla. Näytteestä tutkitaan mikrobipitoisuus sekä tunnistetaan siinä esiintyvät mikrobisuvut. Sosiaali- ja terveysministeriö on listannut mikrobit, jotka ovat kosteusvaurioon viittaavia indikaattorisukuja sekä ne suvut, joiden aineenvaihduntatuotteiden tiedetään aiheuttavan terveyshaittaa.

Mikrobinäytteistä tutkitaan bakteerit, aktinomykeetit, sieni-itiöpitoisuus (THG-alusta bakteereille, M2A-alusta hiivoille ja homeille sekä DG-18-alusta kuivissa oloissa viihtyville hiivoille ja homeille). Tulokset ilmoitetaan yksikkönä pmy (kpl)/ g.

Rakennusmateriaalinäytteissä on aina mikrobeja. Maaperän kanssa kosketuksissa olevissa alapohjan ja ulkoseinän materiaaleissa voi esiintyä mikrobeja suurinakin pitoisuuksina.

Erytisesti rakennuksen uloimmissa rakenteissa olevissa materiaaleissa, kuten lämmöneristeissä ja tuloilmakanavien suodattimissa on luonnostaan ulkoilmasta peräisin olevia mikrobeja. Terveyshaittana edellä mainittua kasvustoa voidaan pitää siinä tapauksessa, jos itiöt ja mikrobien aineenvaihduntatuotteet pääsevät kulkeutumaan sisälle.

Jos mikrobikasvusto esiintyy kosteusvaurion seurauksena alapohjan tai ulkoseinärakenteen materiaalissa, vaurion syy tulee korjata ja mikrobikasvusto poistaa. Rakennusmateriaalinäytteiden mikrobituloksien tulkinta perustui *Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asumisterveysasetukseen 545/2015 ja sen soveltamisohjeeseen (Osat 1-4, 8/2016)*:

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on laimennossarjamenetelmällä tutkittuna vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun näytteessä.

Kun sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g, kosteusvaurion tulokinnassa tarkastellaan suvutojen esiintymistä ja jakaantumista asetuksen 545/2015 tulkintaohjeiden mukaisesti.

3.7 Tulokset

Materiaalinäytteet mikrobitutkimuksiin otettiin 25.7.2019 ja 17.9.2019.

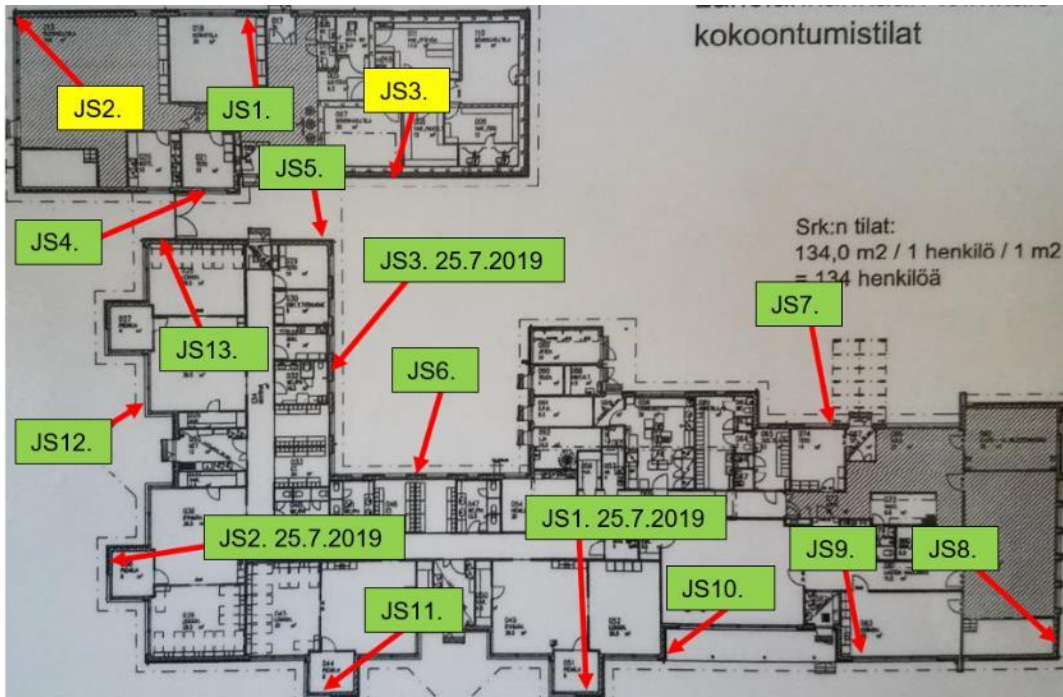
Taulukko 19. Rakennuksesta 25.7.2019 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset laimennossarjamenetelmällä.

Näyte	Aktinomykeetit	THG	DG-18	M2A	Indikaattorimikrobit	Tulkinta
JS1, villa	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS2, villa	<100	180	100	180		Ei viitettä vauriosta
JS3, villa	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

Taulukko 20. Rakennuksesta 17.9.2019 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset laimennossarjamenetelmällä.

Näyte	Aktinomykeetit	THG	DG-18	M2A	Indikaattorimikrobit	Tulkinta
JS1, julkisivueriste	<100	<100	100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS2	540	540	<100	<100	<i>Aktinomykeetit</i>	Heikko viite vauriosta
JS3	630	1300	630	360	<i>Geomyces, Sphaeropsidales, aktinomykeetit</i>	Heikko viite vauriosta
JS4	100	180	810	<100	<i>Aktinomykeetit (1 pesäke)</i>	Ei viitettä vauriosta
JS5	<100	<100	100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS6	<100	<100	100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS7	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS8	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS9	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS10	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS11	<100	<100	<100	100		Ei viitettä vauriosta
JS12	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS13	<100	450	180	<100		Ei viitettä vauriosta

Ulkovaipparakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä ei laboratoriotutkimusten mukaan havaittu viitteitä kosteusvaurioista eikä asetuksen 545/2015 toimenpideraja ylittynyt materiaalinäytteiden mikrobikasvatuksessa.



Kuva 56. Materiaalinäytteiden näytteidenottokartta.

3.8 VOC-mittaukset sisäilmanäytteistä

Sisäilmassa esiintyvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärää tutkitaan keräämällä sisäilmaa Tenax-hartsiputkeen ja tutkimalla näyte kaasukromatografilla. VOC-pitoisuus ilmoitetaan TVOC-tuloksena (Total Volatile Organic Compounds). Näytteestä analysoidaan sisäilman yksittäisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet välillä n-heksaani – n-heksadekaani.

Sisäilmaan voi emittoitua haihtuvia kemiallisia yhdisteitä lukuisista eri syistä. Tyypillisiä VOC-päästöihin liittyviä oireita voivat olla erilaiset ärsytysoireet, kuten nenä-, kurkku-, silmä- tai iho-oireet. VOC-yhdisteiden esiintyminen huoneilmassa voi aiheuttaa myös mm. hajutunteuksia ja päänsärkyä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 15 §:

- Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Poikkeuksena ovat yhdisteet 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaalidioli di-isobutyraatti, 2-etyyli 1-heksanoli ja naftaleeni, joiden toimenpideraja on $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sekä styreeni, jonka toimenpideraja on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vaikka yhteispitoisuus olisi pieni, mutta yksittäisen yhdisteen pitoisuus on tuloksissa selvästi vallitseva, $20\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n tasolla, on yhdisteen päästölähde syytä jäljittää tarkemmin ja ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. (Työterveyslaitos)

3.9 Tulokset

Ensimmäiset ilmanäytteet VOC-tutkimuksiin kerättiin 24.3.2019.

Taulukko 21. VOC-ilmanäytteiden tulokset maaliskuussa 2019.

Tila	Sisäilman TVOC-pitoisuus, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nonanaali, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Syklopentasiloksaani, dekametyyli, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Joenjätit	18	1,7 (9%)	1,3 (7%)
Metsänhaltiat	14	2,3 (16%)	<1
Naulakot, Metsänhaltioiden edusta	11	1,7 (15%)	1,0 (9%)

Kokonais-VOC-pitoisuudet olivat hyvin alhaiset ja täyttivät asetuksen toimenpiderajavaatimukset, kuten myös yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet näytteissä.



Kuva 57. Sisäilman VOC-mittaus Metsänhaltioissa.

VOC-mittauksia jatkettiin syyskuussa 2019.

Taulukko 22. VOC-ilmanäytteiden tulokset syyskuussa 2019.

Tila	Sisäilman TVOC-pitoisuus, µg/m ³	Nonanaali, µg/m ³	TXIB, µg/m ³	Metyylietyyliketoni, µg/m ³	Bentsaldehydi, µg/m ³	Etikka-happo, µg/m ³	Metyyli-sykloheksaani, µg/m ³	Etyyliase-taatti, µg/m ³
Seurakunnan kerhotila	10		0,8 (8%)	1,1 (12%)	1,4 (15%)			
Naavanyytit	21	2,6 (12%)				2,2 (11%)		
Joenjätit pikuhuone	62			20,5 (33%)			15,1 (24%)	7,2 (12%)
Joenjätit lepuhuone	69			22,6 (33%)			18,1 (26%)	7,6 (11%)

Kokonais-VOC-pitoisuudet olivat alhaiset ja täyttivät asetuksen toimenpiderajavaatimukset, kuten myös yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet näytteissä.

3.10 VOC-yhdisteiden määrittäminen materiaalinäytteestä (Bulk-menetelmä)

Materiaalinäytteen VOC-pitoisuus ilmoitetaan tolueeniekvivalenteina ng/(g h). Näytteiden emissiot tutkitaan mikrokammimenetelmällä ja analysoidaan kaasukromatografisesti. Menetelmällä ei määritellä kvantitatiivista VOC-yhdisteiden pitoisuutta, vaan se kertoo mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu koeolosuhteissa.

