

SIRATE
Ilmasta Hyvää.



Tutkimusraportti

Sisäilma- ja rakennustekninen kuntotutkimus



Perniön terveysasema

Vuorilinnantie 7
25500 Perniö

22.9.2017

Projekti 5855

Sisällysluettelo

1 Tiivistelmä.....	2
2 Toimeksianto	3
3 Taustatiedot.....	4
3.1 Perustiedot	4
3.2 Aiemmat tutkimukset	6
4 Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset	8
4.1 Kosteuskartoitus	8
4.2 Rakennetutkimukset.....	10
4.2.1 Alapohja.....	10
4.2.2 Ontelot ja putkikuilut.....	11
4.2.3 Maanvastaiset ulkoseinät.....	12
4.2.4 Ulkoseinät.....	13
4.2.5 Välipohjat.....	14
4.2.6 Yläpohjat.....	16
4.3 Ilmavuototutkimukset	17
4.4 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset	18
4.4.1 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus ja kuitulähteet	18
4.4.2 Rakennuksen painesuhteet	19
5 Näytetulokset	21
5.1 Mikrobit materiaaleista	21
5.2 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH).....	24
6 Altistumisriskin arviointi mikrobiepäpuhtauksille	25
7 Johtopäätökset	27
8 Toimenpide-ehdotukset	28

1 Tiivistelmä

Perniön terveysaseman eteläpäädyn tilojen henkilökunnalla on esiintynyt oireita, joiden on epäilty liittyvän rakennuksen sisäilman laatuun. Osa rakennuksen tiloista on otettu pois käytöstä ja yksittäisiä työntekijöitä on siirretty väistötiloihin. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen olemassa olevat rakenteet ja niiden kunto sekä arvioida altistumisolosuhteita eri epäpuhtauksille. Rakenteiden kosteus- ja mikrobivaurioita tutkittiin kosteuskartoituksen, rakennevausten ja materiaalinäytteiden avulla, rakennuksen painesuhteita ja ilmanvaihdon toimivuutta paine-eroseurannalla. Merkkiainetutkimuksella selvitettiin ilmavuotoja ja epäpuhtauksien kulkeutumista mahdollisilta vaurioalueilta sisäilmaan.

Vuodelta 1956 olevan hammashoitolan (rakennus B) välipohjien onteloiden orgaaniset lämmöneristeet sekä ulkoseinien mineraalivillalämmöneristeet ovat materiaalinäyttein todennustusti laaja-alaisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneet. Tilat ovat alipaineiset ulkoilmaan ja eristiloista havaittiin merkkiainetutkimuksen merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Näin ollen vaurioituneista materiaaleista irtoavien mikrobiepäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on mahdollista. Rakennuksen alapohjan lämmöneristeissä on materiaalinäytteen ja yläpohjassa aistinvaraisen arvion perusteella ainakin paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita, joista on ilmayhteys sisäilmaan. **Tulosten perusteella arvioidaan altistumisen mikrobiepäpuhtauksille olevan erittäin todennäköistä kaikissa rakennuksen tiloissa** ja myös osin samanlaisin rakentein tehdyssä yhdyskäytävässä.

Vuoden 1976 laajennuksena rakennetun lääkärivastaanoton ja fysioterapian tiloissa (rakennus A) ala-, väli- ja yläpohjan rakenteissa ei ole käytetty herkästi kosteudesta vaurioituvia materiaaleja. Rakennuksen maanvastaisten seinien sisäpuoliset mineraalivillalämmöneristeet ovat kuitenkin materiaalinäytteiden perusteella laaja-alaisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneet. Myös toisen kerroksen ulkoseinissä on laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Vaurioalueilta on merkkiainetutkimuksin todennettuja merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan ja rakennuksen alapohjarakenteiden ilmavuotoreittien kautta sisäilmaan voi kulkeutua myös maaperän epäpuhtauksia. **Tutkimuksen perusteella arvioidaan altistumisen mikrobiepäpuhtauksille olevan erittäin todennäköistä myös rakennuksen A tiloissa.**

Tutkimustulosten edellyttämät korjausehdotukset ovat erittäin mittavia ja edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua. Korjausten aikana tiloja ei voida käyttää. Vaurioiden laajuus huomioiden tulee harkita korjausten sijaan myös uudisrakennusta. **Toimenpiteiden suunnittelun ja järjestyksen ajaksi suosittelemme väliaikaisena toimenpiteenä altistumisriskin pienentämiseksi rakennuksen ylipaineistamista.**

2 Toimeksianto

Tutkimuskohde:

Perniön terveysasema
Vuorilinnantie 7, 25500 Perniö

Tutkimusajankohta: 4.4. - 10.7.2017

- Arviointikäynti 4.4.2017
- Kosteuskartoitus 4.7.2017
- Paine-eroseurannat 4. – 10.7.2017
- Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet (Mikrobit ja PAH), 4. – 6.7.2017
- Ilmavuototutkimukset merkkiaineella 10.7.2017

Tilaja:

Salon kaupunki, Kaupunkikehityspalvelut
Janne Lehto, tilapalvelujen kaupungininsinööri
Tehdaskatu 2, 24100 SALO

Muut yhteyshenkilöt:

Juha Engblom, kiinteistöhuoltoesimies, Salon kaupunki

Vastuhenkilö:

Vesa Koskinen, Sirate Group Oy
Tervahovinkatu 6A, 20810 TURKU
vesa.koskinen@sirate.fi, p. 040 648 2244

Tutkimushenkilöt:

Vesa Koskinen, Oskari Talvitie, Sirate Group Oy

Laboratoriot:

Turun yliopiston ympäristöntutkimuskeskus, Aerobiologian yksikkö (mikrobit)
Työterveyslaitos, Kemian laboratorio (PAH)

Tutkimuksen tavoite:

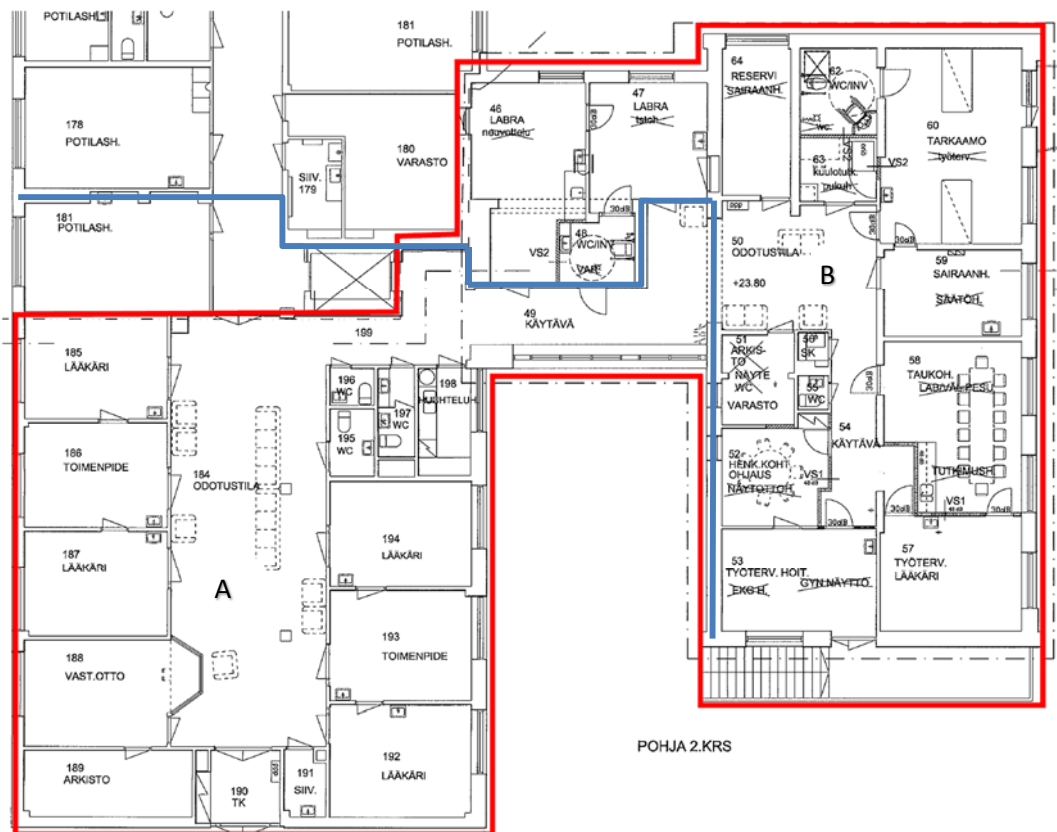
Perniön terveysaseman eteläpään tiloissa työskentelevillä on esiintynyt oireita, joiden on epäilty liittyvän rakennuksen sisäilman laatuun. Osa rakennuksen tiloista on otettu pois käytöstä ja yksittäisiä työntekijöitä on siirretty väistötiloihin. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen olemassa olevat rakenteet ja niiden kunto sekä arvioida altistumisolosuhteita eri epäpuhtauksille. Rakenteiden mahdollisia kosteus- ja mikrobivaurioita tutkittiin kosteuskartoituksen, rakenneavausten ja materiaalinäytteiden avulla, rakennuksen painesuhteita ja ilmanvaihdon toimivuutta paine-eroseurannalla. Merkkiainetutkimuksella selvitettiin ilmavuotoja ja epäpuhtauksien kulkeutumista mahdollisilta vaurioalueilta sisäilmaan.

3 Taustatiedot

Tiedot rakennuksesta perustuvat käytössä olleisiin asiakirjoihin ja tutkimuskäynneillä paikalla olleiden henkilöiden antamiin tietoihin.

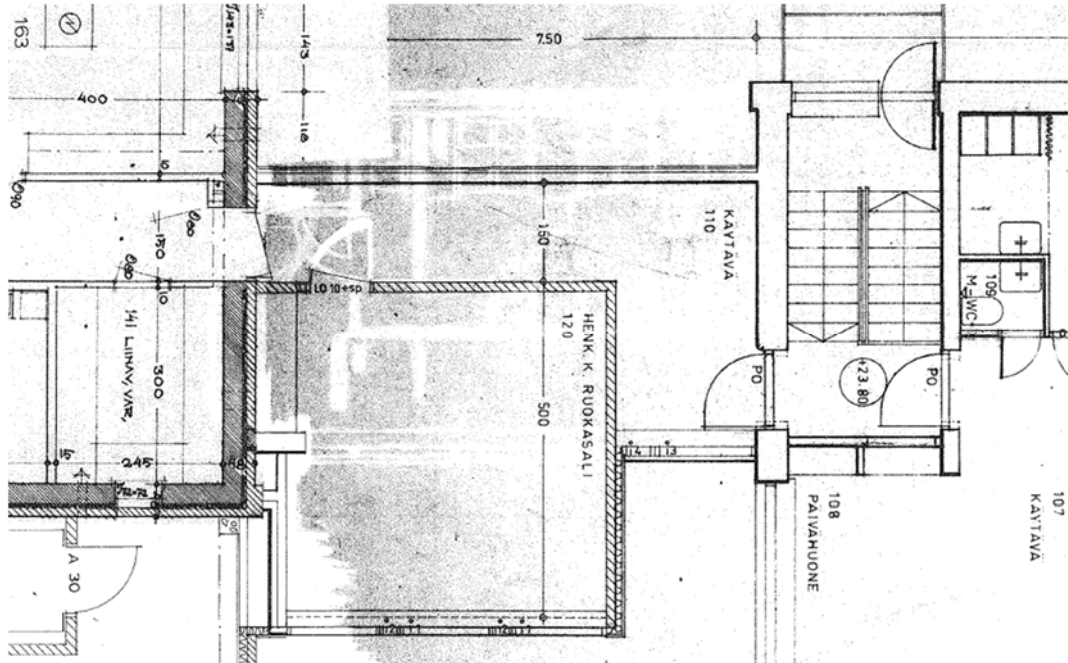
3.1 Perustiedot

Perniön terveysaseman tiloissa työskentelevillä on esiintynyt oireilua, jonka on epäilty liittyvän rakennuksen sisäilmaan. Oireilua on esiintynyt rakennuksen eteläpäädyssä, joissa käyttötiloja on kahdessa kerroksessa. Tutkimusalue on esitetty punaisella kuvassa 1. Saatujen lähtötietojen perusteella alkuperäisen vuonna 1956 valmistuneen rakennuksen ulkoseinälinja on esitetty sinisellä viivalla ja rakennusosa A on vuoden 1976 laajennusosa.