Näyte otetaan muovimatosta leikkaamalla noin 10 x 10 cm:n kokoinen pala mattoveitsellä siten, että alla olevaa liimaa saadaan myös näytteen mukaan.

Jos yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittää 10 % kokonais-VOC-pitoisuudesta, sitä voidaan pitää epätavanomaisena.

3.10.1 Tulokset

Ensimmäiset mattonäytteet VOC-määrittelyyn otettiin 24.3.2019.

Taulukko 23. VOC-tulokset mattonäytteistä maaliskuussa 2019. Taulukkoon on merkitty yksittäiset yhdisteet, joiden suhteellinen osuus kokonais-VOC-pitoisuudesta on yli 10%.

Tila	Materiaalin TVOC-pitoisuus, ng/(g h)	2-Etyyliheksanoli, ng/(g h)	1-nonanoli ng/(g h)	6-metyyli-1-oktanoli, ng/(g h)	6-metyyli-1-heptanoli, ng/(g h)
Henkilökunnan taukotila	590		125 (25%)	68 (12%)	160 (27%)
Joenjätit iso tila	90	9 (10%)	16 (18%)		14 (15%)
Naavanyytit lepohuone	330	39 (12%)	62 (19%)	42 (13%)	59 (18%)
Naulakot, Metsänhaltijoiden edusta	120		28 (23%)		19 (16%)

Kaikissa näytteissä esiintyi 1-nonanolia ja 6-metyyli-1-heptanolia, joiden suhteellinen osuus ylitti 10% kokonais-VOC-pitoisuudesta.

Henkilökunnan taukotilan ja Naavanyyttien näytteissä esiintyi 6-metyyli-1-oktanolia, jonka suhteellinen osuus ylitti 10% kokonais-VOC-pitoisuudesta.

Joenjättien ja Naavanyyttien näytteissä havaittiin 2-etyyliheksanolia, jonka suhteellinen osuus ylitti 10% kokonais-VOC-pitoisuudesta. Sen lähde voi olla vaurioituneen muovimaton liima tai kosteusvaurio.

Mattonäytteitä VOC-tutkimuksiin jatkettiin elo-, syys- ja lokakuussa 2019.

Taulukko 24. VOC-tulokset mattonäytteistä elo-, syys- ja lokakuussa 2019. Taulukkoon on merkitty yksittäiset yhdisteet, joiden suhteellinen osuus kokonais-VOC-pitoisuudesta on yli 10%.

Tila	Materiaalin TVOC-pitoisuus, ng/(g h)	2-Etyyliheksanoli, ng/(g h)	2-etyylibutanoli ng/(g h)	6-metyyli-1-oktanoli, ng/(g h)	trimetyylisilanoli, ng/(g h)	heksametyylidisiloksaani, ng/(g h)
Ryhmätila, Keijuhuone	1300		167 (13%)	212 (16%)		
Maanmeninkäiset, lepo huone	240	33 (14%)			25 (10%)	
Metsänhaltijoiden, iso tila	680	99 (15%)			84 (12%)	
Joenjätit, lepo huone	150	24 (16%)		15 (10%)	22 (14%)	
Naavanyytit, iso tila	370	48 (13%)			54 (15%)	44 (12%)
SRK-tilat, kerho huone	610	69 (11%)		68 (11%)	96 (16%)	77 (13%)
SRK-tilat, varhaisnuorten tila	230	32 (14%)		20 (9%)	57 (25%)	45 (20%)
Nuorisotilat, pelihuone	950			120 (13%)		
Anitan huone	1100			162 (15%)		

Suurimmassa osassa näytteistä esiintyi 2-Etyyliheksanolia ja osassa näytteissä esiintyi C9-alkoholeja, joiden suhteelliset osuudet ylittivät 10% kokonais-VOC-pitoisuudesta. Työterveyslaitoksen tulkinnan (Työterveyslaitos 2011b.) mukaisesti 2-Etyyliheksanolin ja C9-alkoholien esiintymistä materiaalin VOC-näytteissä voidaan käyttää viitteenä uudehkojen muovimattojen kosteusvaurioon. Näytteissä esiintyi myös vähäisissä määrin 1-Butanolia, joka viittaa em. tutkimuksen mukaisesti liiman vaurioitumiseen.

3.11 Teolliset mineraalikuidut

Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä on aiheellista tutkia tuloilmakanavien suilta ja tasopinnoilta, jos kiinteistössä epäillään sisäilmaongelmaa. Teollisia mineraalikuituja ovat yli 20 µm:n pituiset kuidut, joita esiintyy mm. eriste- tai akustiikkamateriaaleissa.

Altistuminen kuiduille sisäilmassa voi aiheuttaa mm. silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytysoireita sekä äänenkäytön ongelmia.

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuutta sisäympäristössä arvioidaan geeliteippinäytteiden avulla. Geeliteippiin kerätään tasopinnalle kahden viikon aikana laskeutunutta pölyä, josta valomikroskooppia käyttämällä lasketaan yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalikuidut. Analyysin tulos ilmoitetaan kuitujen lukumääränä pinta-alaa kohden (kuitua/cm²).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 19 §:

- *Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua / cm².*

3.11.1 Tulokset

Laskeumanäytteet kerättiin 11.3.2019 – 24.3.2019 välisenä aikana.

Taulukko 25. Teolliset mineraalikuidut, laskeuma 11.3.2019- 24.3.2019.

Tila	Teolliset mineraalikuidut pitoisuus >20 µm kuitua / cm ²
Toimisto	<0,1
Joenjätit	<0,1
Naavanyytit	<0,1
Metsänhaltijat	<0,1

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet näytteissä täyttivät asetuksen toimenpiderajavaatimukset.

Laskeumanäytteitä kerättiin syksyllä 3.9.2019 – 17.9.2019 välisenä aikana.

Taulukko 26. Teolliset mineraalikuidut, laskeuma 3.9.2019 - 17.9.2019. Tulokset, jotka ovat laboratoriossa virheellisesti tulkittuja (katso taulukko 27.).

Tila	Teolliset mineraalikuidut pitoisuus >20 µm kuitua / cm ²
Seurakunnan kerhotila	(1,1)
Nuorisotilat, keittiö	(1,6)

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet näytteissä eivät täytä asetuksen toimenpiderajavaatimuksia. Koska teollisia mineraalikuituja ei myöhemmissä pölynkoostumusanalyysissä eikä uusintalaskemanäytteissä esiintynyt, pyydettiin laboratoriota tarkastamaan 3.9.2019 – 17.9.2019 tehdyn kuitulaskeumanäytteen tulokset. Laboratoriossa todettiin, että se oli mikroskooppisessa tutkimuksessa virheellisesti tulkinnut muovihiukkaset mineraalikuiduiksi samankaltaisen muodon vuoksi. Tarkistetut tulokset alittavat asetuksen toimenpiderajat (taulukko 27).

Taulukko 27. Teolliset mineraalikuidut, laskeuma 3.9.2019 - 17.9.2019, versio 2.

Tila	Teolliset mineraalikuidut pitoisuus >20 µm kuitua / cm ²
Seurakunnan kerhotila	0,1
Nuorisotilat, keittiö	<0,1

Lisää laskeumanäytteitä kerättiin 14.10.2019 – 28.10.2019 välisenä aikana.

Taulukko 28. Teolliset mineraalikuidut, laskeuma 14.10.2019 - 28.10.2019.

Tila	Teolliset mineraalikuidut pitoisuus >20 µm kuitua / cm ²
Seurakunnan tilat, käytävä	<0,1
Nuorisotilat, pelihuone	<0,1
Päiväkodin tilat, Maanmenninkäiset iso tila	<0,1

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet 14.10.2019 – 28.10.2019 kerätyissä näytteissä täyttivät asetuksen toimenpiderajavaatimukset.

3.12 Pölynkoostumus

Pölyn koostumusta tutkitaan tuloilmakanavan päästä otetusta näytteestä, jolloin voidaan selvittää ilmanvaihdon kautta leviävän pölyn vaikutus sisäilman laatuun. Tämän menetelmän avulla voidaan arvioida kanavien puhdistustarvetta tai puhdistuksen ja korjauksen onnistumisista.

Laboratorio tunnistaa pölystä valomikroskoopilla ja tarvittaessa elektronimikroskoopilla ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen perusteella muun muassa seuraavia pölyhiukkasia:

- teolliset mineraalikuidut (vuorivilla, lasivilla, lasikuidut, keraamiset kuidut)
- kiviainespöly
- siitepöly
- rakennusmateriaalipöly
- metallihiukkaset
- asbestikuidut
- homeitiöt

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten suhteellista määrää arvioidaan kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++) ja sisältää runsaasti (+++).

Pölynkoostumustutkimuksella ei määritetä pölyn määrää, vaan menetelmä on kvalitatiivinen. Laboratorio arvioi lausunnossaan näytteessä olevien pölyhiukkasten suhteellisen määrän.

3.12.1 Tulokset

Näytteet pölynkoostumustutkimuksiin otettiin 24.3.2019 tuloilmakanavien päistä.

Taulukko 29. Pölyn koostumus tuloilmakanavien päissä

Tila	Teollisia mineraalikuituja	Tavanomaista huonepölyä	Karkeaa ulkoilmapölyä	Orgaaninen pöly	Homeitiötä
Maanmeninkäiset		+++	+++	+	Ei havaittu
Naulakot, Metsänhaltijoiden edusta		+++	+++		Ei havaittu
Naulakot, Naavanyyttien edusta		+++	+++	+	Ei havaittu
Henkilökunnan taukotila	<1 p-%	+++	+++	+++	Ei havaittu

Tavanomaisen huonepölyn suhteellinen osuus oli kaikissa näytteissä korkea. Tavanomainen huonepöly on pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä.