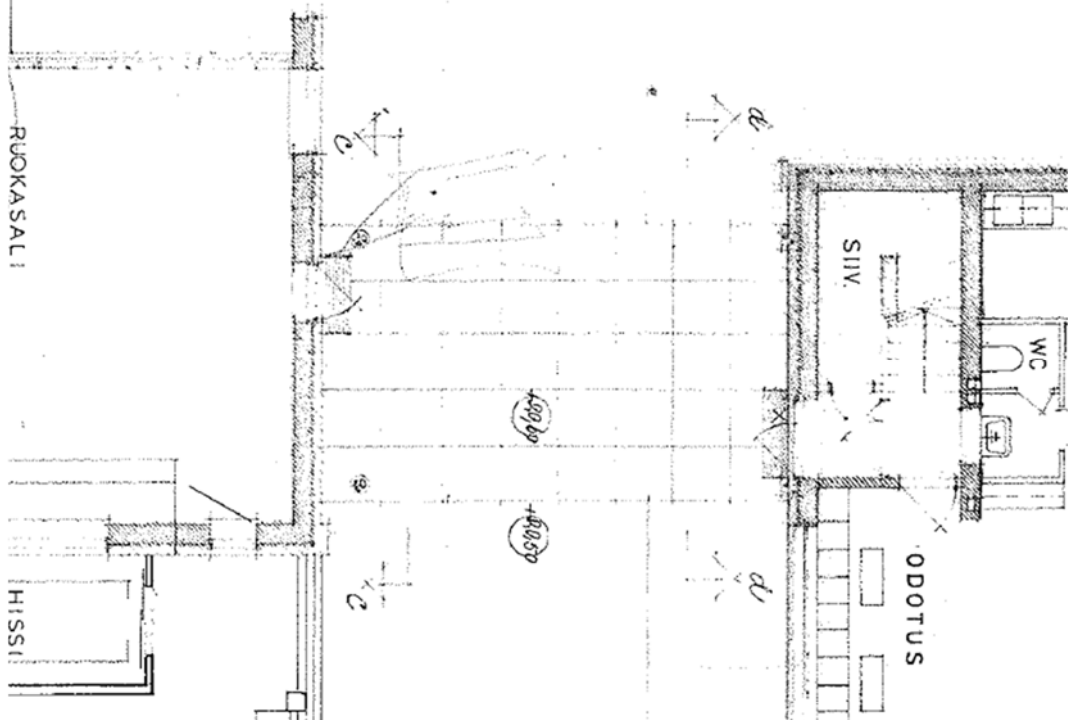


Kuva 1. Tutkimusalue 2. kerroksen pohjakuvaan punaisella piirrettyinä. Sinisellä on piirretty ulkoseinälinja ennen vuoden 1976 laajennusta (rakennus A).

Rakennusten välinen yhdyskäytävä on tehty ensin toiseen kerrokseen (Kuvat 2 ja 3 vuodelta 1976) ja myöhemmin myös ensimmäiseen kerrokseen. Nykyisen huoneen 64 kohdalla on ollut porrashuone.



Kuva 2. Alkuperäinen yhdyskäytävä (ja ruokasali) 2. kerroksessa vuoden 1976 piirustuksissa.



Kuva 3. Yhdyskäytävän alue 1. kerroksessa vuoden 1976 piirustuksessa.

Rinteessä sijaitsevan rakennuksen A ensimmäisessä, osin maanpinnan alapuolisessa kerroksessa on fysioterapian tiloja sekä keittiö (kuva 4). Toisessa kerroksessa on terveysaseman vastaanottotiloja. Rakennuksen maanvastaisen seinään on asennettu patolevyt vuonna 2013. Samassa yhteydessä tälle alueelle on tehty salaojitus. Idän puoleisen rakennuksen B 1. kerroksessa

on sijainnut hammashoidon tilat, jotka on otettu pois käytöstä vuonna 2012 ja sittemmin remontoitu, mutta ei vielä otettu käyttöön. Toisessa kerroksessa on työterveyshuollon tiloja. Rakennusten välisen yhdyskäytävän yläkerrassa on mm. laboratoriotiloja. Toisen kerroksen tiloissa on tehty pintaremontti vuonna 2008 ja hammashuollon, välinehuollon ja fysioterapian tiloissa vuonna 2010. Oireilu hammashoitolan tiloissa alkoi remontin jälkeen vuonna 2010. Keväällä 2016 hammashoitolan eteläpäädyn ulkoseinien mikrobivaurioiden vuoksi seinän alkuperäinen tiilijulkisivu purettiin ja vaurioituneet lämmöneristeet uusittiin (kuva 5). Hammashoitolaan tehtiin vain pistokoemaisia tutkimuksia.



Kuva 4. Lännen puoleisen rakennuksen ylemmässä kerroksessa on terveysaseman vastaanototilat.



Kuva 5. Hammashoitolan eteläpäädyn seinä on uusittu keväällä 2017.

Rakennuksissa on koneelliset tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmät, jotka on ainakin osin rakennettu peruskorjauksen ja laajennuksen aikoihin vuonna 1976. Hammashoitolan ja ilmeisesti fysioterapian tilojen ilmanvaihtojärjestelmää on uusittu vuonna 2010, jolloin tutkimusaluetta palvelevista ilmanvaihtojärjestelmistä on poistettu teollisten mineraalikulitujen lähteet ja puhdistettu kanavat.

3.2 Aiemmat tutkimukset

Työsuojelun arviointikäynnillä marraskuussa 2012 todettiin oireilua esiintyvän kolmessa huoneessa (lääkärihuone 192, fysioterapeutin huone, ja tekstinkäsittelijän huone?) joiden työntekijöille sovittiin hankittavan väistötilat. Lääkärin vastaanottohuoneessa todettiin käynnillä ilma tunkkaiseksi ja havaittiin homeen hajua. Muista tiloista ei muistiossa esitetty havaintoja. Tiloista sovittiin tehtävän sisäilma- ja kosteusmittauksia.

Marraskuussa 2012 tehdyssä kosteuskartoituksessa (Polygon 11/2012) todettiin lääkärihuoneen (192) seinän ja katon välisen liitoksen auenneen. Tilassa ei havaittu poikkeavaa kosteutta. Tekstinkäsittelijän huoneessa sekä kellarikerroksessa sijaitsevassa fysioterapeutin huoneessa ei havaittu poikkeavaa kosteutta.

Joulukuussa 2012 edellä mainituista huoneista (sekä yhdestä hammashoitolan huoneesta) otetuissa sisäilman mikrobinäytteissä ei havaittu poikkeavaa (Polygon 12/2012). Maaliskuussa 2013 fysioterapeutin huoneen muovimatosta otetun VOC-materiaalinäytteen pitoisuudet olivat pieniä. Hammashoitajan huoneesta otetussa mattonäytteessä havaittiin päällysteen vaurioitumiseen viittaavia pitoisuuksia 2-etyyli-1-heksanolia sekä C9-alkoholeja.

Työterveyslaitoksen arviointikäynnin 2013 yhteydessä otetuista materiaalinäytteistä todettiin fyysioterapian tilojen maanvastaisissa seinärakenteissa kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa. Salaojituksen puuttumisen ja maanpinnan rakennusta kohti olleen kallistuksen todettiin lisänneen seinän kosteusrasitusta. Laboratorion 46 ulkoseinän lämmöneristeiden todettiin materiaalinäytteen perusteella mikrobivaurioituneen todennäköisesti kattovuotojen seurauksena. Hammashoitolan ulkoseinän lämmöneristeissä todettiin mikrobivaurio alueella, jolla ei ole ollut kattovuotoja.

Työterveyslaitoksen arviointikäyntiraportissa on todettu huoneisiin 185 ja 181 vuotaneen vettä katon ja ulkoseinän liittymästä. Lisäksi vuodeosastolle vievän käytävän katossa oli vesivuotojälkiä

Keväällä 2016 hammashoitolan eteläpäädyssä otetussa materiaalinäytteessä havaittiin mikrobikasvustoa (Polygon 2016). Seinän yläosien lämmöneristeet olivat myös aistinvaraisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneet. Seinän tiilijulkisivu purettiin ja vaurioituneet lämmöneristemateriaalit poistettiin ja korvattiin uusilla. Lokakuussa 2016 idän ja lännen puolisten ulkoseinien lämmöneristeet todettiin materiaalinäytteillä laaja-alaisesti mikrobivaurioituneiksi (Sirate 2016). Tulosten perusteella tehtiin lisätutkimuksia (Sirate 2017), joilla selvitettiin paine-eroseurannoin ja merkkiainetutkimuksin, kulkeutuu vaurioalueilta ilmaa sisätiloihin. Tutkimuksessa havaittiin ulkoseinärakenteista merkittäviä ilmavuotoreittejä sisäilmaan lähinnä ikkunaliittymien kautta. Alakerrassa vuotoilmamäärät olivat yläkerta suuremmat, koska tilat olivat voimakkaammin alipaineiset ulkoilmaan.

Käytettävissä olleet asiakirjat/ lähtötietoaineisto

- Pohjakuvat
- Ilmanvaihtokuvat
- Rakenneleikkauskuvia C-rakennuksesta
- Muistio, Työsuojelun työpaikkakäynti 14.11.2012
- Tutkimusraportti, kosteuskartoitus, Polygon Finland Oy, 28.11.2012
- Analyysiraportti, mikrobit sisäilmasta, Aerobiologia (Polygon 5.12.2012)
- Analyysiraportti, VOC-analyysi materiaalinäytteestä, Työterveyslaitos (Polygon 19.2.2013)
- Arviointikäyntiraportti, Työterveyslaitos, 12.11.2013
- Tutkimusraportti, kosteuskartoitus, Polygon Finland Oy 4.4.2016
- Mikrobitutkimusraportti, Sirate Group Oy, 19.10.2016
- Lisätutkimusraportti, Sirate Group Oy, 27.1.2017

4 Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset

Kosteuskartoitus

Kosteuskartoituksessa pintakosteudenilmaisimella (Gann Hydromette, mittapää LB70) poikkeavat kosteusalueet rakennuksen kivipinnoilta. Havaitut kosteuspoikkeamat on esitetty tiivistetysti liitteen 1 pohjakuvissa.

Rakennetutkimukset

Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakennukseen tehtiin rakenneavauksia, joissa aistinvaraisesti todettiin olemassa oleva rakenne ja sen kunto. Lisäksi otettiin materiaalinäytteitä mikrobi- ja haitta-ainetutkimuksiin. Rakenneavaukset ja näytteenottoapaikat on merkitty liitteen 1 pohjakuviin.

Ilmavuototutkimukset merkkiaineella

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin ohjekortin RT 14-11197 mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuotoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Mahdollisia vuotoilmareittejä selvitettiin erityisesti ulkoseinä-, sokkeli- ja alapohjarakenteista.

4.1 Kosteuskartoitus

Kosteuskartoituksessa havaittiin poikkeavaa kosteutta rakennuksen A maanvastaisella seinustalla olevin pilarien alaosissa. Rakennuksen sisäpinnoilla havaittiin paikallisia kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä.

Pintakosteuskartoituksessa havaittiin kosteuseroja lähinnä vain keittiötilojen lattiassa, jossa havainnot selittyvät todennäköisesti tilojen käytöllä. Pienillä alueilla poikkeavia kosteuksia havaittiin kellarin käytävän lattiassa ja hissien edustalla. Maanvastaisella seinällä sijaitsevat pilarit tilojen K01 ja K02 sekä K03 ja K04 väliseinien kohdalla todettiin sekä pintakosteudenosoittimen että vauriojälkien perusteella märäksi (kuva 6).

Rakennuksen toisessa kerroksessa poikkeavaa kosteutta havaittiin ainoastaan hyvin pienellä alueella tuulikaapissa 190 sekä työterveyshoitajan huoneen 53 lattiassa. Huoneen 53 lattian kosteuserot selittyvät välipohjan eristeiden poiston jälkeen umpeen valetuista tyhjennysaukoista. Käyttäjiltä saadut kosteusvauriojälkihavainnot tarkistettiin (esim. kuvat 7 - 9). Huoneessa 185 ulkoseinän yläosa kastuu toistuvasti sateella epätiivisiin rännijatkoksen vuoksi (kuvat 8 - 11).



Kuva 6. Kosteusvaurio maanvastaisen seinän pilarissa.



Kuva 7. Vesivuodon aiheuttamia jälkiä huoneen 193 katossa ja seinässä.



Kuva 8. Maali kupruilee huoneen 194 katossa.



Kuva 9. Vesitaskuja huoneen 185 katossa pilarin ja valaisimen välissä.



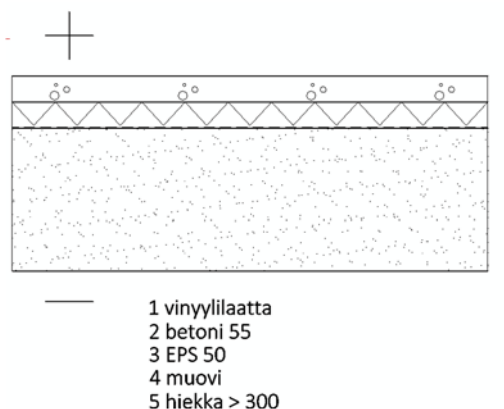
Kuvat 10 ja 11. Huoneen 185 kohdalla ulkoseinä kastuu vuotavan ränniliitoksen takia. Maanpinta viettää rakennusta kohti koko seinustalla.

4.2 Rakennetutkimukset

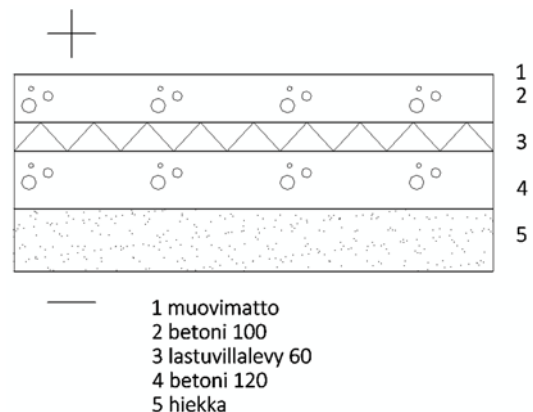
4.2.1 Alapohja

Rakennuksen A alapohjana on maanvarainen laatta, jossa ei ole vaurioituvia materiaaleja. Laatan alta havaittujen ilmavuotojen mukana maaperästä voi kuitenkin kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Hammashoitolan alapohjan kaksoislaatan lämmöneristeenä toimiva lastuvilla on ainakin paikallisesti mikrobivaurioitunut. Eristetilasta on ilmayhteys sisäilmaan putkikanaalien kautta.

Työterveyslaitoksen raportin mukaan rakennuksen alapohjarakenteena on osin maanvarainen laatta, osin orgaanista lämmöneristettä sisältävä kaksoislaatta. Rakenneavauksin R1 – R5 (fyysioterapia, lännen puoleinen rakennus) ja R17 (hammashuolto) todetut rakenteet on esitetty kuvissa 12 ja 13. Fysioterapian maanvaraisessa laatussa ainoastaan päällystemateriaali liimoineen voi vaurioitua kosteuden vaikutuksesta. Hammashuollon kaksoislaatan lastuvillaeristeet (Toja-levy, kuva 14) ovat herkkiä vaurioitumaan. Materiaalinäytteen **M14** perusteella eristelevyssä esiintyy aktiivista mikrobikasvua (taulukko 1).