Karkean ulkoilmapölyn suhteellinen osuus oli kaikissa näytteissä korkea. Karkean ulkoilmapölyn korkea pitoisuus viittaa tuloilmakanavien nuohoustarpeeseen sekä suodattimien vaihtotarpeeseen.

Pölynkoostumustutkimuksia jatkettiin lokakuussa 2019, kun aikaisemmin syksyllä otettujen teollisten mineraalikuittujen laskeumanäytteissä esiintyi seurakunnan tiloissa sekä nuorisotiloissa kohonneita pitoisuuksia. Alla taulukossa esitettynä 14.10.2019 otettujen pölynkoostumusnäytteiden tulokset.

Taulukko 30. Pölyn koostumus tuloilmakanavien päissä ja tasopinnoilla.

Tila	Teollisia mineraalikuituja	Tavanomaista huonepölyä	Karkeaa ulkoilmapölyä	Orgaaninen pöly	Homeitiötä
Nuorisotilat, iso tila, taso	<1 p.-% (lasivillaa)	+++	+++		Ei havaittu
Nuorisotilat, käytävä, IV-päätelaite		+++	+		Ei havaittu
SRK-tilat, käytävä, IV-päätelaite	<1 p.-% (vuorivillaa)	+++	+++		Ei havaittu
Joenjätit, pikkuhuone, IV-päätelaite		+++	+++		Ei havaittu

Metsänhaltijat, taso		+++	+		Ei havaittu
SRK-tilat, entinen kerhotila, taso		+++	+++	+	+
SRK-tilat, varhais- nuorten tila, IV- päätelaitte		+++			Ei havaittu
SRK-tilat, kerho- tila (Sali), taso		+++	+++		Ei havaittu

Tavanomaisen huonepölyn suhteellinen osuus oli kaikissa näytteissä korkea. Tavanomainen huonepöly on pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä. Teollisia mineraalikuituja esiintyi kahdessa näytteessä hyvin vähäisiä määriä.

4 ALLEKIRJOITUKSET

Hämeenlinnassa 18.11.2019



Pasi Tuuvanen
Insinööri, (YAMK), Korjausrakentaminen
Rakennusterveysasiantuntija
C-23271-26-17
Rakenteiden kosteuden mittaaja
C-21806-24-1

Meri Helmi
Sisäilmatutkija, DI

Paula Helmi
Insinööri AMK, Ympäristötekniikka
Sisäilmatutkija
Sisäilma-asiantuntija
C-25007-38-19

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 356640 (7PHYMPÄR/impaktor), saapunut 25.3.2019, näytteet otettu 24.3.2019
 Näytteenottaja: Paula Helmi ja Meri Helmi

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
17421	Lahelan Terttu 0 - ulkoilmavertailu, +5°C
17422	1. Joenjätit, 22.4°C
17423	2. Metsänhaltijat, 22.4°C
17424	3. Maanmenninkäiset, 22.4°C

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	17421	17422	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	<7	<4	
*Bakteerit	pmy/m ³	200	60	<4500 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	110	32	<100 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/m ³	85	57	<100 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte		Kts. laus.	Kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte		Kts. laus.	Kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	17423	17424	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	<4	4	
*Bakteerit	pmy/m ³	67	46	<4500 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	<4	7	<100 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/m ³	21	21	<100 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte		Kts. laus.	Kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte			Kts. laus.	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

 Näytteenottomenetelmä: 6-vaiheimpaktori
 Määrittysraja: 4 pmy/m³ ja ulkoilma 7 pmy/m³

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016)

SUORITETTUJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 17421 0-ulkoilmavertailu

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan

DG18: 31% Penicillium^{ooo}, 25% Cladosporium^{ooo}, 19% steriili home, 6% Aspergillus sydowii^{oo}/
versicolor^{oo} (1 pesäke), 6% Wallemia^o (1 pesäke), 6% hiiva, 6% muu home

M2A: 66% muu home, 17% steriili home, 8% Cladosporium^{ooo}, 8% Sphaeropsidales^o (1 pesäke)

Näyte 17422 1. Joenjätit

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan

DG18: 67% Cladosporium^{ooo}, 22% muu home, 11% steriili home

M2A: 56% Cladosporium^{ooo}, 31% muu home, 13% Penicillium^{ooo}

Näyte 17423 2. Metsänhaltiat

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan

DG18: alle määrittäysrajan

M2A: 33% Cladosporium^{ooo}, 33% muu home, 17% Penicillium^{ooo}, 17% steriili home

Näyte 17424 3. Maanmenninkäiset

THG: aktinomykeetit^{oo} 4 pmy/m³

DG18: 50% Cladosporium^{ooo}, 50% Penicillium^{ooo}

M2A: 33% muu home, 17% Paecilomyces^{oo} (1 pesäke), 17% Cladosporium^{ooo}, 17% steriili home,
17% hiiva

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.

NÄYTTEENOTTAJAN ANTAMAT LISÄTIEDOT:

Lämpötila ja lumitilanne näytteenottohetkellä: +5°C, osittain lunta ja sulaa



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi

Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi

PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/17421	Määrittysrajan alitus	25.3.2019
	2019/17422	Määrittysrajan alitus	25.3.2019
	2019/17423	Määrittysrajan alitus	25.3.2019
	2019/17424	±50 %	25.3.2019
*Bakteerit	2019/17421	±26 %	25.3.2019
	2019/17422	±30 %	25.3.2019
	2019/17423	±30 %	25.3.2019
	2019/17424	±30 %	25.3.2019
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/17421	±36 %	25.3.2019
	2019/17422	±11 pmy/m ³	25.3.2019
	2019/17423	Määrittysrajan alitus	25.3.2019
	2019/17424	±5 pmy/m ³	25.3.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/17421	±43 %	25.3.2019
	2019/17422	±30 %	25.3.2019
	2019/17423	±9 pmy/m ³	25.3.2019
	2019/17424	±9 pmy/m ³	25.3.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte	2019/17421		25.3.2019
	2019/17422		25.3.2019
	2019/17423		25.3.2019
	2019/17424		25.3.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte	2019/17421		25.3.2019
	2019/17422		25.3.2019
	2019/17424		25.3.2019

Analyysivastaus 2925119
VVOC- ja VOC -yhdisteet, FLEC (massa)

Tilaaaja	PH Ympäristötekniikka Oy, Paula Helmi, Puusepänkatu 5, 13110 Hämeenlinna
Tutkimuskohde	Lahelan Terttu, Tuusula
Näytteenottaja	PH Ympäristötekniikka Oy
Näytteenottopäivä	24.3.2019
Vastaanotettu	27.3.2019
Viitteenne	

Laboratorio	Ositum Oy, Perintötie 8 C 4, 01510 VANTAA	Puhelin	+358 10 425 2610
Yhteyshenkilö	FT, kemisti Juhani Kronholm		+358 50 350 9880
Analysoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		
Raportoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		

Analyysimenetelmä

Materiaalin emissionäytteiden ottoon on käytetty näytteenottovälineitä, jotka eivät kontaminoi näytteitä. Muiden kuin Ositum Oy:n ottamista näytteistä vastaa tilaaja.

Materiaalien emissionäytteet on käsitelty standardin ISO 16000-10 mukaan. Materiaalien emissiot määritetään ja ilmoitetaan joko pinta-alaa kohden tunnissa, $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ h})$, tai painoa kohden tunnissa, $\text{ng}/(\text{g h})$. Materiaalien pintaemissiot voidaan mitata joko laboratorioon toimitetusta näytteestä tai kohteessa paikanpäällä.

Materiaalinäytteestä emittoituvat haihtuvat orgaaniset yhdisteet on kerätty adsorbenttiputkeen vakioidussa olosuhteissa The Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) FL-0001 näytteenkeräyslaitteistolla. Näytteen keräämiseen on käytetty kantokaasuna typpikaasua (instrument-laatu, 5.0-luokka, puhtausaste 99.999 %). Typpikaasu on kostutettu 50 % ilmankosteuteen ja sen virtausnopeus on säädetty 150 ml minuutissa FLEC Air Control FL-1000-laitteella. Kostutetun typpikaasun virtausnopeus on tarkastettu Agilent Flow Tracker 2000-virtausmittarilla ennen FLEC-keräyskammiota. Näytteenotto on aloitettu FLEC-keräyskammion saavutettua typpi-ilmakehän. Näytettä on kerätty 4500 ml adsorbentti-putkeen käyttäen FL-1001 FLEC Air-pump 1001-tarkkuuspumppua.

Näytteet on analysoitu standardien ISO 16000-6 ja SFS-EN 16017-1 mukaisesti käyttäen termodesorptiota, kaasukromatografiaa ja massaselektiivistä detektoria (Agilent TD-GC-MS-laitteisto). Analyysimenetelmässä GC:n lähtölämpötila on $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ ja analyysissa käytetään erityispiikkää 60 metrin kolonnaa, jotta näytteen sisältämät yhdisteet saadaan eroteltua tarkasti. Menetelmä mahdollistaa erittäin haihtuvien, tavanomaisissa sisälämpötiloissa esiintyvien, yhdisteiden havainnoinnin. Menetelmällä voidaan mitata erittäin haihtuvia (VVOC) ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) kiehumispistealueella $> 0 - 260 \text{ }^\circ\text{C}$. Tällä menetelmällä saatu tulos poikkeaa havaittujen yhdisteiden lukumäärän suhteen muilla menetelmillä tehdyistä analyyseistä.

Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on laskettu tolueeniekvivalenttina, eli vertaamalla niiden vastetta tolueenin vasteesta muodostettuun nollan kautta kulkevaan kalibrointisuoraan. Yhdisteet on tunnistettu vertaamalla niiden massaspekttriä Wiley- ja NIST-kirjastojen mallimassaspektreihin ja niiden pitoisuudet on ilmoitettu mikrogrammoina yhtä kuutiometriä ilmaa kohden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Analyysituloksessa ilmoitettu TVOC (Total Volatile Organic Compounds) on sisäilmanäytteestä analysoitujen yksittäisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus välillä *n*-heksaani – *n*-heksadekaani.