Kuva 12. Lännen puoleisen rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen laatta.



Kuva 13. Hammashuollon tiloissa alapohjana on kaksoislaatta, jonka välissä on lastuvillalevyä (Toja).

Merkkiainetutkimusten (kappale 4.3) perusteella fysioterapian maanvaraisen laatan alta havaittiin monin paikoin ilmavuotoja sisäilmaan. Ilmavuotojen mukana maaperästä voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Hammashoitolan alapohjan eristetilasta ei pistokoemaisesti tehdyssä merkkiainetutkimuksessa havaittu ilmavuotoa sisälle. Hammashoitolan tiloissa on kuitenkin epätiivitä tarkistusluokkuja rakennuksen alla kulkeviin putkikanaaleihin (kuva 15). Näiden kautta lastuvillaeristekerroksesta on ilmayhteyksiä sisäilmaan.



Kuva 14. Hammashoitolan alapohjan kaksoislaattarakenteen eristeenä oleva lastuvilla on mikrobivaurioitunut.



Kuva 15. Hammashoitolan putkikanaalin epätiivien luukkujen kautta epäpuhtauksia voi kulkeutua sisälle.

4.2.2 Ontelot ja putkikuilut

Rakennuksen B alla kulkee putkikanaali, jonka tarkistusluukut eivät ole tiiviitä. Kanaalissa on runsaasti kosteudesta herkästi vaurioituvia materiaaleja. Pystykuilujen kautta ilma pääsee kulkemaan kerrosten välissä.

Rakennuksen B alla kulkee putkikanaali (kuva 16), jonka tarkistusluukut eivät ole ilmatiiviitä (kuva 17). Kanaalien kautta maaperästä on ilmayhteys sisäilmaan. Kanaaleissa on myös runsaasti herkästi kosteudesta vaurioituvaa materiaalia (kuva 18). Pystykuilujen kautta ilmaa voi kulkeutua kerrosten välillä (kuva 19).



Kuva 16. Hammashoitolan lattian alla kulkee putkikanaali.



Kuva 17. Kanaalin tarkistusluukut eivät ole ilmatiiviitä.



Kuvat 18. Kanaalissa on runsaasti herkästi vaurioituvia materiaaleja.

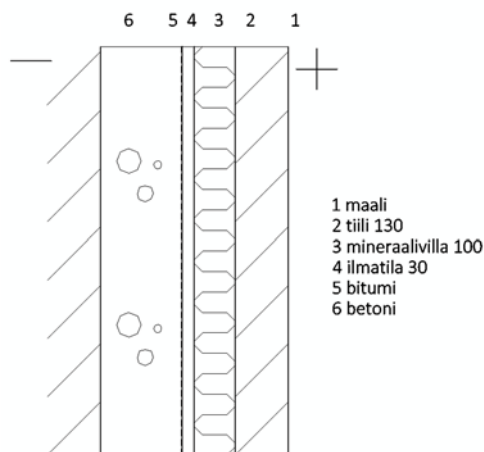


Kuva 19. Pystykuilujen kautta ilmaa voi kulkeutua kerrosten välillä.

4.2.3 Maanvastaiset ulkoseinät

Rakennuksen A maanvastaisissa seinissä on sisäpuolinen mineraalivillalämmöneriste. Materiaalinäytteiden perusteella lämmöneristeissä on laaja-alaisia mikrobivaurioita, joista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan rakenteessa havaittujen merkittävien ilmavuoreittien kautta.

Maanvastaisia seinärakenteita on tutkimusalueella ainoastaan rakennuksen A lännen ja etelän puoleisilla seinustoilla. Rakenneleikkauksia seinistä ei ollut saatavilla. Työterveyslaitoksen raportin mukaan seinien sisäpuolisena lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Rakenne varmistettiin avauksin R6 – R10 (Kuva 20). Avauksia ei porattu seinän läpi, koska ei haluttu vaurioittaa vuoden 2013 remontin yhteydessä tehtyjä vedeneristysjä. Ennen remonttia rakenteeseen on kohdistunut maaperästä sekä pintavesistä aiheutuvaa kosteusrasitusta. Lisäksi tiiviin betonirakenteen sisäpuolinen lämmöneriste lisää riskiä, että ilmavuoreittien kautta rakenteeseen kulkeutuvasta sisäilmasta voi tiivistyä kosteutta kylmälle betonipinnalle.



Kuva 20. Maanvastaisten seinien rakenne.



Kuva 21. Maanvastaisissa seinissä on tiilikuoren takana mineraalivillaeristeet.

Avausten yhteydessä otetuista viidestä materiaalinäytteestä kahdessa (**M3** ja **M5**) esiintyi aktiivista mikrobikasvua. Näytteessä **M6** esiintyi niukasti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajistossa havaitut useat kosteusvaurioindikaattorit viittaavat vaurioon. Merkkiainetutkimuksissa ulkoseinistä todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan (kappale 4.3).

4.2.4 Ulkoseinät

Ulkoseinärakenteissa todettiin laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Vaurioituneilta alueilta on merkittäviä ja laaja-alaisia ilmavuotoja sisäilmaan. Rakennuksen valesokkelirakenteessa on paikallisia mikrobivaurioita.

Lähtötietojen perusteella rakennuksen ulkoseinät ovat tiili-villa-tiilirakenteisia ja julkisivut rapaut. Seinien alaosien lämmöneristeiden todettiin aiemmassa tutkimuksessa (Sirate 2017) olevan mikrobivaurioituneita hammashoitolarakennuksessa. Rakennuksissa on valesokkelirakenne (kuvat 22 ja 23).



Kuva 22. Rakennuksen A eteläpäädyn ulko-oven kohdalla on selvästi havaittavissa rakennuksen valesokkelirakenne.



Kuva 23. Alakerroksessa seinien rakenneavaukset tehtiin valesokkelikorkeudelle.

Kellarikerroksen ulkoseinien rakenneavaukset R11 – R16 tehtiin valesokkelikorkeudelle. Avausten yhteydessä otetuista kuudesta näytteestä yhdessä (**M2**) esiintyi aktiivista mikrobikasvua ja kaksi (**M1** ja **M12**) oli lajistoiltaan poikkeavia. Merkkiaineella todettiin ilmayhteys eristetilasta huoneessa 036 (kuva 24). Aiemmassa tutkimuksessa havaittiin hammashoitolan tiloissa merkittäviä ilmavuotoja ulkoseinistä sisäilmaan erityisesti ikkunaliittymien kautta (Sirate 2017).

Toisen kerroksen ulkoseinärakenteisiin tehtiin 13 rakenneavausta, joiden perusteella seinän ala- osissa ikkunoiden alla seinissä on betoninen sisäkuori, muualla rakenne on ennakkotietojen mukainen tiili-villa-tiili. Rakenneavausten yhteydessä otetuista 11 näytteestä kuudessa esiintyi aktiivista mikrobikasvua (**M10, M15, M18, M20, M29, M33**) ja kaksi oli lajistoltaan poikkeavia (**M21, M17**). Näytteitä, joissa ei esiintynyt viitteitä vaurioista oli kolme (**M11, M19, M28**). Ulkoseinistä todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisätiloihin kaikissa merkkiaineella tutkituissa tiloissa

(esim. kuva 25). Työterveyshuollon tiloissa tutkimusten kanssa samanaikaisesti tehtävillä tiivistyskorjauksilla todettiin pistokoemaisesti tehdyin merkkiainetutkimuksin rajoittamaan ilmavuotoja merkittävistä pistemäisiksi (kuvat 26 ja 27).



Kuva 24. Valesokkelin eristetilasta havaittiin ilma- vuotoa pilarin juuresta huoneessa 036.



Kuva 25. Merkittävä ilmavuo to tarkkaamon 60 parvekkeen oven vieressä.



Kuva 26. Työterveyshuollon tiloissa tehtiin ikku- noiden tiivistyskorjauksia tutkimusten aikana



Kuva 27. Tiivistyskorjauksin merkittäviä ilmavuo- toja kyettiin rajoittamaan pistemäisiksi.

Työterveyslääkärin huoneeseen 57 tehdyssä avauksessa todettiin seinärakenteen sisällä metal- lirakennetta, jonka pinnassa oli musta sively. Sivelystä otettu näyte sisälsi erittäin runsaasti PAH- yhdisteitä (**PAH1**, kappale 5.2).

4.2.5 Välipohjat

Rakennuksen A välipohjat ovat ontelolaattoja, jotka eivät vaurioidu herkästi. Rakennuksen B ja osin yhdyskäytävän välipohjana on laattapalkistot, joiden onteloiden eristemateriaaleissa on laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Onteloista havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan.

Ennakkotietojen perusteella rakennuksen välipohjat olivat ainakin osittain laattapalkistoja, joissa on orgaanista täytettä. Rakennuksen A välipohjiin tehdyissä avauksissa R21 ja R25 todet- tiin rakenteena olevan ontelolaatasto. Myös rakennusten välisessä yhdyskäytävässä 49 välipoh- jarakenne oli betonia. Yhdyskäytävän vanhimman osan (laboratorio 46) paksussa välipohjassa

(entinen ulkoilmaa vasten oleva alapohja) oli avauksen R44 perusteella betonikuorten välisessä ontelotilassa lämmöneristeenä korkkia, lastuvillalevyä (Toja), purua ja villaa (kuvat 28 ja 29). Korkkieristeestä otettu materiaalinäyte oli lajistoltaan poikkeava (M30) ja korkin todettiin sisältävän myös erittäin pieniä määriä PAH-yhdisteitä (PAH2). Sekä lastuvillassa että puru- ja villatäytteessä todettiin materiaalinäyttein aktiivista mikrobikasvua (M31 ja M32)

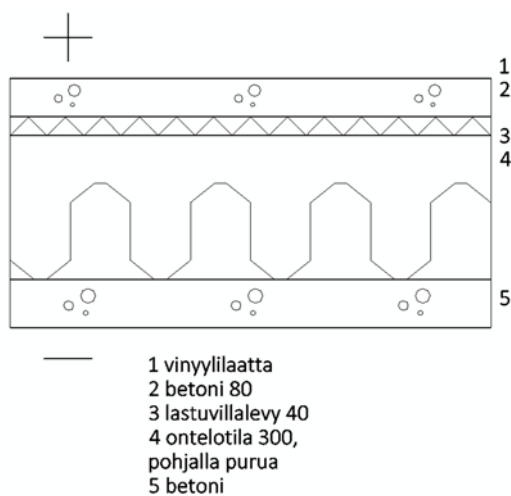


Kuva 28. Laboratorion 46 välipohjassa (lattiassa) oli betonilaatan alla eristeenä korkkia (M30, PAH2).



Kuva 29. Korkin alla oli lastuvillalevy (Toja, M31), ilmatila ja puru-/villatäyttö (M32).

Rakennearvauksin R32 – R34 ja R38 – R41 todennettu rakennuksen B välipohjien rakenne on esitetty kuvassa 30. Pintalaatan alla on lastuvillalevy, jonka alla on 300 mm ontelotila, jonka pohjalla on purua. Välipohjien puru- ja lastuvillaeristeistä otetuissa näytteissä (M16, M24 ja M27) esiintyi aktiivista mikrobikasvua. Ainoastaan huoneen 59 välipohjasta otetussa näytteessä M25 ei esiintynyt poikkeavaa mikrobistoa. Pistokoemaisesti tehdyissä merkkiainetutkimuksissa todettiin ilmapuotoja välipohjien ontelotiloista sisäilmaan (kappale 4.3).



Kuva 30. Rakennuksen B välipohjien rakenne.



Kuva 31. Merkkiainetutkimuksin havaittu ilmapuotoireitti välipohjasta huoneessa 57.

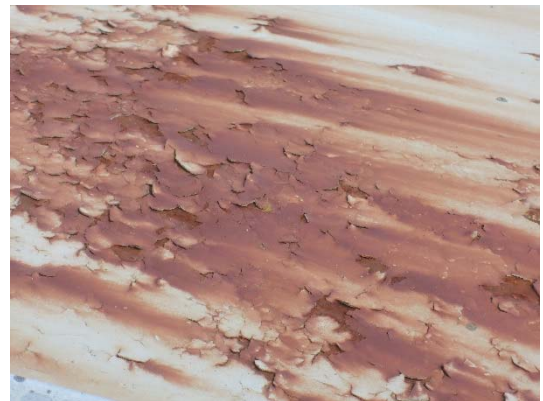
4.2.6 Yläpohjat

Rakennusten peltivesikatteet ovat huollon tarpeessa. Rakennuksen A ontelolaattayläpohjan sisäpinnoilla havaittiin paikallisia vesivuotojen aiheuttamia jälkiä. Rakennuksen B yläpohjasta havaittiin voimakasta ilmavuotoa, jonka mukana sisäilmaan tuli mikrobiperäistä hajua.

Lähtötietojen perusteella rakennuksen A yläpohjarakenteena on ontelolaatta ja rakennuksessa B on laattapalkisto, jonka eristeenä on aiempien tutkimusten perusteella kutterinlastua. Vesikatteena on pelti, jonka todettiin olevan pikaisen huollon tarpeessa (kuvat 32 ja 33).



Kuva 32. Rakennusten vesikatteena on pelti.



Kuva 33. Peltikate on huollon tarpeessa.

Rakennuksen A yläpohjan ontelolaatta (kuva 34) on lähtökohtaisesti ilmatiivis eikä vaurioidu kosteuden vaikutuksesta.



Kuva 34. Rakennuksen A yläpohjan ontelolaatta on tiivis eikä vaurioidu kosteudesta.

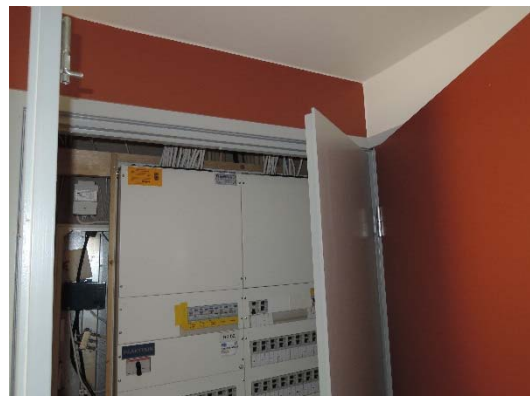


Kuva 35. Rakennuksen B matalan ullakkotilan kautta ei kyetty luotettavasti kartoittamaan mahdollisia vesivuotoja.

Rakennuksen B matalaan ullakkotilaan on villalevyin tukittu käynti ilmanvaihtokonehuoneesta (kuva 35). Katon mahdollisista vesivuodoista ei ollut tietoa käytettävissä eikä sitä kyetty luotettavasti selvittämään tämän tutkimuksen yhteydessä. Merkkiainetutkimuksissa havaittiin yläpohjasta voimakasta ilmavuotoa tilassa 52 olevaan sähkökeskukseen (kuvat 36 ja 37). Ilmavuodon mukana sisälle kulkeutui voimakasta mikrobiperäistä hajua.



Kuva 36. Merkkiainetta laskettiin rakennuksen B yläpohjaan huoneesta 59.



Kuva 37. Yläpohjan merkittävän ilmavuodon kautta huoneen 52 sähkökeskukseen kulkeutui voimakasta mikrobiperäistä hajua.

4.3 Ilmavuototutkimukset

Merkkiainetutkimuksin havaittiin merkittävää ilmavuotoa rakennusten maanvastaisista ja ulkoseinärakenteista sekä rakennuksen B väli- ja yläpohjasta. Rakennuksen A alapohjarakenteiden kautta on vähäisiä ilmavuotoreittejä maaperästä.

Merkkiainetutkimuksella (kuvat 38 ja 39) selvitettiin RT 14-11197 ohjekortin mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuotoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Merkkiainetta (viisiprocenttista vedyn ja typen seosta) laskettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin vetyilmaisimella (Adixen 9012 XRS Hydrogen Leak Detector). Rakennus alipaineistettiin (- 10 Pa) tutkimusta varten säädettävällä puhaltimella (Retrotec DM 32). Havaitut ilmavuotopaikat on esitetty pohjakuvaliitteessä (liite 1) ja niitä on käsitelty tarkemmin rakennetutkimusten yhteydessä.



Kuva 38. Merkkiainetutkimuksia varten tilat alipaineistettiin oviaukkoon asennetulla säädettävällä puhaltimella.



Kuva 39. Merkkiainetta laskettiin rakenneavauksien kautta seinän eristetilaan (yllä) ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin vetyilmaisimella.

Ilmavuototutkimusten perusteella rakennuksen A alapohjasta havaittiin vähäistä ilmavuotoa sisälle. Rakennuksen B lastuvillaeristeistä ei havaittu rakenteellisia ilmavuotoja, mutta ainakin putkikanaalin tarkistusluukkujen kautta ilmaa voi kulkeutua sisälle.

Rakennuksen A maanvastaisista seinistä sekä molempien rakennusten ulkoseinistä todettiin systemaattisia, merkittäviä ilmavuotoja sisälle. Työterveyshuollon tiloissa tutkimusten aikana tehdyillä tiivistyskorjausten seurauksena ilmavuotoja saatiin rajoitettu pistemäisiksi. Merkittävä ilmavuotoa havaittiin myös rakennuksen B välipohjan onteloista sekä yläpohjasta.

4.4 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset

4.4.1 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus ja kuitulähteet

Tutkimusaluetta palvelevat ilmanvaihtokoneet sijaitsevat erillisissä konehuoneissa rakennusten ullakotiloissa (kuva 40). Järjestelmästä on poistettu mineraalikuitujen lähteet vuonna 2010 (kuvat 41 ja 42). Koneen TK-1 suodatinkammioon on jälkien perusteella päässyt jossain vaiheessa vettä (kuva 43). Tuloilmakanavissa on jonkin verran pölykertymää.



Kuva 40. Ilmanvaihtokoneet sijaitsevat konehuoneissa rakennusten ullakolla (rakennus B).



Kuva 41. Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteet on poistettu kesällä 2010.



Kuva 42. Suodatinkammion kuitulähteet on poistettu.



Kuva 43. Tuloilmakoneen TK-1 suodatinkammion pohjalle on päässyt vettä.

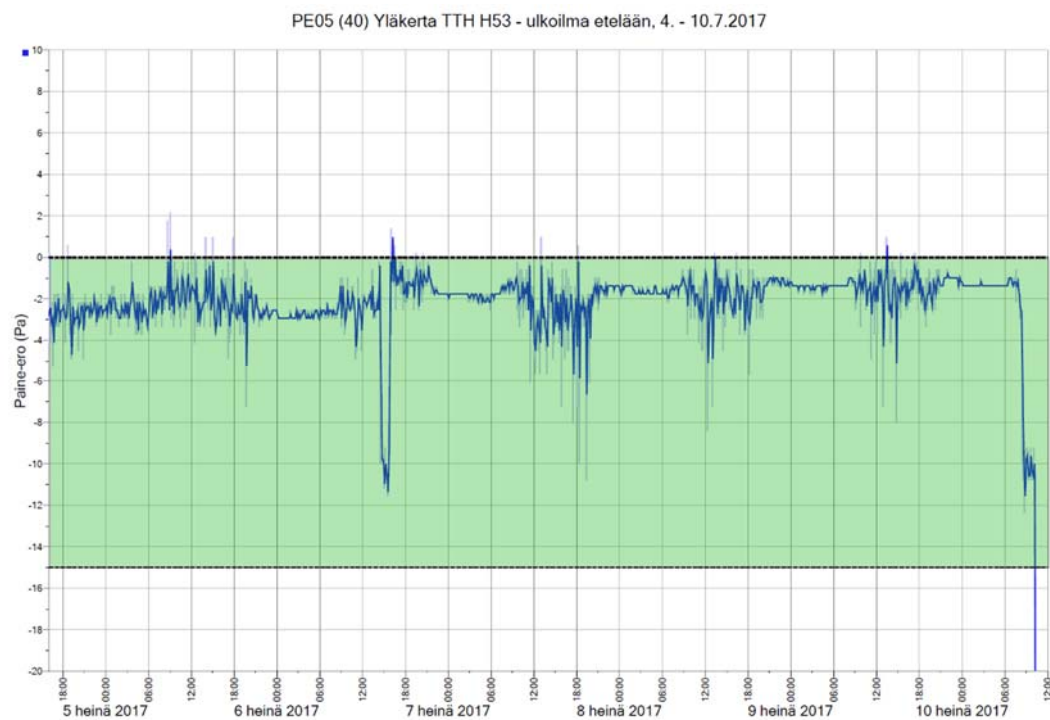
4.4.2 Rakennuksen painesuhteet

Rakennukset olivat seurantajaksolla pääosin suositusten mukaisesti lievästi alipaineiset ulkoilmaan nähden. Huone 192 oli jatkuvasti ja huone 64 päivisin erittäin lievästi ylipaineiset.

Paine-eroa rakennuksen ulkovaipan yli sekä kerrosten välillä mitattiin noin viikon ajan paineeroantureilla (Series MS Magnesense, Dwyer). Tulokset tallennettiin 5 minuutin välein (Tinytag, Gemini). Tulokuvaajat on esitetty liitteenä 2.

Rakennus, jossa on koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto, suunnitellaan ulkoilmaan nähden alipaineiseksi. Rakennuksen alipaine ulkoilmaan nähden ei saa olla yli 30 Pa. Ulkoilmaa ei saa ottaa ilmanlaatua heikentävän rakenteen tai rakennusosan kautta (D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2010). Jos rakennuksen alipaineisuus on yli 15 Pa, tulee sen syy selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa (Asumisterveysasetuksen sovellusohje, Valvira 2016)

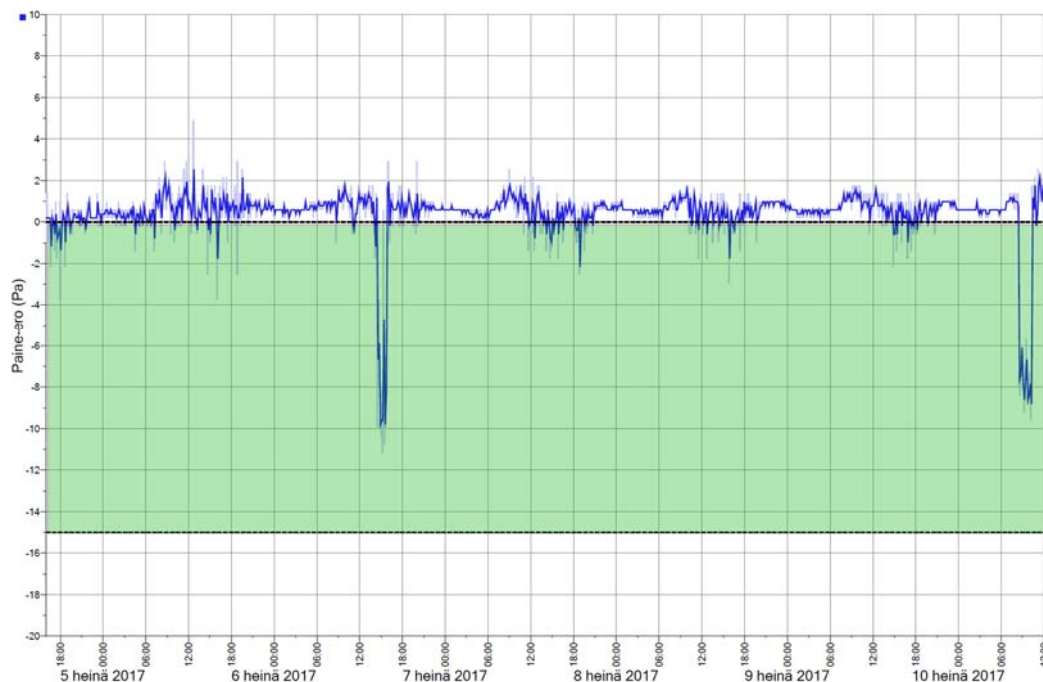
Rakennuksen painesuhteet olivat pääosin suositusten mukaisesti lievästi alipaineiset. Esimerkiksi työterveyshoitajan huone 53 oli keskimäärin -2 Pa alipaineinen ulkoilmaan (Kuva 44). Kuvaajassa näkyvät -10 Pa piikit johtuvat tilojen alipaineistuksista merkkiainetutkimuksia varten.



Kuva 44. Painesuhteet olivat suositusten mukaiset huoneessa 53 seurantajaksolla 4. – 10.7.2017.

Seurantajakson aikana ainoastaan huone 192 oli jatkuvasti erittäin lievästi ylipaineinen ulkoilmaan (kuva 45) ja huone 64 osin päiväaikaan.

PE04 (39) Yläkerta H192 - ulkoilma itään, 4. - 10.7.2017



Kuva 45. Huone 192 oli jatkuvasti lievästi ylipaineinen seurantajaksolla 4. – 10.7.2017.

5 Näytetulokset

Rakennevausten yhteydessä otettiin materiaalinäytteitä rakenteiden mikrobiologisen kunnan ja haitta-aineiden (PAH) selvittämiseksi. Kerättyjen materiaalinäytteiden mikrotitulokset on kerätty taulukkoon 1. Haitta-ainenäytteiden tulokset käsitellään kappaleessa 5.2.

5.1 Mikrobit materiaaleista

Materiaalinäytteiden perusteella rakennusten maanvastaisten seinien ja ulkoseinien sekä rakennuksen B välipohjan lämmöneristeissä on laaja-alaisia mikrobivaurioita. Lisäksi valesokkelirakenteissa ja rakennuksen B alapohjassa on vähintään paikallisia mikrobivaurioita.

Materiaalinäytteet kerättiin puhtailla välineillä puhtaaseen muovipussiin. Mikrobit analysoitiin kasvatukseen menetelmällä Turun yliopiston Aerobiologian laboratoriossa. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on esitetty analyysivastauksissa, liite 3. Näytteenottoaika on merkitty liitteen 1 pohjakuviin ja analyysituloksia on käsitelty tarkemmin rakennekuvausten yhteydessä luvussa 4.

Mikrobinäytteiden viitearvot

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa

ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua. (Asumisterveysasetus 2015)

*Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä runsaasti (+++/++++). Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti (+/++), mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).*

Tutkimuksissa rakennevausten kautta otetuista 33 materiaalinäytteestä 22 esiintyi joko määrällisesti tai lajistoltaan poikkeavasti elinkykyisiä mikrobeja. Rakennuksen A maanvastaisen seinän lämmöneristeistä otetuista 5 näytteessä kahdessa (**M3** ja **M5**) esiintyi aktiivista mikrobikasvua ja tilasta K04 otetussa näytteen **M6** lajistossa esiintyi kolmea eri kosteusvaurioindikaattoria. Näytetulosten, kosteusvauriojälkien sekä rakenteen kosteusrasitushistorian perusteella rakenteessa on laaja-alainen kosteus- ja mikrobivaurio.