FLEC-laboratorioanalyysin mittausepävarmuus TVOC:lle on $< 45 \text{ } \%$ ja määrittäjäraja on $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tolueeniekvivalenttina määritetyille yksittäisille yhdisteille mittausepävarmuudet ovat yllä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Toistettavuus on määritetty yhdisteryhmäkohtaisesti.

Yhdisteryhmä	Toistettavuus (%)
Aldehydit, alkaanit, alkeenit, fenolit, esterit, ketonit ja terpeenit	30
Alkoholit	20
Aromaattiset yhdisteet ja typpiyhdisteet	50
Eetterit	40
Halogenoidut yhdisteet ja orgaaniset hapot	60

Yksittäisten yhdisteiden yli $500 \text{ ng}/(\text{g h})$:n pitoisuudet ovat suuntaa-antavia ja tällöin myös analyysissä saatu TVOC ja kyseisen yhdisteryhmän pitoisuus ovat suuntaa-antavia. Alle $100 \text{ ng}/(\text{g h})$:n TVOC on ilmoitettu yhden merkitsevän numeron ja yli $100 \text{ ng}/(\text{ng h})$:n TVOC kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.



Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

Näytteet VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Näyte	Selite	Massa	Näyteputki
FG1	Henkilökunnan taukotila	18,170 g	84324 °
FG2	Joen jätit	24,160 g	40259 °
FG3	Naavanyytit	19,992 g	84315 °
FG4	Naulakot, Metsänhaltijoiden edusta	11,829 g	40254 °

^c Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1000, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{3/4} – C₂₀

^d Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1003, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{2/3} – C₂₀

Tulos VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Pitoisuudet on ilmoitettu tolueeniekvivalenttina (ng/(g h)). Toteamisrajan ylittävät, mutta määrittämissärajien alittavat pitoisuudet on merkitty lyhenteellä ND. Tällöin yhdiste on havaittu analyysissä, mutta sen pitoisuus on niin pieni, ettei sitä voida määrittää.

Ryhmä	Yhdiste	FG1	FG2	FG3	FG4
Aldehydit					
	dekanaali		ND	ND	ND
	heksanaali	2	1	1	2
	nonanaali	9	4	10	6
	Yhteensä	11	5	11	8
Alkaanit					
	2,6-dimetyylioktaani	1			1
	2-metyyliundekaani		ND	18	2
	4-metyyliheksaani	2			1
	5-metyyliheksaani	2	ND		1
	dekaani		ND		
	heptaani		1	ND	1
	undekaani	21	ND	11	3
	Yhteensä	26	1	29	9
Alkoholit					
	1-butanoli	8			
	1-nonanoli	125	16	62	28
	2-etyyliheksanoli		9	39	
	3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli	2		2	
	6-metyyli-1-heptanoli	160	14	59	19
	6-metyyli-1-oktanoli	68		42	
	Yhteensä	363	39	204	47
Aromaattiset					
	styreeni	3	2		
	tolueeni	2	2	1	2
	Yhteensä	5	4	1	2
Esterit					
	dietyyliiftalaatti		6	3	
	metyyliasettaatti		ND		1
	Yhteensä		6	3	1
Ketonit					
	2-heksanoni	2	ND	ND	
	5-metyyli-2-heptanoni	3	ND	ND	
	3-heptanoni	2	2	2	
	asetoni	2	2		4

Ryhmä	Yhdiste	FG1	FG2	FG3	FG4
	Yhteensä	9	4	2	4
Orgaaniset hapot					
	etikkahappo		ND		
	Yhteensä		ND		
Siloksaanit					
	heksametyylidisiloksaani		4		
	heksametyylisyklotrisiloksaani				2
	oktametyylisyklotetrasiloksaani				1
	trimetyylisilanoli		9	28	
	Yhteensä		13	28	3
Terpeenit					
	isolongifoleeni		2	2	2
	Yhteensä		2	2	2
Tunnistamattomat					
	Yhteensä	183	21	73	51
TVOC *		590	90	330	120

* Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

VANTAA 2.4.2019
Ositum Oy



Juhani Kronholm
FT, kemisti

Jakelu 1 kpl tilaaja
1 kpl Ositum Oy:n arkisto

Analyyisivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Ositum Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.
Toimeksiannossa noudatetaan konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen (KSE) mukaisia ehtoja.

Tilaaaja
2755978-7
 PH Ympäristötekniikka
 Helmi Paula

Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA



Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	24.03.2019	Kellonaika	
	Vastaanotettu	27.03.2019	Kellonaika	09.15
	Tutkimus alkoi	27.03.2019	Näytteenoton syy	Tilaututkimus
	Näytteen ottaja	Helmi Paula		
	Viite	Lahelan Terttu, Tuusula/Helmi/VOC		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
6996-1, Sisäilma VOC, Joenjätit, Lahelan Terttu, Tuusula	18
6996-2, Sisäilma VOC, Metsänhaltiat, Lahelan Terttu, Tuusula	14
6996-3, Sisäilma VOC, Naulakot (metsänhaltioiden edusta), Lahelan Terttu, Tuusula	11

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta
 toimitusjohtaja

Tiedoksi Helmi Meri, meri.helmi@phyt.fi;
 Helmi Paula, paula.helmi@phyt.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2019-06996-01		
Näyte	Joenjätit		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		18	70
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	1.6	9
2-Etyyli-1-heksanoli	0.6	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		1.6	9
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	3	3	18
Bentseeni	1.1	1.3	7
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	0.2	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.9	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0.4	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	0.4	<1,0	0
Bifenyylit	0.3	<1,0	0
Alkyylibentseenijä muita		1.9	11
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	2.2	13
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		2.2	13
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	3.3	3.2	18
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	3.3	1.7	9
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.5	9
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	5
Pineeni	1.1	0.8	5
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		1.3	7
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		1.3	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2019-06996-02		
Näyte	Metsänhaltiat		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>14</u>	<u>68</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	2.1	14
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		2.1	14
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	1.8	13
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		1.8	13
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	4.6	4.2	30
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	4.6	2.3	16
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.9	13
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	6
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		0.9	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	5
Pineeni	0.9	0.7	5
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2019-06996-03		
Näyte	Naulakot (Metsänhaltioiden edusta)		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>11</u>	<u>68</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	2.6	23
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		1.9	17
Alkoholeja muita		0.7	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.7	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0.3	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyyllibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	3.4	3.4	30
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	3.4	1.7	15
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.7	15
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	6
Pineeni	0.9	0.6	6
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		1.0	9
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		1.0	9
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

PH Ympäristötekniikka Oy
Paula Helmi
paula.helmi@phyt.fi
050 468 8448

PÖLYNKOOSTUMUSANALYYSI

Näytteenottokohde Lahelan Terttu, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 24.3.2019
Näytteenottaja Paula Helmi ja Meri Helmi

Vastaanottopäivämäärä 27.3.2019
Analysointipäivämäärä 1.4.2019
Analysoinut Annukka Rintamäki

Menetelmän kuvaus **Elektronimikroskopiointi (EM)**
Näytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäiselektronimikroskoopilla. Näytteessä esiintyneet pölyhiukkaset tunnistettiin ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella.

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten pitoisuudet ilmoitettiin kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++) , sisältää runsaasti (+++). Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet ilmoitettiin painoprosenteina.

Tulokset

1. Maamenninkäiset		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Orgaaninen pöly	+	pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

2. Naulakot Metsänhaltioiden edessä		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

Tutkimustulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Analyysivastauksen osittainen kopiointi ja julkaisu on sallittu ainoastaan laboratorion kirjallisella luvalla.

3. Naulakot Naavanyyttien edessä		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Orgaaninen pöly	+	pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

4. Henkilökunnan taukotila		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines- ja hiekkapölyä
Orgaaninen pöly	+++	pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	vuorivillaa ja lasivillaa

Allekirjoitus

Annukka Rintamäki
Erikoistutkija (geologi, FM)

Tutkimustulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Analyysivastauksen osittainen kopiointi ja julkaisu on sallittu ainoastaan laboratorion kirjallisella luvalla.

PH Ympäristötekniikka Oy
Paula Helmi
paula.helmi@phyt.fi

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MÄÄRITYS PINNOILTA

Näytteenottokohde Lahelan Terttu, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 24.3.2019
Laskeuma-aika 14 vrk
Näytteenottaja Paula Helmi, Meri Helmi

Vastaanottopäivämäärä 27.3.2019
Analysointipäivämäärä 29.3.2019
Analysoinut Siim Heinaste

Menetelmän kuvaus **Valomikroskooppianalyysi (LM)**
Pinnoilta kerättiin mineraalikuitunäyte BM Dustlifter-geeliteipillä. Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus näytteessä laskettiin valomikroskoopilla. Mineraalikuitulas-kennassa otetaan huomioon yli 20 µm pitkät mineraalikuidut.

Ohjearvot Teolliset mineraalikuidut, kahden viikon laskeuma: 0,2 mineraalikuitua/cm² (Asu-misterveysasetus, STMa 545/2015).

Tulokset

Näytetunnus	Näytteen kuvaus	Tulos [mineraalikuitua/cm ²]
MK1	Toimisto	< 0,1
MK2	Joenjätit	< 0,1
MK3	Naavanyytit	< 0,1
MK4	Metsänhaltiat	< 0,1

Lisätietoja

Allekirjoitus Siim Heinaste
Laboratoriopäällikkö

Tutkimustulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Analyysivastauksen osittainen kopiointi ja julkaisu on sallittu ainoastaan laboratorion kirjallisella luvalla.