Rakennusten alakerrosten ulkoseinärakenteista otettiin tässä tutkimuksessa 6 näytettä valesokkelin mineraalivillalämmöneristeistä. Lajistoltaan poikkeavaa mikrobikasvua havaittiin kolmessa näytteessä (**M1**, **M2** ja **M12**). Tulosten perusteella valesokkelin lämmöneristeissä esiintyy ainakin paikallisia mikrobivaurioita. Rakennuksen B alapohjan lastuvillaeristeistä otetussa näytteessä **M14** esiintyi aktiivista mikrobikasvua.

Rakennuksen toisen kerroksen ulkoseinien mineraalivillalämmöneristeistä otettiin 12 materiaalinäytettä, joista kuudessa esiintyi aktiivista mikrobikasvua ja kolme oli lajistoltaan poikkeavaa. Tulokset viittaavat laaja-alaiseen kosteus- ja mikrobivaurioon rakenteessa.

Rakennuksen B välipohjan onteloiden lastuvilla- ja purueristeistä otetuista 7 näytteestä vain yhdessä ei esiintynyt poikkeavaa mikrobikasvua. Materiaalinäytteiden perusteella välipohjan orgaaniset eristeet ovat laaja-alaisesti mikrobivaurioituneet.

Taulukko 1. Yhteenveto Perniön terveysasemarakennuksesta otetuista materiaalinäytteistä.

Näytteenottoaika	materiaali	Näyte-tunnus	Mikrobit materi-aalista (liite 2)
1. kerros			
H036 työhuone, valesokkeli	mineraalivilla	M1	lajisto poikkeava
H036 työhuone, valesokkeli	min.villa	M2	mikrobikasvusto
K01 varasto, maanvastainen seinä	min.villa	M3	mikrobikasvusto
K02 kuntosali, mv.seinä	min.villa	M4	ei mikrobikasvua
K03 taukotila, mv.seinä	min.villa	M5	mikrobikasvusto
K04 terapia, mv.seinä	min.villa	M6	lajisto poikkeava
K05, mv.seinä	min.villa	M7	ei mikrobikasvua
Siivouskomero, ulkoseinä, valesokkeli	min.villa	M8	ei mikrobikasvua
Keittiö, ulkoseinä, valesokkeli	min.villa	M9	ei mikrobikasvua
Yhdyskäytävä, taukokuone, sokkeli	min.villa	M12	lajisto poikkeava
Yhdyskäytävä, eteinen, sokkeli	min.villa	M13	ei mikrobikasvua
004 Varasto, alapohja	lastuvillalevy (Toja)	M14	mikrobikasvusto
2. kerros			
H185, lääkäri 2, ulkoseinä, yläosa	min.villa	M21	lajisto poikkeava
H186, sairaanhoitaja, ulkoseinä	min.villa	M20	mikrobikasvusto
H188, vastaanotto, ulkoseinä	min.villa	M19	ei mikrobikasvua
H189, arkisto, ulkoseinä	min.villa	M18	mikrobikasvusto
H192, lääkäri 4, ulkoseinä	min.villa	M10	mikrobikasvusto
H192, lääkäri 4, ulkoseinä	min.villa	M11	ei mikrobikasvua
H199, käytävä, ulkoseinän kotelo	min.villa	M23	ei mikrobikasvua
H49, käytävä, ulkoseinä	min.villa	M29	mikrobikasvusto
H52, kuulontutkimus, ulkoseinä	min.villa	M15	mikrobikasvusto
H52, kuulontutkimus, välipohja	Toja, puru	M16	mikrobikasvusto
H57, työterveyslääkäri, välipohja	Toja, puru	M24	mikrobikasvusto
H57, työterveyslääkäri, ulkoseinä	min.villa	M17	lajisto poikkeava
H59, sairaanhoitaja, välipohja	Toja, puru	M25	ei mikrobikasvua
H60, tarkkaamo, ulkoseinä, patterisyv.	min.villa	M26	lajisto poikkeava
H60, tarkkaamo, välipohja	Toja, puru	M27	mikrobikasvusto
H64, reservi, ulkoseinä	min.villa	M28	ei mikrobikasvua
H46, labra, välipohja	korkki	M30	lajisto poikkeava
	Toja-levy	M31	mikrobikasvusto
	min.villa, puru	M32	mikrobikasvusto
H46, labra, ulkoseinä	min.villa	M33	mikrobikasvusto

5.2 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)

PAH-yhdisteet (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) ovat aromaattisia hiilivetyrenkaita sisältäviä, usein voimakkaan hajuisia yhdisteitä, joista monet ovat terveydelle haitallisia. PAH-yhdisteitä analysoidaan materiaalinäytteistä mm. purkujätteen jäteluokan määrittämiseksi, rakennusmateriaalien sisäilmavaikutusten arvioimiseksi ja tilassa aistitun, PAH-yhdisteille tunnusomaisen ”ratapölkyn hajun” lähteen paikantamiseksi. Näytteestä analysoidaan Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviranomaisen EPA:n (United States Environmental Protection Agency) suosituksen mukaiset 16 PAH-yhdistettä (Ympäristöopas 2016). Naftaleeni, joka on PAH-yhdisteryhmän haihtuvin, on yleensä höyryjakeen pääkomponentti. Höyryjakeessa esiintyvät myös asenafyleeni, asenafteeni, fluoreeni, fenantreeni sekä antraseeni. Fluoranteeni ja pyreeni esiintyvät sekä höyry- että hiukkasjakeessa. Hiukkasjakeen yhdisteet ovat vaikeasti huoneenlämpötilassa haihtuvia (kiehumispisteet 375 -545 °C).

Työministeriön päätöksen (838/1993 ja muutos 1014/2003) mukaan PAH-yhdisteet luokitellaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaviksi ja päätöksen 1044/1991 mukaan PAH-yhdisteet luokitellaan myös perimälle, sikiölle ja lisääntymiselle vaaraa aiheuttaviksi tekijöiksi. Lisäksi PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit saattavat aiheuttaa ihon ja silmien ärsytystä, punoitusta sekä valoherkistymistä.

Materiaalinäytteet otettiin puhtailla välineillä alumiinifolioon ja muovipussiin, näytteet analysoitiin Työterveyslaitoksen laboratoriossa. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on esitetty analyysivastauksessa, liite 4.

PAH-yhdisteiden viitearvot

Materiaalinäytteen PAH-yhdisteille ei ole olemassa terveysperusteisia raja-arvoja. Materiaalinäytteellä todetaan tai pois suljetaan PAH-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja. Työterveyslaitoksen tutkimusten mukaan kivihiilitervatuotteissa, kuten kreosoottieristeissä, yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuus saattaa olla yli 1000 mg/kg. Bitumieristeissä PAH-yhdisteiden pitoisuudet ovat selvästi pienempiä. Pitoisuuden ylittäessä 200 mg/kg jäte toimitetaan yleensä ongelmajätelaitokselle (RT 82-0237).

Rakennuksen B työterveyslääkärin huoneen 57 ulkoseinässä havaittiin mustan sivelyn peitossa oleva metallirakenne (putki?). Sivelystä otetun näytteen (**PAH1**) PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli erittäin korkea, 78 000 mg/kg. Näyte sisälsi erittäin runsaasti myös naftaleeniä, joka on PAH-yhdisteryhmän haihtuvin yhdiste. Tuloksen perusteella on mahdollista, että sivelystä pääsee ilmapuotojen mukana kulkeutumaan höyryjakeen PAH-yhdisteitä sisäilmaan. Purkutyön yhteydessä materiaalia tulee kohdella ongelmajätteenä ja ohjeita purkutyöhön ja sen aikaiseen suojautumiseen on esitetty analyysivastauksessa viitteinen.

Yhdyskäytävän laboratorion 46 välipohjan korkieristeestä otetussa näytteessä (**PAH2**) esiintyi erittäin pieniä määriä fenantreeniä. Materiaali käsiteltäessä tulee käyttää suojakäsineitä.

6 Altistumisriskin arviointi mikrobiepäpuhtauksille

Tehdyn kuntotutkimuksen perusteella on arvioitu altistumisriskiä tutkituille altisteille rakennuksen eri osissa. Altistumisriskinarvio on tehty ensisijaisesti työterveyshuollon käyttöön haittatekijöiden terveydellisen riskin arvioimisessa. Koska kaikkiin tutkittuihin tiloihin on sovellettu yhtenäistä arviointiasteikkoa, voidaan tilat luokitella altistumisriskin perusteella. Arviointitaulukoista voidaan myös yleisellä tasolla katsoa, minkälaisilla toimenpiteillä altistumisriskiä voidaan pienentää.

Työturvallisuuslain (738/2002/10 §) mukaan työpaikalla havaittujen haitta- ja vaaratekijöiden terveydellisen merkityksen arviointi tulee tehdä, jos näitä tekijöitä ei voida poistaa. Työnantaja vastaa siitä, että terveydellisen merkityksen arviointiin käytetään työterveyshuollon asiantuntijoita ja ammattihenkilöitä, siten kuin siitä säädetään työterveyshuoltolaissa (1383/2001/5§). Ennen terveydellisen merkityksen arviointia on huolellisesti selvitettävä altistumisolosuhteet rakennusterveyteen perehtyneen asiantuntijan johdolla. Terveydellisen merkityksen arviointia ei voida tehdä ilman altistumisriskin arviointia.

Altistumisolosuhteiden arviointi on kokonaisvaltainen rakennus- ja talotekninen sekä sisäilman laadun arvio niistä rakennukseen liittyvistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa altistumisen määrään, laatuun ja keston. Altistekohtaisen altistumisriskin arvioinnissa huomioidaan eri päästölähteiden laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteys sisäilmaan sekä muut epäpuhtauksien leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten ilmanvaihto ja painesuhteet.

Tehdyn kuntotutkimuksen perusteella seuraavissa kappaleissa on arvioitu altistumisriskiä mikrobiepäpuhtauksille. Muille altisteille arvioinnin tekemistä ei havaintojen perusteella katsottu tarpeelliseksi. Rakenteiden havaittiin materiaaleja, jotka sisältävät PAH-yhdisteitä (kappale 5.2). Ko. materiaaleja havaittiin kuitenkin hyvin pieniä määriä, minkä vuoksi niiden osalta ei voida laatia koko rakennusta kattavaa altistumisriskin arviota.

Mikrobiepäpuhtauksien osalta altistumisriski on jaettu viiteen luokkaan.:

1. Altistumisriski on vähäinen, taulukossa vihreä pohjaväri
2. Altistumisriski on mahdollista, taulukossa keltainen pohjaväri
3. Altistumisriski on todennäköinen, taulukossa oranssi pohjaväri
4. Altistumisriski on erittäin todennäköinen, taulukossa punainen pohjaväri
5. Altistumisriski on sietämätön, taulukossa musta pohjaväri

Altistumisriskitaulukoita tarkasteltaessa tulee huomioida, että tehty arvio edustaa keskimäärin koko aluetta. Yksittäisessä tilassa paikallinenkin vaurio saattaa nostaa altistumisriskiä merkittävästi. Tulo- ja poistoilman määriä ei ole tutkimuksessa selvitetty. Mikäli tuloilmamäärät eivät vastaa Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 ohjeita ja määräyksiä, katsotaan riskin olevan yhtä luokkaa todennäköisempi.

Mikrobiepäpuhtauksien osalta altistumisriskin arvio perustuu pääasiassa näyttein todennettuun mikrobivaurioiden merkittävyyteen sekä epäpuhtauksien kulkeutumiseen vaurioalueelta sisäilmaan. Kumpikin osa-alue on jaettu neljään portaaseen. Mikrobivaurion merkittävyyden

määrittelee tutkimuksin (materiaalinäyttein) todettu vaurion laajuus. Vaurion luokittelu ylimmälle portaalille edellyttää myös ilmanäyttein todettua poikkeavaa sisäilmapitoisuutta. Alin porras edellyttää, että näytteitä on otettu riittävästi. Epäpuhtauksien kulkeutumisen arviointi perustuu painesuhteisiin ja todettujen ilmavuotojen merkittävyyteen.

Taulukko 2. Altistumisriskin arviointi mikrobiepäpuhtauksille Perniön terveysasemalla (rakennus A).

Mikrobivaurioiden merkittävyys					
4. Laaja-alaiset mikrobivauriot rakennuksessa ja poikkeava sisäilmapitoisuus					
3. Laaja-alainen mikrobivaurio rakennuksessa					erittäin todennäköinen
2. Paikallisia pienialaisia mikrobivaurioita rakenteissa					
1. Rakenteet tutkittu, ei todettuja mikrobivaurioita					
Selitys: Altistuminen on erittäin todennäköistä. Sekä rakennuksen maanvastaisissa että ulkoilmaan rajoittuvissa seinissä todettiin materiaalinäyttein laaja-alaisia mikrobivaurioita. Vaurioalueilta on merkittäviä, systemaattisia ilmavuotoja sisäilmaan. Tilat ovat lievästi alipaineisia ulkoilmaan nähden. Sisäpinnoilla on yksittäisiä korjaamattomia kosteusvauriojälkiä.	1. Ei ilmavuotoja, ei merkittävää paine-eroa rakenteen yli	2. Pistemäisiä ilmavuotoja rakenteista tai rakennus voimakkaasti alipaineinen	3. Vähäisiä ilmavuotoja rakenteista ja rakennus on alipaineinen	4. Merkittävät ilmavuodot rakenteista tai merkittävä mikrobivaurio sisäpinnoilla	
Epäpuhtauksien kulkeutuminen vaurioalueelta					
Altistumisriski:	epätodennäköinen	mahdollinen	todennäköinen	erittäin todennäköinen	sietämätön riski

Taulukko 3. Altistumisriskin arviointi mikrobiepäpuhtauksille Perniön terveysasemalla (rakennus B).

Mikrobivaurioiden merkittävyys					
4. Laaja-alaiset mikrobivauriot rakennuksessa ja poikkeava sisäilmapitoisuus					
3. Laaja-alainen mikrobivaurio rakennuksessa					erittäin todennäköinen
2. Paikallisia pienialaisia mikrobivaurioita rakenteissa					
1. Rakenteet tutkittu, ei todettuja mikrobivaurioita					
Selitys: Altistuminen on erittäin todennäköistä. Rakennuksen ulkoseinissä ja välipohjassa on laaja-alaisia mikrobivaurioita, joista on merkittäviä ilmavuotoja sisälle. Rakennuksen alapohjan lämmöneristeissä on ainakin paikallisia mikrobivaurioita ja yläpohjasta kulkeutuu ilmavuotojen mukana mikrobiperäistä hajua sisälle.	1. Ei ilmavuotoja, ei merkittävää paine-eroa rakenteen yli	2. Pistemäisiä ilmavuotoja rakenteista tai rakennus voimakkaasti alipaineinen	3. Vähäisiä ilmavuotoja rakenteista ja rakennus on alipaineinen	4. Merkittävät ilmavuodot rakenteista tai merkittävä mikrobivaurio sisäpinnoilla	
Epäpuhtauksien kulkeutuminen vaurioalueelta					
Altistumisriski:	epätodennäköinen	mahdollinen	todennäköinen	erittäin todennäköinen	sietämätön riski

Tehtyjen tutkimusten perusteella arvioidaan altistumisen mikrobiepäpuhtauksille olevan erittäin todennäköistä kaikissa tutkimusalueen tiloissa. Kummassakin rakennuksessa todettiin materiaalinäyttein laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita useassa rakenteessa. Vaurioalueilta havaittiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan ja rakennus on jatkuvasti alipaineinen ulkoilmaan. Tutkimusten aikana tehdyillä tiivistyskorjauksilla on onnistuessaan altistumisriskiä pienentävä vaikutus.

7 Johtopäätökset

Vuodelta 1956 olevan hammashoitolan (rakennus B) välipohjien onteloiden orgaaniset lämmöneristeet sekä ulkoseinien mineraalivillalämmöneristeet ovat materiaalinäyttein todennustusti laaja-alaisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneet. Tilat ovat alipaineiset ulkoilmaan ja eristiloista havaittiin merkkiainetutkimuksen merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Näin ollen vaurioituneista materiaaleista irtoavien mikrobiepäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on mahdollista. Rakennuksen alapohjan lämmöneristeissä on materiaalinäytteen ja yläpohjassa aistinvaraisen arvion perusteella ainakin paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita, joista on ilmayhteys sisäilmaan. **Tulosten perusteella arvioidaan altistumisen mikrobiepäpuhtauksille olevan erittäin todennäköistä kaikissa rakennuksen tiloissa** ja myös osin samanlaisin rakentein tehdyssä yhdyskäytävässä.

Vuoden 1976 laajenuksena rakennetun lääkärivastaanoton ja fysioterapian tiloissa (rakennus A) ala-, väli- ja yläpohjan rakenteissa ei ole käytetty herkästi kosteudesta vaurioituvia materiaaleja. Rakennuksen maanvastaisten seinien sisäpuoliset mineraalivillalämmöneristeet ovat kuitenkin materiaalinäytteiden perusteella laaja-alaisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneet. Myös toisen kerroksen ulkoseinissä on laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Vaurioalueilta on merkkiainetutkimuksin todennettuja merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan ja rakennuksen alapohjarakenteiden ilmavuotoreittien kautta sisäilmaan voi kulkeutua myös maaperän epäpuhtauksia. **Tutkimuksen perusteella arvioidaan altistumisen mikrobiepäpuhtauksille olevan erittäin todennäköistä myös rakennuksen A tiloissa.**

Tutkimusten aikana tehdyillä tiivistyskorjauksilla on onnistuessaan ollut altistumisriskiä pienentävä vaikutus. Rakennusten ilmanvaihto on melko hyvin tasapainossa, minkä ansiosta paine-ero ulkovaipan yli on pieni. Paine-eron pienuus johtuu osin myös laaja-alaisten ilmavuotoreittien kautta vuotavasta hallitsemattomasta korvausilmasta.

8 Toimenpide-ehdotukset

Tehtyjen tutkimusten perusteella suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:

1. Molempien rakennusten ulkoseinien (mukaan lukien rakennuksen A maanvastaiset seinät) mikrobivaurioituneet materiaalit tulee poistaa ja korvata uusilla. Korjauksen yhteydessä tulee huolehtia, että uusi rakenne suunnitellaan ja toteutetaan kosteusteknisesti toimivaksi. Vähimmillään tulee estää ulkoseinien ilmavuodot tiivistyskorjauksin.
2. Rakennuksen B välipohjien mikrobivaurioituneet materiaalit tulee poistaa. Vähimmillään tulee tiivistyskorjauksin estää ilmavuodot välipohjan ontelotiloista sekä 1. että 2. kerrokseen.
3. Rakennuksen B alapohjan vaurioituneet materiaalit on suositeltavaa poistaa ja korvata ko. rakenteeseen kohdistuvaa kosteusrasitusta kestäviksi. Vähimmillään tulee varmistaa, ettei alapohjasta kulkeudu ilmaa sisälle. Erityisesti ilmavuodot putkikanaalista tulee estää
4. Maanpinta tulee muotoilla uudelleen rakennuksen A lännen puoleisella seinustalla viettämään rakennuksen ulkoseinästä pois päin vähintään 3 metrin matkalla.
5. Rakennuksen A alapohjan ilmavuotoreitit tulee tiivistää.
6. Rakennuksen B yläpohjasta havaittu ilmavuotoreitti sähkökeskukseen tulee tiivistää.
7. Kummankin rakennuksen peltivesikatteiden kunnostustarve tulee selvittää viipymättä.
8. Veden pääsy tuloilmakoneiden sisälle tulee selvittää ja estää.
9. Rakennuksen B putkikanaalin tarkistusluukut tulee tiivistää ilmatiiviiksi. Ilmayhteys alapohjan putkikanaalista pystykuiluihin tulee katkaista.

Tutkimustulosten edellyttämät korjausehdotukset ovat erittäin mittavia ja edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua. Korjausten aikana tiloja ei voida käyttää. Vaurioiden laajuus huomioiden tulee harkita korjausten sijaan myös uudisrakennusta. Toimenpiteiden suunnittelun ja järjestyksen ajaksi suosittelemme väliaikaisena toimenpiteenä altistumisriskin pienentämiseksi rakennuksen ylipaineistamista.

Korjauksissa tulee noudattaa Ratu 82-0383 ja 1225-S korttien ohjeita, joissa on esitetty turvallisia työmenetelmiä kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkamiseen ja pölyntorjuntaan. **Mahdollisten tiivistyskorjausten onnistuminen tulee todentaa merkkiainetutkimuksin** (vaurioiden vuoksi pistemäisiäkin ilmavuotoja ei sallita).

Turussa 22.9.2017



Vesa Koskinen
vanhempi asiantuntija, FM
rakennusterveysasiantuntija (VTT-C-21529-26-15)
rakenteiden kosteuden mittaaja (VTT-C-20645-24-14)



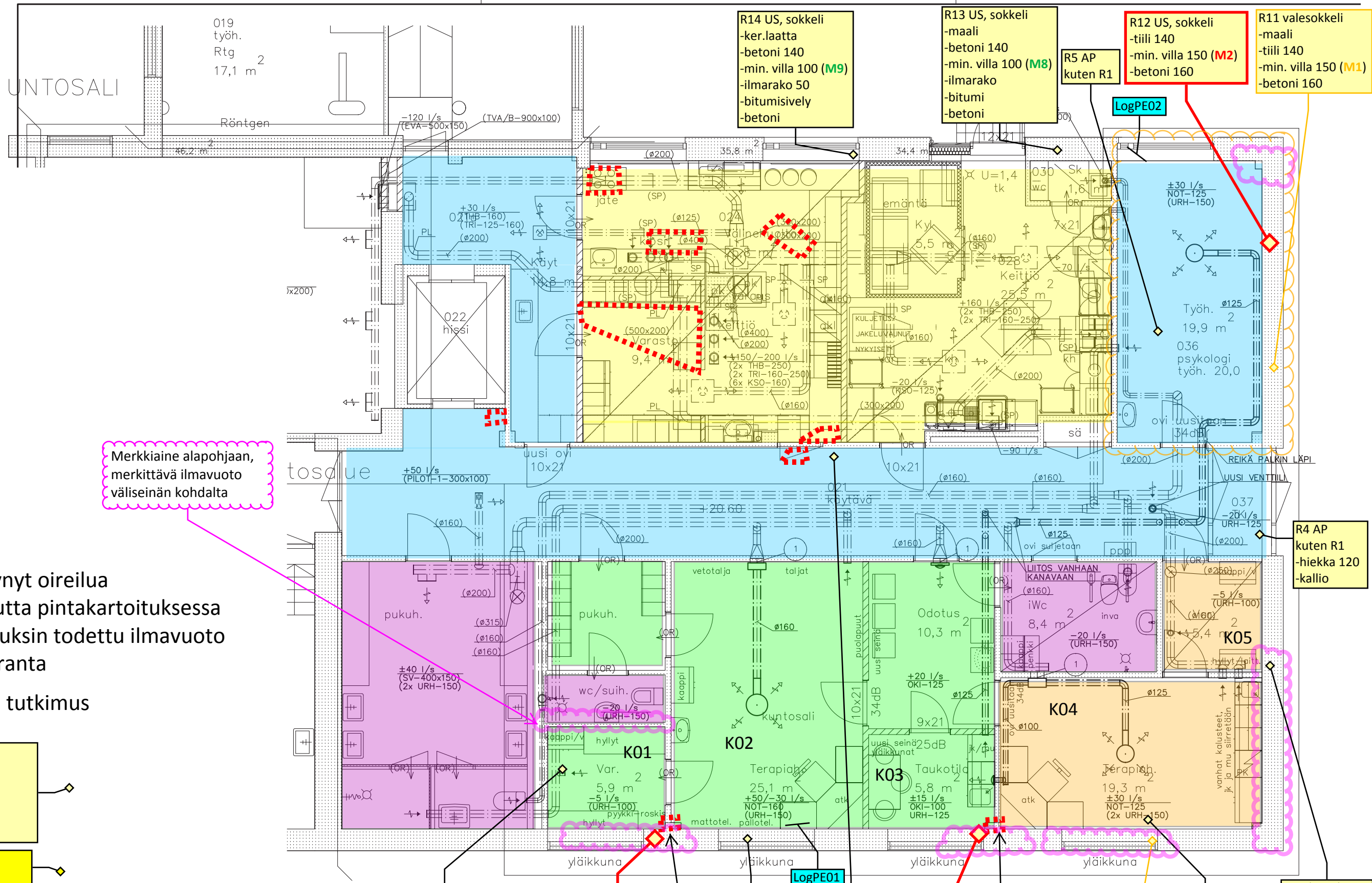
Oskari Talvitie
asiantuntija, ins (AMK)

Viitteet

- Asumisterveysasetus, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Osa IV, Dnro 2731/06.10.01/2016. Valvira 2016
- Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa D2. Ympäristöministeriö 2012.
- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöministeriö, Helsinki 2016

Liitteet

1. Pohjakuvat
2. Painesuhdeseurantojen tulokuvaajat
3. Analyysivastaus, mikrobit materiaalista
4. Analyysivastaus, PAH-yhdisteet materiaalista



Merkkiaine alapohjaan, merkittävä ilmavuoto väliseinän kohdalta

Tilat, joissa esiintynyt oireilua
 Poikkeavaa kosteutta pintakartoituksessa
 Merkkiainetutkimuksin todettu ilmavuoto

LogPE01 Paine-eroseuranta

Työntekijä väistöiloihin 2012 → Aiempi tutkimus

R6, - rakenneavaus
 M4 - materiaalinäyte, ei vauriota
 M4 - materiaalinäyte, vaurio
 M4 - materiaalinäyte, lajisto poikkeava
 PAH1(ilma) - PAH-yhdisteet ilmasta
 PAH1 - PAH-yhdisteet materiaalista

V2 (72 %RH) - Viiltomittaus
 PR1 - porareikämittaus

muovimatto
 vinyylilaatta
 betoni tai maalattu betoni
 epoksipäällyste
 akryylimassapäällyste
 keraaminen laatta
 puulattia

R1 alapohja (AP)
 -vinyylilaatta
 -betoni 55
 -EPS 50
 -muovi
 -hieikka > 300

R6 mv.seinä (MVS)
 -maali
 -tiili 130
 -min. villa 100 (M3)
 -ilma 30
 -bitumi
 -betoni