Tilaaaja
2755978-7
PH Ympäristötekniikka
Helmi Paula



Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA

Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC			
	Näyte otettu	03.09.2019	Kellonaika		
	Vastaanotettu	10.09.2019	Kellonaika	08.50	
	Tutkimus alkoi	10.09.2019	Näytteenoton syy	Tilastutkimus	
	Näytteen ottaja	Helmi Meri			
	Viite	Lahtelan Terttu, Tuusula/Helmi/VOC			

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Analyyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
22417-1, Sisäilma VOC, SRK-tilat, Kerhotila, Lahtelan Terttu, Tuusula	10
22417-2, Sisäilma VOC, Naavanyytit, Lahtelan Terttu, Tuusula	21
22417-3, Sisäilma VOC, Joenjätit pikkuhuone, Lahtelan Terttu, Tuusula	62

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Helmi Meri, meri.helmi@phyt.fi;
Helmi Paula, paula.helmi@phyt.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2019-22417-01		
Näyte	SRK-tilat, Kerhotila		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		10	69
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	0.6	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.7	<1	0
Etyyliasettaatti	0.5	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.2	<1,0	0
Esteriä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1.1	<1	8
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	1.1	0.8	8

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	0.2	<1	0
Tetrakloorieteeni	0.2	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	3.5	5.3	56
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	3.5	1.4	15
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.0	11
Asetofenoni		<1,0	0
Metyylietyyliketoni		1.1	12
Karbonyyleja muita		1.8	19
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	5
Pineeni	0.6	0.4	5
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2019-22417-02		
Näyte	Naavanyytit		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		21	79
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		3.0	14
C6-C8		1.2	6
>C8-C12		1.8	9
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.5	1.5	7
2-Etyyli-1-heksanoli	0.8	<1,0	0
Butanoli	0.6	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		1.5	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.2	1.2	6
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.2	<1,0	0
Estereitä muita		1.2	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	10.5	7.1	34
Heksanaali	2.2	0.9	4
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	3.1	1.2	6
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	5.2	2.6	12
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.2	6
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.2	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.2	11
Etikkahappo		2.2	11
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0.5	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		1.4	7
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		1.4	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2019-22417-03		
Näyte	Joenjätit pikkuhuone		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		62	87
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		16.3	26
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		1.2	2
Metyylisykloheksaani (C6-C8 välillä)		15.1	24
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenylyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	24.0	9.3	15
Etyyliasettaatti	24.0	7.2	12
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteriä muita		2.1	3
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	7.7	26.7	43
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	4.2	1.7	3
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	3.5	1.7	3
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.4	2
Asetofenoni		<1,0	0
Metyylietyyliketoni		20.5	33
Karbonyyleja muita		1.4	2
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	1
Pineeni	0.6	0.4	1
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		1.4	2
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		1.4	2
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
2755978-7
 PH Ympäristötekniikka
 Helmi Paula

Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA



Näytetiedot

Näyte	Sisäilma VOC			
Näyte otettu	17.09.2019	Kellonaika		
Vastaanotettu	19.09.2019	Kellonaika	08.40	
Tutkimus alkoi	19.09.2019	Näytteenoton syy	Tilaustudkimus	
Näytteen ottaja	Helmi Paula			
Viite	Lahelan Terttu, Tuusula/Helmi Paula			

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
23249-1, Sisäilma VOC, Joenjätit lepohuone, Lahelan Terttu, Tuusula	69

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta
 toimitusjohtaja

Tiedoksi Helmi Meri, meri.helmi@phyt.fi;
 Helmi Paula, paula.helmi@phyt.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2019-23249-01		
Näyte	Joenjätit lepohuone		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		69	89
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	26
Metyylisykloheksaani (C6-C8)		18.1	26
C6-C8 muita		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.6	3.6	5
2-Etyyli-1-heksanoli	1.6	1.6	2
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		2.0	3
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.5	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	25.5	10.9	16
Etyyliasettaatti	25.5	7.6	11
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		3.3	5
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	4.0	25.6	37
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	4.0	2.0	3
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.0	1
Asetofenoni		<1,0	0
Metyylietyyliketoni		22.6	33
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	1
Pineeni	0.7	0.5	1
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		2.5	4
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		1.4	2
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		1.1	2
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

PH Ympäristötekniikka Oy
Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA



Tilausno 370884 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 26.7.2019, näytteet otettu 25.7.2019
Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
50815	Lahelan Terttu Tuusula: JS 1, villa
50816	JS 2, villa
50817	JS 3, villa

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	50815	50816	50817	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	180	100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	180	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.		

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016)

SUORITETTUJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Mikrobien määrittämiss raja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 50815: JS1, villa
Aistinvaraiset havainnot: Ei huomautettavaa
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan
DG18: alle määrittämiss rajan
M2A: alle määrittämiss rajan

Näyte 50816: JS2, villa
Aistinvaraiset havainnot: Ei huomautettavaa
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopiaida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

DG18: 100 % Hiiva
M2A: 100 % Aureobasidium

Näyte 50817: JS3, villa
Aistinvaraiset havainnot: Ei huomautettavaa
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäispvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/50815	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
	2019/50816	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
	2019/50817	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
*Bakteerit	2019/50815	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
	2019/50816	±50%	26.7.2019
	2019/50817		26.7.2019
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/50815	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
	2019/50816		26.7.2019
	2019/50817	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/50815	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
	2019/50816	±50%	26.7.2019
	2019/50817	Määrittäysrajan alitus	26.7.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2019/50816		26.7.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2019/50816		26.7.2019

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 376777 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 17.9.2019, näytteet otettu 17.9.2019
 Näytteenottaja: Pasi Tuuwanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
65449	Lahela, Terttuseljankuja 1, Tuusula Julkisivueriste, J1
65450	J2
65451	J3
65452	J4
65453	J5
65454	J6
65455	J7
65456	J8
65457	J9
65458	J10
65459	J11
65460	J12
65461	J13

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	65449	65450	65451	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	540	630	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	540	1300	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	<100	630	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	360	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)				kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.		kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	65452	65453	65454	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	180	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	810	100	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)					
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	65455	65456	65457	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)					
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)					

Määrittys	Yksikkö	65458	65459	65460	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)					

Määrittys	Yksikkö	65461			STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100			<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	450			
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	180			<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100			<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)					
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.		

Merkintöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016)

SUORITETTUIEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Mikrobien määrittysraja 100 pmy/g.

Näyte 65449 Julkisivueriste, J1

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittysrajan

DG18: 100% Cladosporium^{ooo}

M2A: alle määrittysrajan

Näyte 65450 Julkisivueriste, J2

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopiaida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

THG: 540 pmy/g aktinomykeetit^{oo}
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65451 J3

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: 630 pmy/g aktinomykeetit^{oo}
DG18: 71% Geomyces^o, 14% Penicillium^{ooo}, 14% Cladosporium^{ooo}
M2A: 50% Geomyces^o, 50% Sphaeropsidales^o

Näyte 65452 J4

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: 100 pmy/g (1 pmy) aktinomykeetit^{oo}
DG18: 100% Cladosporium^{ooo}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65453 J5

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: 100% Cladosporium^{ooo}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65454 J6

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: 100% Cladosporium^{ooo}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65455 J7

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65456 J8

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 65457 J9

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65458 J10

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65459 J11

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: 100% Cladosporium^{ooo}

Näyte 65460 J12

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 65461 J13

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: 100% Cladosporium^{ooo}
M2A: alle määrittäysrajan

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi

Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopiaida vain kokonaan.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STMasetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/65449	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65450	±50%	18.9.2019
	2019/65451	±50%	18.9.2019
	2019/65452		18.9.2019
	2019/65453	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65454	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65455	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65456	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65457	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65458	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65459	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65460	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65461	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	*Bakteerit	2019/65449	Määrittysrajan alitus
2019/65450		±50%	18.9.2019
2019/65451		±23%	18.9.2019
2019/65452		±50%	18.9.2019
2019/65453		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65454		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65455		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65456		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65457		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65458		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65459		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65460		Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65461		±50%	18.9.2019
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta		2019/65449	
	2019/65450	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65451	±50%	18.9.2019
	2019/65452	±50%	18.9.2019
	2019/65453		18.9.2019
	2019/65454		18.9.2019
	2019/65455	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65456	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
2019/65457	Määrittysrajan alitus	18.9.2019	

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopiaida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/65458	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65459	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65460	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65461	±50%	18.9.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/65449	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65450	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65451	±50%	18.9.2019
	2019/65452	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65453	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65454	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65455	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65456	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65457	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65458	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65459		18.9.2019
	2019/65460	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
	2019/65461	Määrittysrajan alitus	18.9.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2019/65451		18.9.2019
	2019/65459		18.9.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2019/65449		18.9.2019
	2019/65451		18.9.2019
	2019/65452		18.9.2019
	2019/65453		18.9.2019
	2019/65454		18.9.2019
	2019/65461		18.9.2019

Analyysivastaus 3038519
VVOC- ja VOC -yhdisteet, FLEC (massa)

Tilaaaja	PH Ympäristötekniikka Oy, Paula Helmi, Puusepänkatu 5, 13110 Hämeenlinna		
Tutkimuskohde	Lahelan Terttu, Tuusula		
Näytteenottaja	PH Ympäristötekniikka Oy, Paula Helmi ja Meri Helmi		
Näytteenottopäivä	3.9.2019		
Vastaanotettu	9.9.2019		
Viitteenne			

Laboratorio	Ositum Oy, Perintötie 8 C 4, 01510 VANTAA	Puhelin	+358 10 425 2610
Yhteyshenkilö	FT, kemisti Juhani Kronholm		+358 50 350 9880
Analysoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		
Raportoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		

Analyysimenetelmä

Materiaalin emissionäytteiden ottoon on käytetty näytteenottovälineitä, jotka eivät kontaminoi näytteitä. Muiden kuin Ositum Oy:n ottamista näytteistä vastaa tilaaja.