R7 MVS
 -kuten R6
 -min. villa (M4)
 Hajua

R2 AP
 kuten R1

R8 MVS
 -kuten R6
 -min. villa (M5)
 villa märkää

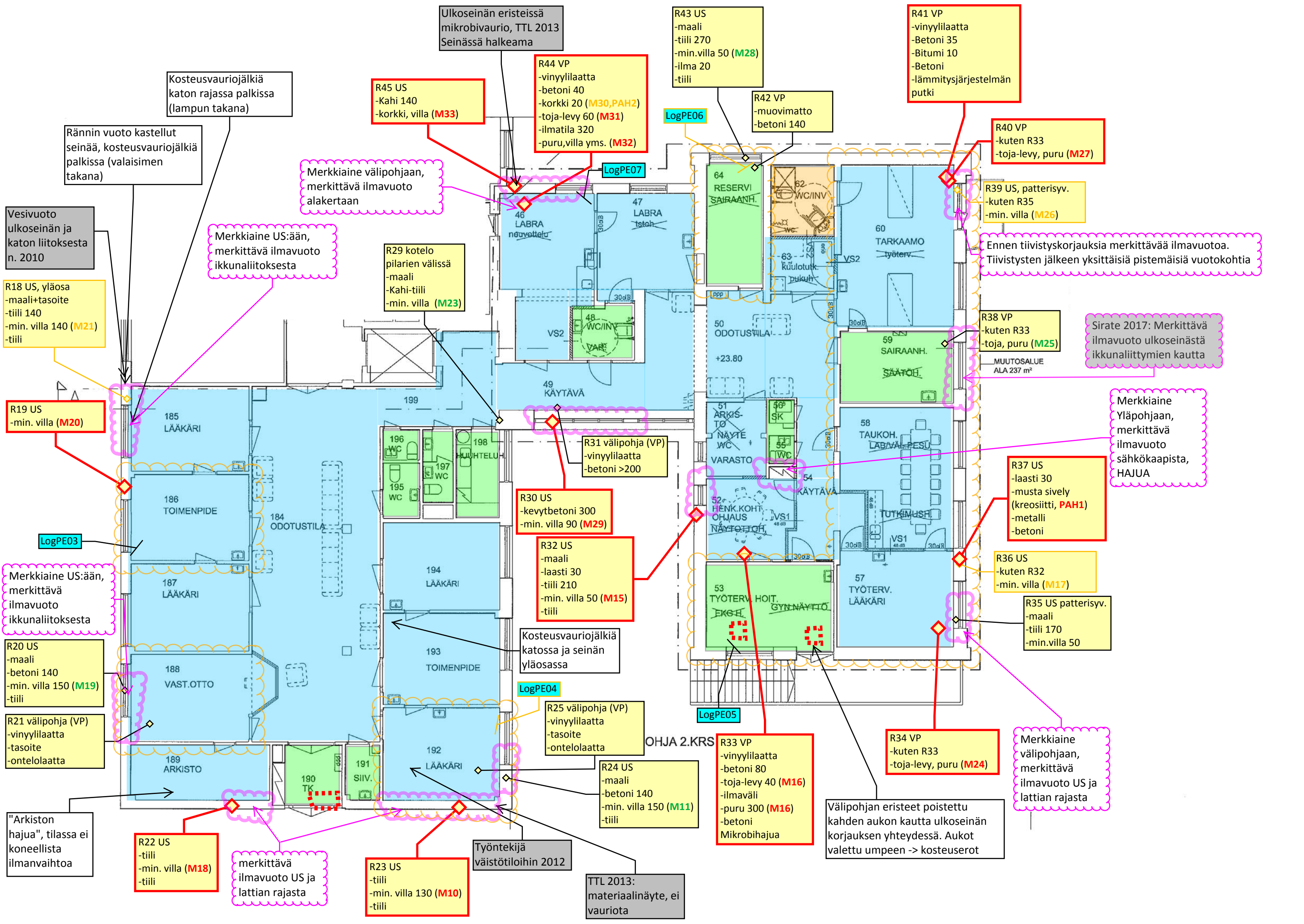
R9 MVS
 -kuten R6
 -min. villa (M6)

R3 AP
 kuten R1

R10 (MVS)
 -kuten R6
 -min. villa (M7)
 Hajua

Pilari märkä, avauksesta ilmaa ja mikrobiperäistä hajua

Pilari märkä



Ulkoseinän eristeissä mikrobivaurio, TTL 2013
Seinässä halkeama

R43 US
-maali
-tiili 270
-min.villa 50 (M28)
-ilma 20
-tiili

R41 VP
-vinyylilaatta
-Betoni 35
-Bitumi 10
-Betoni
-lämmitysjärjestelmän putki

Kosteusvauriojälkiä katon rajassa palkissa (lampun takana)

R45 US
-Kahi 140
-korkki, villa (M33)

R44 VP
-vinyylilaatta
-betoni 40
-korkki 20 (M30,PAH2)
-toja-levy 60 (M31)
-ilmatila 320
-puru,villa yms. (M32)

R42 VP
-muovimatto
-betoni 140

R40 VP
-kuten R33
-toja-levy, puru (M27)

Rännin vuoto kastellut seinää, kosteusvauriojälkiä palkissa (valaisimen takana)

Merkkiaine välipohjaan, merkittävä ilmavuoto alakertaan

R39 US, patterisyv.
-kuten R35
-min. villa (M26)

Ennen tiivistyskorjauksia merkittävää ilmavuotoa. Tiivistysten jälkeen yksittäisiä pistemäisiä vuotokohtia

Merkkiaine US:ään, merkittävä ilmavuoto ikkunaliitoksesta

R29 kotelo pilarien välissä
-maali
-Kahi-tiili
-min. villa (M23)

Sirate 2017: Merkittävä ilmavuoto ulkoseinästä ikkunaliittymien kautta

Vesivuoto ulkoseinän ja katon liitoksesta n. 2010

R18 US, yläosa
-maali+tasoite
-tiili 140
-min. villa 140 (M21)
-tiili

R38 VP
-kuten R33
-toja, puru (M25)

Merkkiaine Yläpohjaan, merkittävä ilmavuoto sähkökaapista, HAJUA

R19 US
-min. villa (M20)

R31 välipohja (VP)
-vinyylilaatta
-betoni >200

R37 US
-laasti 30
-musta sively (kreosiitti, PAH1)
-metalli
-betoni

LogPE03

Merkkiaine US:ään, merkittävä ilmavuoto ikkunaliitoksesta

R30 US
-kevytbetoni 300
-min. villa 90 (M29)

R36 US
-kuten R32
-min. villa (M17)

R35 US patterisyv.
-maali
-tiili 170
-min.villa 50

R20 US
-maali
-betoni 140
-min. villa 150 (M19)
-tiili

R32 US
-maali
-laasti 30
-tiili 210
-min. villa 50 (M15)
-tiili

Kosteusvauriojälkiä katossa ja seinän yläosassa

LogPE04

R25 välipohja (VP)
-vinyylilaatta
-tasoite
-ontelolaatta

LogPE05

R21 välipohja (VP)
-vinyylilaatta
-tasoite
-ontelolaatta

R24 US
-maali
-betoni 140
-min. villa 150 (M11)
-tiili

R33 VP
-vinyylilaatta
-betoni 80
-toja-levy 40 (M16)
-ilmaväli
-puru 300 (M16)
-betoni
Mikrobihajua

R34 VP
-kuten R33
-toja-levy, puru (M24)

Merkkiaine välipohjaan, merkittävä ilmavuoto US ja lattian rajasta

"Arkiston hajua", tilassa ei koneellista ilmanvaihtoa

R22 US
-tiili
-min. villa (M18)
-tiili

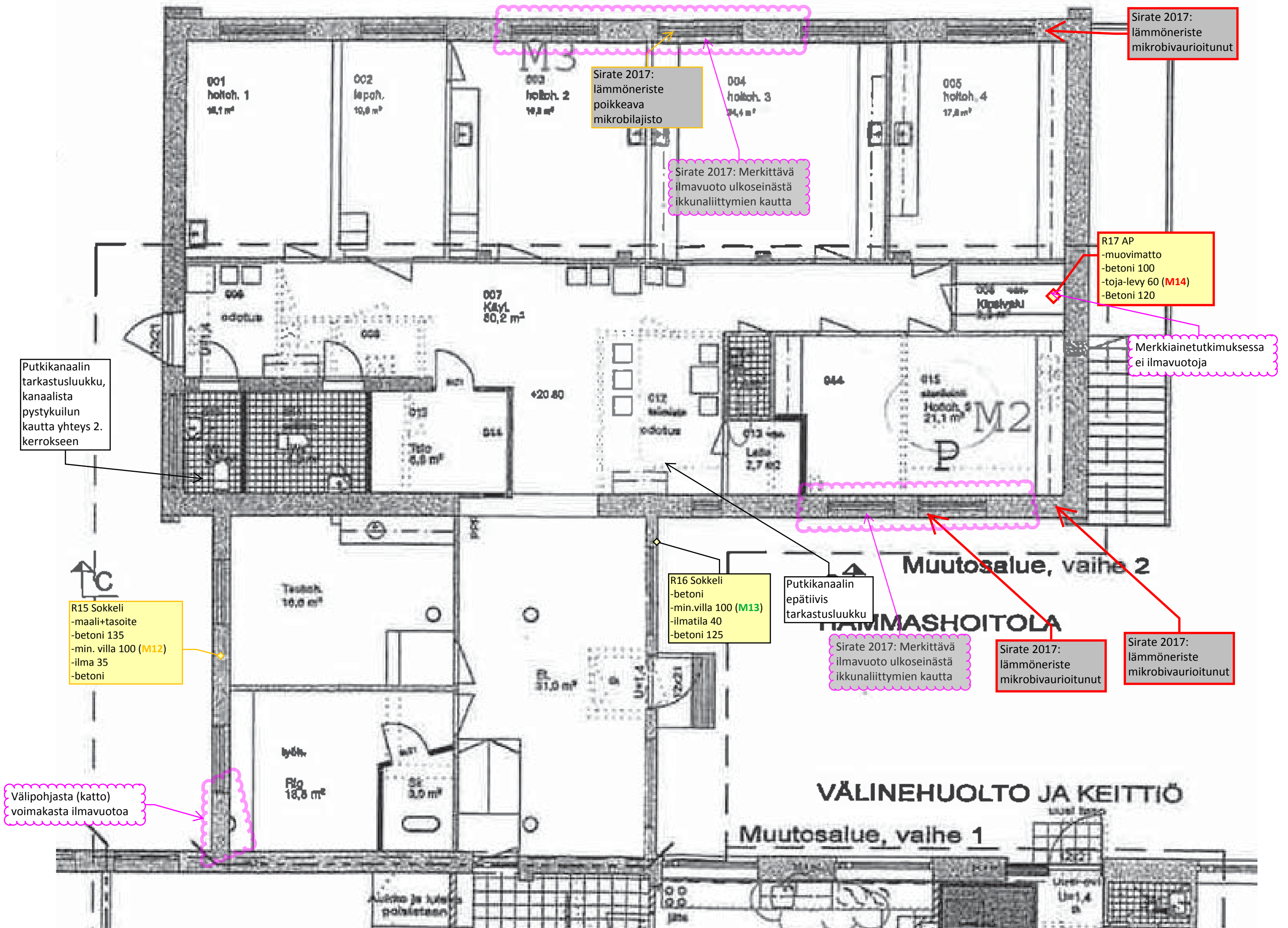
merkittävä ilmavuoto US ja lattian rajasta

R23 US
-tiili
-min. villa 130 (M10)
-tiili

Työntekijä väistötiloihin 2012

TTL 2013: materiaalinäyte, ei vauriota

Välipohjan eristeet poistettu kahden aukon kautta ulkoseinän korjauksen yhteydessä. Aukot valettu umpeen -> kosteuserot