Materiaalien emissionäytteet on käsitelty standardin ISO 16000-10 mukaan. Materiaalien emissiot määritetään ja ilmoitetaan joko pinta-alaa kohden tunnissa, $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ h})$, tai painoa kohden tunnissa, $\text{ng}/(\text{g h})$. Materiaalien pintaemissiot voidaan mitata joko laboratorioon toimitetusta näytteestä tai kohteessa paikanpäällä.

Materiaalinäytteestä emittoituvat haihtuvat orgaaniset yhdisteet on kerätty adsorbenttiputkeen vakioidussa olosuhteissa The Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) FL-0001 näytteenkeräyslaitteistolla. Näytteen keräämiseen on käytetty kantokaasuna typpikaasua (instrument-laatu, 5.0-luokka, puhtausaste 99.999 %). Typpikaasu on kostutettu 50 % ilmankosteuteen ja sen virtausnopeus on säädetty 150 ml minuutissa FLEC Air Control FL-1000-laitteella. Kostutetun typpikaasun virtausnopeus on tarkastettu Agilent Flow Tracker 2000-virtausmittarilla ennen FLEC-keräyskammiota. Näytteenotto on aloitettu FLEC-keräyskammion saavutettua typpi-ilmakehän. Näytettä on kerätty 4500 ml adsorbentti-putkeen käyttäen FL-1001 FLEC Air-pump 1001-tarkkuuspumpua.

Näytteet on analysoitu standardien ISO 16000-6 ja SFS-EN 16017-1 mukaisesti käyttäen termodesorptiota, kaasukromatografiaa ja massaselektiivistä detektoria (Agilent TD-GC-MS-laitteisto). Analyysimenetelmässä GC:n lähtölämpötila on $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ ja analyysissa käytetään erityispiikkää 60 metrin kolonna, jotta näytteen sisältämät yhdisteet saadaan eroteltua tarkasti. Menetelmä mahdollistaa erittäin haihtuvien, tavanomaisissa sisälämpötiloissa esiintyvien, yhdisteiden havainnoinnin. Menetelmällä voidaan mitata erittäin haihtuvia (VVOC) ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) kiehumispistealueella $> 0 - 260 \text{ }^\circ\text{C}$. Tällä menetelmällä saatu tulos poikkeaa havaittujen yhdisteiden lukumäärän suhteen muilla menetelmillä tehdyistä analyyseistä.

Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on laskettu tolueeniekvivalenttina, eli vertaamalla niiden vastetta tolueenin vasteesta muodostettuun nollan kautta kulkevaan kalibrointisuoraan. Yhdisteet on tunnistettu vertaamalla niiden massaspekttriä Wiley- ja NIST-kirjastojen mallimassaspektreihin ja niiden pitoisuudet on ilmoitettu mikrogrammoina yhtä kuutiometriä ilmaa kohden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Analyysituloksessa ilmoitettu TVOC (Total Volatile Organic Compounds) on sisäilmanäytteestä analysoitujen yksittäisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus välillä *n*-heksaani – *n*-heksadekaani.

FLEC-laboratorioanalyysin mittausepävarmuus TVOC:lle on $< 45 \text{ } \%$ ja määrittäjäraja on $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tolueeniekvivalenttina määritetyille yksittäisille yhdisteille mittausepävarmuudet ovat yllä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Toistettavuus on määritetty yhdisteryhmäkohtaisesti.

Yhdisteryhmä	Toistettavuus (%)
Aldehydit, alkaanit, alkeenit, fenolit, esterit, ketonit ja terpeenit	30
Alkoholit	20
Aromaattiset yhdisteet ja typpiyhdisteet	50
Eetterit	40
Halogenoidut yhdisteet ja orgaaniset hapot	60

Yksittäisten yhdisteiden yli $500 \text{ ng}/(\text{g h})$:n pitoisuudet ovat suuntaa-antavia ja tällöin myös analyysissä saatu TVOC ja kyseisen yhdisteryhmän pitoisuus ovat suuntaa-antavia. Alle $100 \text{ ng}/(\text{g h})$:n TVOC on ilmoitettu yhden merkitsevän numeron ja yli $100 \text{ ng}/(\text{ng h})$:n TVOC kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.



Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

Näytteet VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Näyte	Selite	Massa	Näyteputki
FG1	SRK-tilat, kerhotila	29,436 g	91423 °
FG2	SRK-tilat, varhaisnuorten tila	27,649 g	40259 °
FG3	Nuorisotilat, pelihuone	22,584 g	40249 °

^c Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1000, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{3/4} – C₂₀

^d Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1003, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{2/3} – C₂₀

Tulos VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Pitoisuudet on ilmoitettu tolueeniekvivalenttina (ng/(g h)). Toteamisrajan ylittävät, mutta määrittämissä alittavat pitoisuudet on merkitty lyhenteellä ND. Tällöin yhdiste on havaittu analyysissä, mutta sen pitoisuus on niin pieni, ettei sitä voida määrittää.

Ryhmä	Yhdiste	FG1	FG2	FG3
Aldehydit				
	heksanaali	3	2	3
	nonanaali	4	3	
	Yhteensä	7	5	3
Alkaanit				
	2,6-dimetyyliundekaani	2		
	dekaani	1	ND	
	dodekaani	4		
	3,3,4-trimetyyliheksaani	7	2	13
	Yhteensä	14	2	13
Alkoholit				
	1-butanoli	12	10	9
	1-butoksi-2-propanoli			5
	1-nonanoli	17	4	29
	2-butoksietanoli			2
	2-etyylibutanoli	53	15	45
	2-etyyliheksanoli	69	32	3
	3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli	1		11
	6-metyyli-1-oktanoli	68	20	120
	diasetonialkoholi	3		12
	Yhteensä	223	81	236
Aromaattiset				
	2-propenylibentseeni	1	ND	
	etylibentseeni	1	1	
	styreeni	10	8	8
	tolueeni	5	3	4
	Yhteensä	17	12	12
Ketonit				
	2-butanoni		1	
	2-heksanoni	4	3	2
	5-metyyli-2-heptanoni	4	2	5
	2-oktanoni			2
	3-heptanoni	8	5	4
	asetoni	2	2	4
	Yhteensä	18	13	17
Siloksaanit				

Ryhmä	Yhdiste	FG1	FG2	FG3
	heksametyylidisiloksaani	77	45	2
	trimetyylisilanoli	96	57	7
	Yhteensä	173	102	9
Terpeenit				
	alfa-pineeni		ND	
	isolongifoleeni	4	2	14
	Yhteensä	4	2	14
Tunnistamattomat				
	Yhteensä	253	73	658
TVOC *		610	230	950

* Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

VANTAA 10.9.2019

Ositum Oy



Juhani Kronholm
FT, kemisti

Jakelu 1 kpl tilaaja
1 kpl Ositum Oy:n arkisto

Analyyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Ositum Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.
Toimeksiannossa noudatetaan konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen (KSE) mukaisia ehtoja.

Analyysivastaus 3064619
VVOC- ja VOC -yhdisteet, FLEC (massa)

Tilaaaja	PH Ympäristötekniikka Oy, Meri Helmi / Paula Helmi, Puusepänkatu 5, 13110 Hämeenlinna		
Tutkimuskohde	Lahelan Terttu, Tuusula		
Näytteenottaja	PH Ympäristötekniikka Oy Meri Helmi		
Näytteenottopäivä	14.10.2019		
Vastaanotettu	17.10.2019		
Viitteenne			

Laboratorio	Ositum Oy, Perintötie 8 C 4, 01510 VANTAA	Puhelin	+358 10 425 2610
Yhteyshenkilö	FT, kemisti Juhani Kronholm		+358 50 350 9880
Analysoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		
Raportoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		

Analyysimenetelmä

Materiaalin emissionäytteiden ottoon on käytetty näytteenottovälineitä, jotka eivät kontaminoi näytteitä. Muiden kuin Ositum Oy:n ottamista näytteistä vastaa tilaaja.

Materiaalien emissionäytteet on käsitelty standardin ISO 16000-10 mukaan. Materiaalien emissiot määritetään ja ilmoitetaan joko pinta-alaa kohden tunnissa, $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ h})$, tai painoa kohden tunnissa, $\text{ng}/(\text{g h})$. Materiaalien pintaemissiot voidaan mitata joko laboratorioon toimitetusta näytteestä tai kohteessa paikanpäällä.

Materiaalinäytteestä emittoituvat haihtuvat orgaaniset yhdisteet on kerätty adsorbenttiputkeen vakioidussa olosuhteissa The Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) FL-0001 näytteenkeräyslaitteistolla. Näytteen keräämiseen on käytetty kantokaasuna typpikaasua (instrument-laatu, 5.0-luokka, puhtausaste 99.999 %). Typpikaasu on kostutettu 50 % ilmankosteuteen ja sen virtausnopeus on säädetty 150 ml minuutissa FLEC Air Control FL-1000-laitteella. Kostutetun typpikaasun virtausnopeus on tarkastettu Agilent Flow Tracker 2000-virtausmittarilla ennen FLEC-keräyskammiota. Näytteenotto on aloitettu FLEC-keräyskammion saavutettua typpi-ilmakehän. Näytettä on kerätty 4500 ml adsorbentti-putkeen käyttäen FL-1001 FLEC Air-pump 1001-tarkkuuspumpua.

Näytteet on analysoitu standardien ISO 16000-6 ja SFS-EN 16017-1 mukaisesti käyttäen termodesorptiota, kaasukromatografiaa ja massaselektiivistä detektoria (Agilent TD-GC-MS-laitteisto). Analyysimenetelmässä GC:n lähtölämpötila on $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ ja analyysissa käytetään erityispiikkää 60 metrin kolonna, jotta näytteen sisältämät yhdisteet saadaan eroteltua tarkasti. Menetelmä mahdollistaa erittäin haihtuvien, tavanomaisissa sisälämpötiloissa esiintyvien, yhdisteiden havainnoinnin. Menetelmällä voidaan mitata erittäin haihtuvia (VVOC) ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) kiehumispistealueella $> 0 - 260 \text{ }^\circ\text{C}$. Tällä menetelmällä saatu tulos poikkeaa havaittujen yhdisteiden lukumäärän suhteen muilla menetelmillä tehdyistä analyyseistä.

Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on laskettu tolueeniekvivalenttina, eli vertaamalla niiden vastetta tolueenin vasteesta muodostettuun nollan kautta kulkevaan kalibrointisuoraan. Yhdisteet on tunnistettu vertaamalla niiden massaspekttriä Wiley- ja NIST-kirjastojen mallimassaspektreihin ja niiden pitoisuudet on ilmoitettu mikrogrammoina yhtä kuutiometriä ilmaa kohden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Analyysituloksessa ilmoitettu TVOC (Total Volatile Organic Compounds) on sisäilmanäytteestä analysoitujen yksittäisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus välillä *n*-heksaani – *n*-heksadekaani.

FLEC-laboratorioanalyysin mittausepävarmuus TVOC:lle on $< 45 \%$ ja määrittäjäraja on $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tolueeniekvivalenttina määritetyille yksittäisille yhdisteille mittausepävarmuudet ovat yllä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Toistettavuus on määritetty yhdisteryhmäkohtaisesti.

Yhdisteryhmä	Toistettavuus (%)
Aldehydit, alkaanit, alkeenit, fenolit, esterit, ketonit ja terpeenit	30
Alkoholit	20
Aromaattiset yhdisteet ja typpiyhdisteet	50
Eetterit	40
Halogenoidut yhdisteet ja orgaaniset hapot	60

Yksittäisten yhdisteiden yli $500 \text{ ng}/(\text{g h})$:n pitoisuudet ovat suuntaa-antavia ja tällöin myös analyysissä saatu TVOC ja kyseisen yhdisteryhmän pitoisuus ovat suuntaa-antavia. Alle $100 \text{ ng}/(\text{g h})$:n TVOC on ilmoitettu yhden merkitsevän numeron ja yli $100 \text{ ng}/(\text{ng h})$:n TVOC kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.



Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

Näytteet VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Näyte	Selite	Massa	Näyteputki
FG1	Anitan huone	24,675 g	91442 ^c

^c Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1000, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{3/4} – C₂₀
^d Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1003, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{2/3} – C₂₀
Tulos VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Tulokset koskevat vain tutkimuskohteen näytteitä. Jos asiakas on itse toimittanut näytteet, tulokset koskevat näytteitä siinä kunnossa kuin ne on laboratorioon toimitettu.

Pitoisuudet on ilmoitettu tolueeniekvivalenttina (ng/(g h)). Toteamisrajan ylittävät, mutta määritysrajan alittavat pitoisuudet on merkitty lyhenteellä ND. Tällöin yhdiste on havaittu analyysissä, mutta sen pitoisuus on niin pieni, ettei sitä voida määrittää.

Ryhmä	Yhdiste	FG1
Aldehydit		
	dekanaali	ND
	Yhteensä	ND
Alkoholit		
	1-butanoli	3
	1-nonanoli	39
	2-butoksietanoli	2
	2-etyyliheksanoli	5
	6-metyyli-1-oktanoli	162
	Yhteensä	211
Aromaattiset		
	2-propenylibentseeni	ND
	styreeni	5
	tolueeni	2
	Yhteensä	7
Esterit		
	dietyyliftalaatti	5
	Yhteensä	5
Ketonit		
	2-heksanoni	3
	5-metyyli-2-heptanoni	6
	2-oktanoni	2
	3-heptanoni	3
	3-oktanoni	1
	5-metyyli-3-heptanoni	2
	asetoni	2
	Yhteensä	19
Siloksaanit		
	heksametyylisyklotrisiloksaani	1
	Yhteensä	1
Terpeenit		
	alfa-pineeni	ND
	longifoleeni	13
	Yhteensä	13

Ryhmä	Yhdiste	FG1
Tunnistamattomat		
	Yhteensä	799

TVOC *		1100
--------	--	------

* Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

VANTAA 22.10.2019

Ositum Oy



Juhani Kronholm
FT, kemisti

Jakelu 1 kpl tilaaja
1 kpl Ositum Oy:n arkisto

Analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Ositum Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Toimeksiannossa noudatetaan konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen (KSE) mukaisia ehtoja.

Asiakas on antanut raportin tiedot tilaajasta, kohteesta, näytteenottajasta ja näytteenottopäivästä sekä näytetiedot, mikäli Ositum Oy ei ole toiminut näytteenottajana. Muut tiedot raportissa ovat Ositum Oy:ltä.

Analyysivastaus 3030919
VVOC- ja VOC -yhdisteet, FLEC (massa)

Tilaaaja	PH Ympäristötekniikka Oy, Paula Helmi, Puusepänkatu 5, 13110 Hämeenlinna		
Tutkimuskohde	Lahelan Terttu, Tuusula		
Näytteenottaja	PH Ympäristötekniikka Oy, Paula Helmi ja Meri Helmi 050 468 8448		
Näytteenottopäivä	27.8.2019		
Vastaanotettu	28.8.2019		
Viitteenne			

Laboratorio	Ositum Oy, Perintötie 8 C 4, 01510 VANTAA	Puhelin	+358 10 425 2610
Yhteyshenkilö	FT, kemisti Juhani Kronholm		+358 50 350 9880
Analysoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		
Raportoija	FT, kemisti Juhani Kronholm		

Analyysimenetelmä

Materiaalin emissionäytteiden ottoon on käytetty näytteenottovälineitä, jotka eivät kontaminoi näytteitä. Muiden kuin Ositum Oy:n ottamista näytteistä vastaa tilaaja.

Materiaalien emissionäytteet on käsitelty standardin ISO 16000-10 mukaan. Materiaalien emissiot määritetään ja ilmoitetaan joko pinta-alaa kohden tunnissa, $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ h})$, tai painoa kohden tunnissa, $\text{ng}/(\text{g h})$. Materiaalien pintaemissiot voidaan mitata joko laboratorioon toimitetusta näytteestä tai kohteessa paikanpäällä.

Materiaalinäytteestä emittoituvat haihtuvat orgaaniset yhdisteet on kerätty adsorbenttiputkeen vakioidussa olosuhteissa The Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) FL-0001 näytteenkeräyslaitteistolla. Näytteen keräämiseen on käytetty kantokaasuna typpikaasua (instrument-laatu, 5.0-luokka, puhtausaste 99.999 %). Typpikaasu on kostutettu 50 % ilmankosteuteen ja sen virtausnopeus on säädetty 150 ml minuutissa FLEC Air Control FL-1000-laitteella. Kostutetun typpikaasun virtausnopeus on tarkastettu Agilent Flow Tracker 2000-virtausmittarilla ennen FLEC-keräyskammiota. Näytteenotto on aloitettu FLEC-keräyskammion saavutettua typpi-ilmakehän. Näytettä on kerätty 4500 ml adsorbentti-putkeen käyttäen FL-1001 FLEC Air-pump 1001-tarkkuuspumpua.

Näytteet on analysoitu standardien ISO 16000-6 ja SFS-EN 16017-1 mukaisesti käyttäen termodesorptiota, kaasukromatografiaa ja massaselektiivistä detektoria (Agilent TD-GC-MS-laitteisto). Analyysimenetelmässä GC:n lähtölämpötila on $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ ja analyysissa käytetään erityispiikkää 60 metrin kolonna, jotta näytteen sisältämät yhdisteet saadaan eroteltua tarkasti. Menetelmä mahdollistaa erittäin haihtuvien, tavanomaisissa sisälämpötiloissa esiintyvien, yhdisteiden havainnoinnin. Menetelmällä voidaan mitata erittäin haihtuvia (VVOC) ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) kiehumispistealueella $> 0 - 260 \text{ }^\circ\text{C}$. Tällä menetelmällä saatu tulos poikkeaa havaittujen yhdisteiden lukumäärän suhteen muilla menetelmillä tehdyistä analyyseistä.

Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on laskettu tolueeniekvivalenttina, eli vertaamalla niiden vastetta tolueenin vasteesta muodostettuun nollan kautta kulkevaan kalibrointisuoraan. Yhdisteet on tunnistettu vertaamalla niiden massaspekttriä Wiley- ja NIST-kirjastojen mallimassaspektreihin ja niiden pitoisuudet on ilmoitettu mikrogrammoina yhtä kuutiometriä ilmaa kohden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Analyysituloksessa ilmoitettu TVOC (Total Volatile Organic Compounds) on sisäilmanäytteestä analysoitujen yksittäisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus välillä *n*-heksaani – *n*-heksadekaani.

FLEC-laboratorioanalyysin mittausepävarmuus TVOC:lle on $< 45 \%$ ja määrittäjäraja on $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tolueeniekvivalenttina määritetyille yksittäisille yhdisteille mittausepävarmuudet ovat yllä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Toistettavuus on määritetty yhdisteryhmäkohtaisesti.

Yhdisteryhmä	Toistettavuus (%)
Aldehydit, alkaanit, alkeenit, fenolit, esterit, ketonit ja terpeenit	30
Alkoholit	20
Aromaattiset yhdisteet ja typpiyhdisteet	50
Eetterit	40
Halogenoidut yhdisteet ja orgaaniset hapot	60

Yksittäisten yhdisteiden yli $500 \text{ ng}/(\text{g h})$:n pitoisuudet ovat suuntaa-antavia ja tällöin myös analyysissä saatu TVOC ja kyseisen yhdisteryhmän pitoisuus ovat suuntaa-antavia. Alle $100 \text{ ng}/(\text{g h})$:n TVOC on ilmoitettu yhden merkitsevän numeron ja yli $100 \text{ ng}/(\text{ng h})$:n TVOC kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.



Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

Näytteet VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Näyte	Selite	Massa	Näyteputki
FG1	Ryhmätila "Keijuhuone"	25,519 g	84317 °
FG2	Maanmenninkäiset, lepohuone	30,403 g	84325 °
FG3	Metsänhaltijat, iso huone	28,046 g	39612 °
FG4	Joenjätit, lepohuone	36,407 g	84320 °
FG5	Naavanyytit, iso huone	31,372 g	84342 °

^c Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1000, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{3/4} – C₂₀

^d Tenax TA/Carbograph 1TD/Carboxen1003, kerättyjen yhdisteiden koko ~ C_{2/3} – C₂₀

Tulos VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Pitoisuudet on ilmoitettu tolueeniekvivalenttina (ng/(g h)). Toteamisrajan ylittävät, mutta määrittämissä alittavat pitoisuudet on merkitty lyhenteellä ND. Tällöin yhdiste on havaittu analyysissä, mutta sen pitoisuus on niin pieni, ettei sitä voida määrittää.

Ryhmä	Yhdiste	FG1	FG2	FG3	FG4	FG5
Aldehydit						
	heksanaali			2		
	nonanaali		2	4	3	3
	Yhteensä		2	6	3	3
Alkaanit						
	dodekaani					1
	metyyliisykloheksaani	21	34	25	3	7
	Yhteensä	21	34	25	3	8
Alkoholit						
	1-butanoli	6	2	10	5	3
	1-nonanoli	54	4	14	4	8
	2-etyylibutanoli	167	16	55	13	31
	2-etyyliheksanoli	3	33	99	24	48
	3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli		6	17	1	10
	6-metyyli-1-heptanoli		2			3
	6-metyyli-1-oktanoli	212	18	59	15	33
	Yhteensä	442	81	254	62	136
Aromaattiset						
	etylibentseeni	2		2	ND	1
	o-ksyleeni	3				
	p-ksyleeni	5	2	2	1	
	styreeni	5	4	6	4	9
	tolueeni	3	5	5	4	5
	Yhteensä	18	11	15	9	15
Esterit						
	butyyliasetaatti		2		1	2
	etyliasetaatti	13	17	13	1	2
	Yhteensä	13	19	13	2	4
Ketonit						
	2-butanoni	14	15	12	2	3
	2-heksanoni		1	5	1	2
	5-metyyli-2-heptanoni	4		4	1	2
	2-oktanoni	2				
	3-heptanoni	2	3	9	3	5

Ryhmä	Yhdiste	FG1	FG2	FG3	FG4	FG5
	asetoni					ND
	Yhteensä	22	19	30	7	12
Siloksaanit						
	heksametyylidisiloksaani		4	30	3	44
	trimetyylisilanoli		25	84	22	54
	Yhteensä		29	114	25	98
Terpeenit						
	alfa-pineeni				ND	1
	dl-limoneeni	2				
	isolongifoleeni	8				
	Yhteensä	10			ND	1
Tunnistamattomat						
	Yhteensä	784	84	322	59	156
TVOC *		1300	240	680	150	370

* Ositum Oy:n kemian laboratorion Vantaan toimipiste on akkreditoitu testauslaboratorio T261 (FINAS-akkreditointipalvelu, (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005). Akkreditointi kattaa sisäilman VVOC- ja VOC-analyysin kokonaispitoisuuden (TVOC) ja FLEC-analyysin näytteenoton.

VANTAA 29.8.2019

Ositum Oy



Juhani Kronholm
FT, kemisti

Jakelu 1 kpl tilaaja
1 kpl Ositum Oy:n arkisto

Analyyisivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Ositum Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.
Toimeksiannossa noudatetaan konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen (KSE) mukaisia ehtoja.

PH Ympäristötekniikka Oy
 Paula Helmi
 Puusepänkatu 5
 13110 Hämeenlinna

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde Lahela, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 17.09.2019
Näytteenottaja Paula Helmi, Meri Helmi
Projektinumero -
Lopputilaaja -

Vastaanottopäivämäärä 19.09.2019
Analysointipäivämäärä 25.09.2019
Käsitellyt Helena Noterman

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN LASKENTA, GEELITEIPPIMENETELMÄ

Tulokset

1. Lahela, SRK kerhotila	
Kuvaus	Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm ²]
-	1,1
<i>Laskeuma-aika: 14 vrk</i>	

2. Lahela, Nuorisotilat	
Kuvaus	Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm ²]
-	1,6
<i>Laskeuma-aika: 14 vrk</i>	

Menetelmän kuvaus

Pinnoilta kerättiin mineraalikuitunäyte BM Dustlifter-geeliteipillä. Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus näytteessä laskettiin valomikroskoopilla. Mineraalikuitulaskennassa otetaan huomioon yli 20 µm pitkät mineraalikuidut.

Ohjearvot: teolliset mineraalikuidut, kahden viikon laskeuma: 0,2 mineraalikuitua/cm² (Asumisterveysasetus, STMa 545/2015).

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 kokonaisuutena, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

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

Allekirjoittajat

Helena Noterman
tutkija

PH Ympäristötekniikka Oy
 Paula Helmi
 Puusepänkatu 5
 13110 Hämeenlinna

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde Lahela, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 17.09.2019
Näytteenottaja Paula Helmi, Meri Helmi
Projektinumero -
Lopputilaaja -

Vastaanottopäivämäärä 19.09.2019
Analysointipäivämäärä 11.11.2019
Käsitellyt Siim Heinaste

Versiohallinta Versio 2. Tämä analyysiraportti korvaa edellisen, 25.09.2019 päivätyn analyysiraportin nro 201909195970, versio 1.

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN LASKENTA, GEELITEIPPIMENETELMÄ

Tulokset

1. Lahela, SRK kerhotila	
Kuvaus	Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm ²]
-	0,1
<i>Laskeuma-aika: 14 vrk</i>	

2. Lahela, Nuorisotilat	
Kuvaus	Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm ²]
-	< 0,1
<i>Laskeuma-aika: 14 vrk</i>	

Menetelmän kuvaus

Pinnoilta kerättiin mineraalikuitunäyte BM Dustlifter-geeliteipillä. Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus näytteessä laskettiin valomikroskoopilla. Mineraalikuitulaskennassa otetaan huomioon yli 20 µm pitkät mineraalikuidut.

Ohjearvot: teolliset mineraalikuidut, kahden viikon laskeuma: 0,2 mineraalikuitua/cm² (Asumisterveysasetus, STMa 545/2015).

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 kokonaisuutena, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

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

Allekirjoittajat

Siim Heinaste
laboratoriopäällikkö

PH Ympäristötekniikka Oy
 Paula Helmi, Meri Helmi
 Puusepänkatu 5
 13110 Hämeenlinna

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde Lahelan Terttu, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 14.10.2019
Näytteenottaja Paula Helmi, Meri Helmi
Projektinumero -
Lopputilaaja -

Vastaanottopäivämäärä 15.10.2019
Analysointipäivämäärä 16.10.2019
Käsitellyt Elina Leppäniemi, Siim Heinaste

PÖLYNKOOSTUMUSANALYYSI

Tulokset

1. PK1 Nuorisotilat, iso tila, taso		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	Lasivillaa

2. PK2 Nuorisotilat, käytävä, IV-päätelaite		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

3. PK3 SRK-tilat, käytävä, IV-päätelaite		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	Vuorivillaa

4. PK4 Joenjätit, pikkuhuone, IV-päätelaite		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

5. PK5 Metsänhaltijat, taso		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+	Pääasiassa kiviaines- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

6. PK6 SRK-tilat, entinen kerhotila, taso		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä
Orgaaninen pöly	+	Pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pölyä
Homeitiöt	+	-

7. PK7 SRK-tilat, Varhaisnuoret, IV-päätelaite		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

8. PK8 SRK-tilat, Kerhotila (sali), taso		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

Menetelmän kuvaus

Näytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Näytteessä esiintyneet pölyhiukkaset tunnistettiin ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella.

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten pitoisuudet ilmoitettiin kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++), sisältää runsaasti (+++). Teollisten mineraalikulitujen pitoisuudet ilmoitettiin painoprosenteina.

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 kokonaisuutena, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

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

Allekirjoittajat

Siim Heinaste
laboratoriopäällikkö

PH Ympäristötekniikka Oy
 Paula Helmi, Meri Helmi
 Puusepänkatu 5
 13110 Hämeenlinna

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde	Lahelan Terttu, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä	28.10.2019
Näytteenottaja	Paula Helmi, Meri Helmi
Projektinumero	-
Lopputilaaja	-
Vastaanottopäivämäärä	30.10.2019
Analysointipäivämäärä	30.10.2019
Käsitellyt	Siim Heinaste

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN LASKENTA, GEELITEIPPIMENETELMÄ

Tulokset

1. Nuoristotilat, pelihuone	
Kuvaus	Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm ²]
-	< 0,1
<i>Laskeuma-aika: 14 vrk</i>	

2. Maanmenninkäiset	
Kuvaus	Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm ²]
-	< 0,1
<i>Laskeuma-aika: 14 vrk</i>	

3. SRK-tilat, käytävä	
Kuvaus	Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm ²]
-	< 0,1
<i>Laskeuma-aika: 14 vrk</i>	

Menetelmän kuvaus

Pinnoilta kerättiin mineraalikuitunäyte BM Dustlifter-geeliteipillä. Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus näytteessä laskettiin valomikroskoopilla. Mineraalikuitulaskennassa otetaan huomioon yli 20 µm pitkät mineraalikuidut.

Ohjearvot: teolliset mineraalikuidut, kahden viikon laskeuma: 0,2 mineraalikuitua/cm² (Asumisterveysasetus, STMa 545/2015).

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 kokonaisenaan, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

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

Allekirjoittajat

Siim Heinaste
laboratoriopäällikkö