Sirate 2017:
lämmöneriste
mikrobivaurioitunut

Sirate 2017:
lämmöneriste
poikkeava
mikrobilajisto

Sirate 2017: Merkittävä
ilmavuoto ulkoseinästä
ikkunaliittymien kautta

R17 AP
-muovimatto
-betoni 100
-toja-levy 60 (M14)
-Betoni 120

Merkkiainetutkimuksessa
ei ilmavuotoja

Putkikanaalin
tarkastusluukku,
kanalista
pystykuilun
kautta yhteys 2.
kerrokseen

R15 Sokkeli
-maali+tasoite
-betoni 135
-min. villa 100 (M12)
-ilma 35
-betoni

Välipohjasta (katto)
voimakasta ilmavuotoa

R16 Sokkeli
-betoni
-min.villa 100 (M13)
-ilmatila 40
-betoni 125

Putkikanaalin
epätiivis
tarkastusluukku

Sirate 2017: Merkittävä
ilmavuoto ulkoseinästä
ikkunaliittymien kautta

Sirate 2017:
lämmöneriste
mikrobivaurioitunut

Sirate 2017:
lämmöneriste
mikrobivaurioitunut

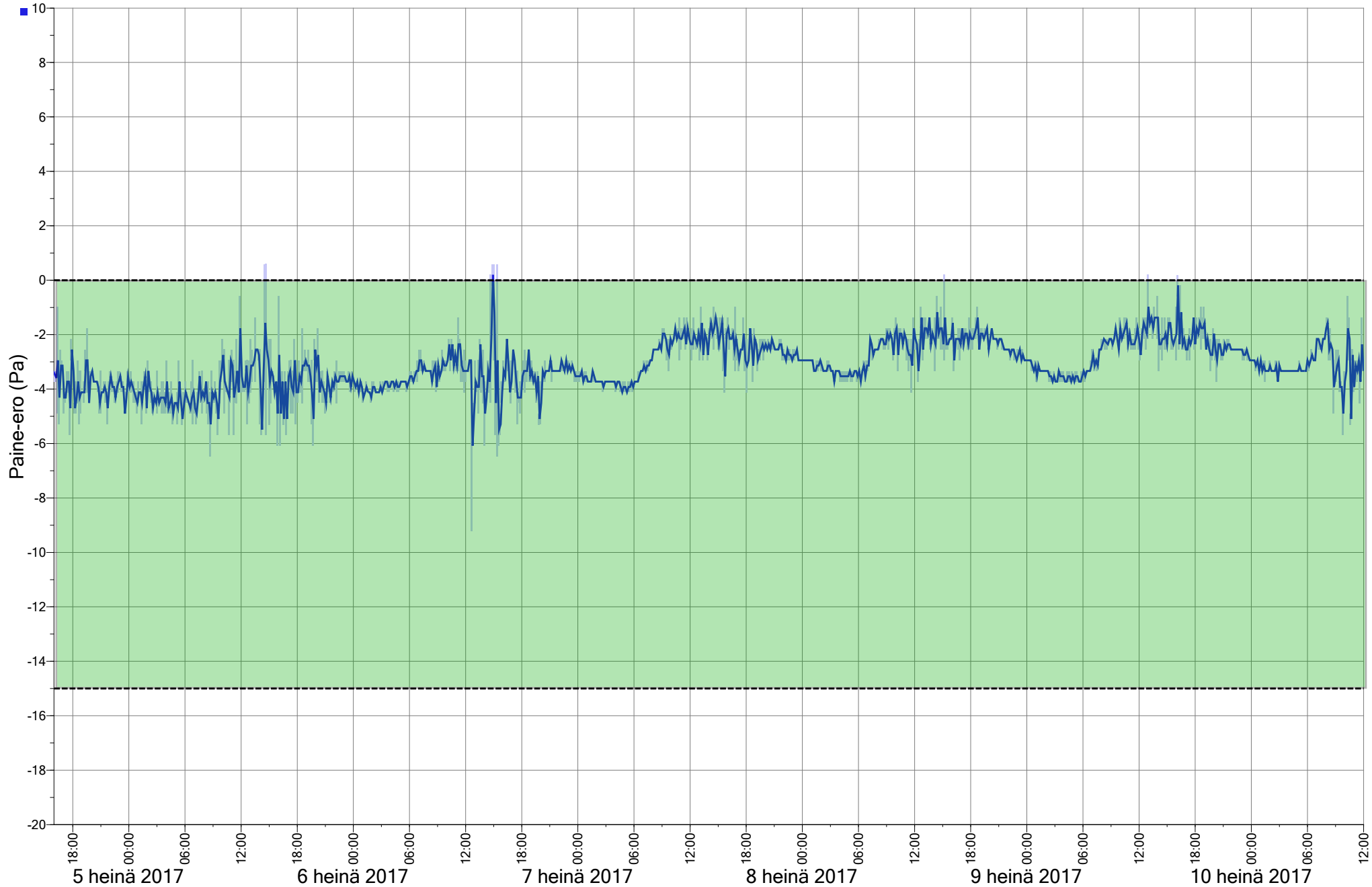
Muutosalue, vaihe 2

RAMMASHOITOLA

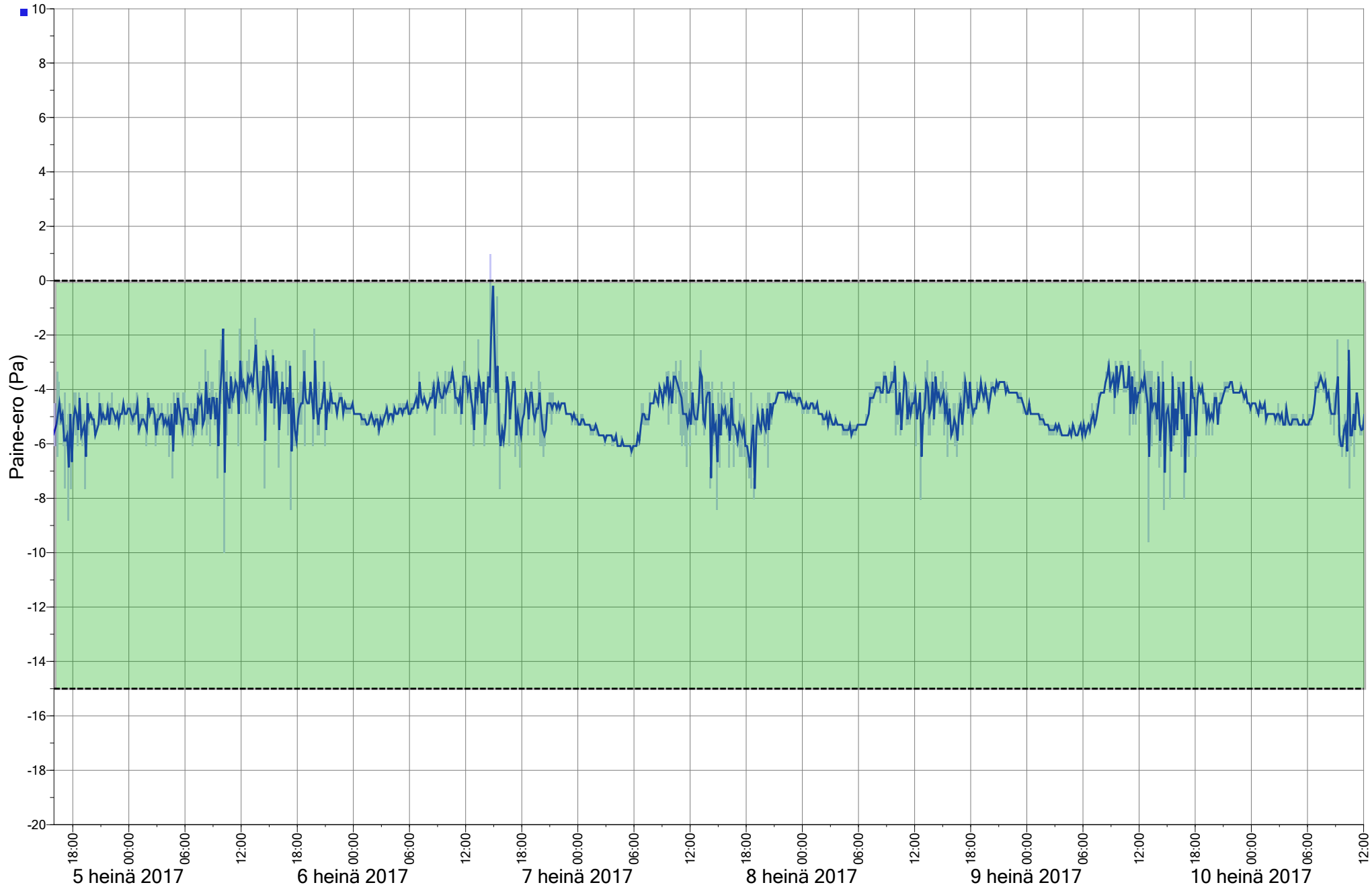
VÄLINEHUOLTO JA KEITTIÖ

Muutosalue, vaihe 1

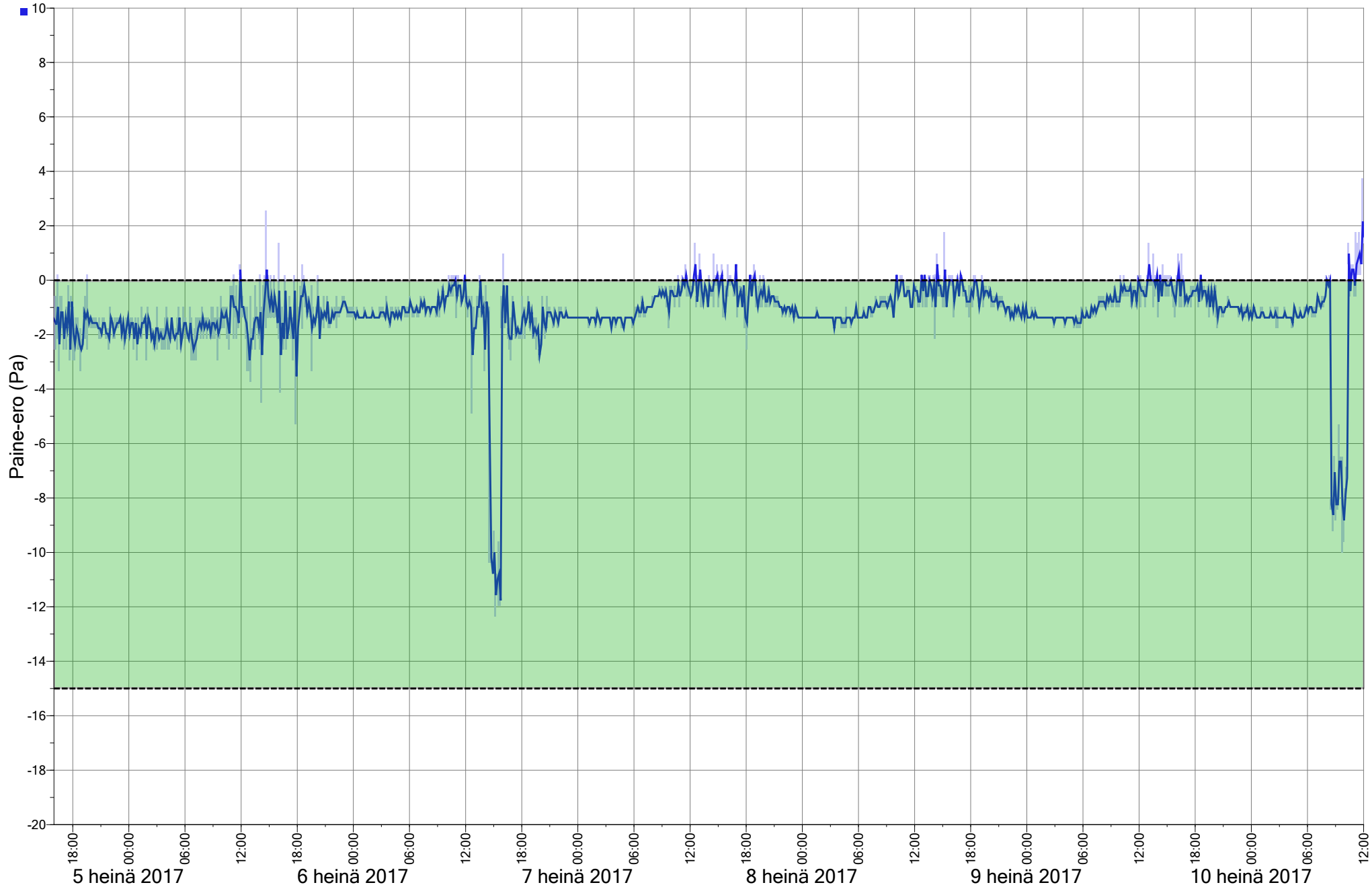
PE01 (36) Alakerta K02 - ulkoilma länteen, 4. - 10.7.2017



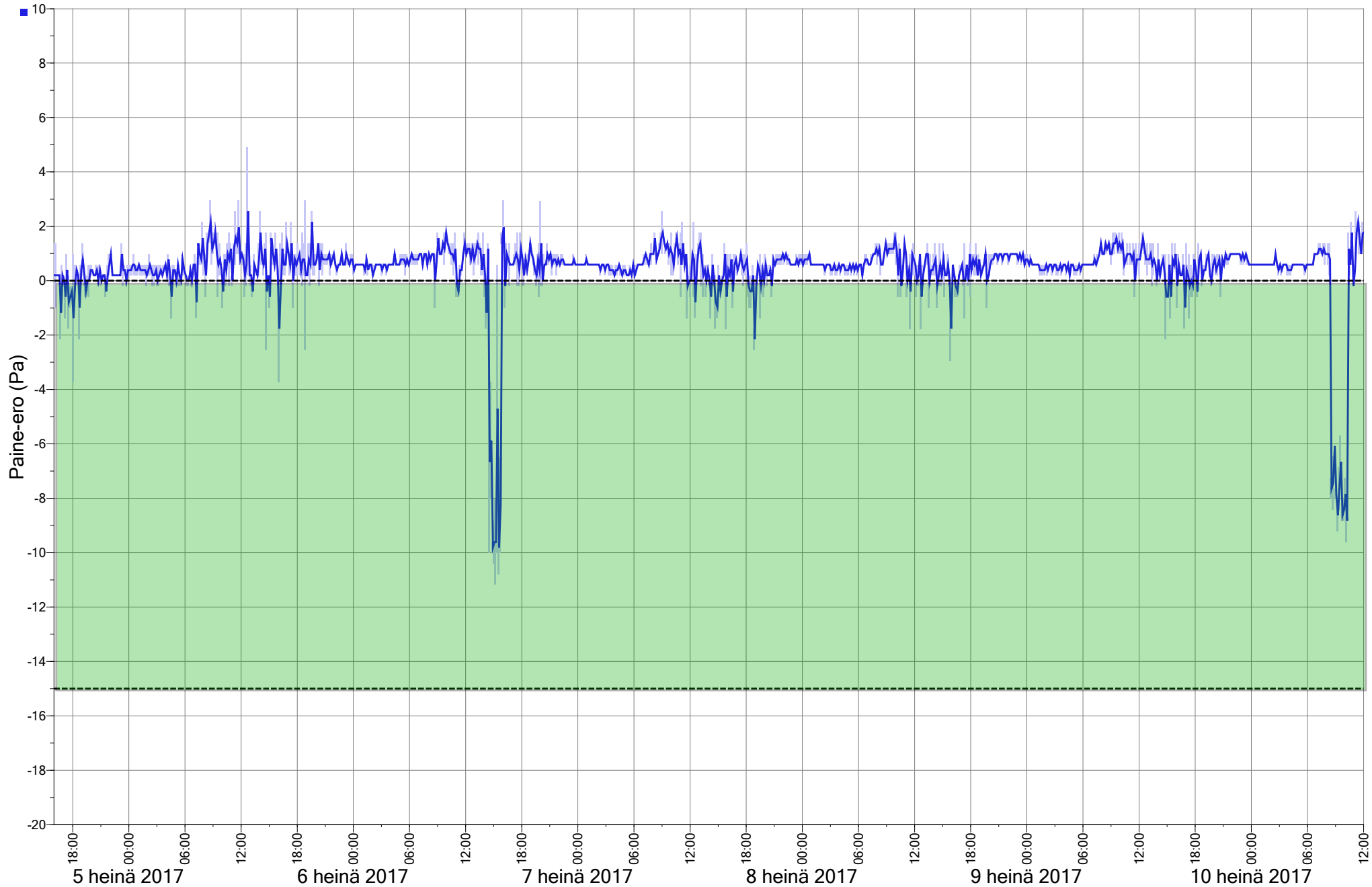
PE02 (57) Alakerta huone 036 - ulkoilma itään, 4. - 10.7.2017



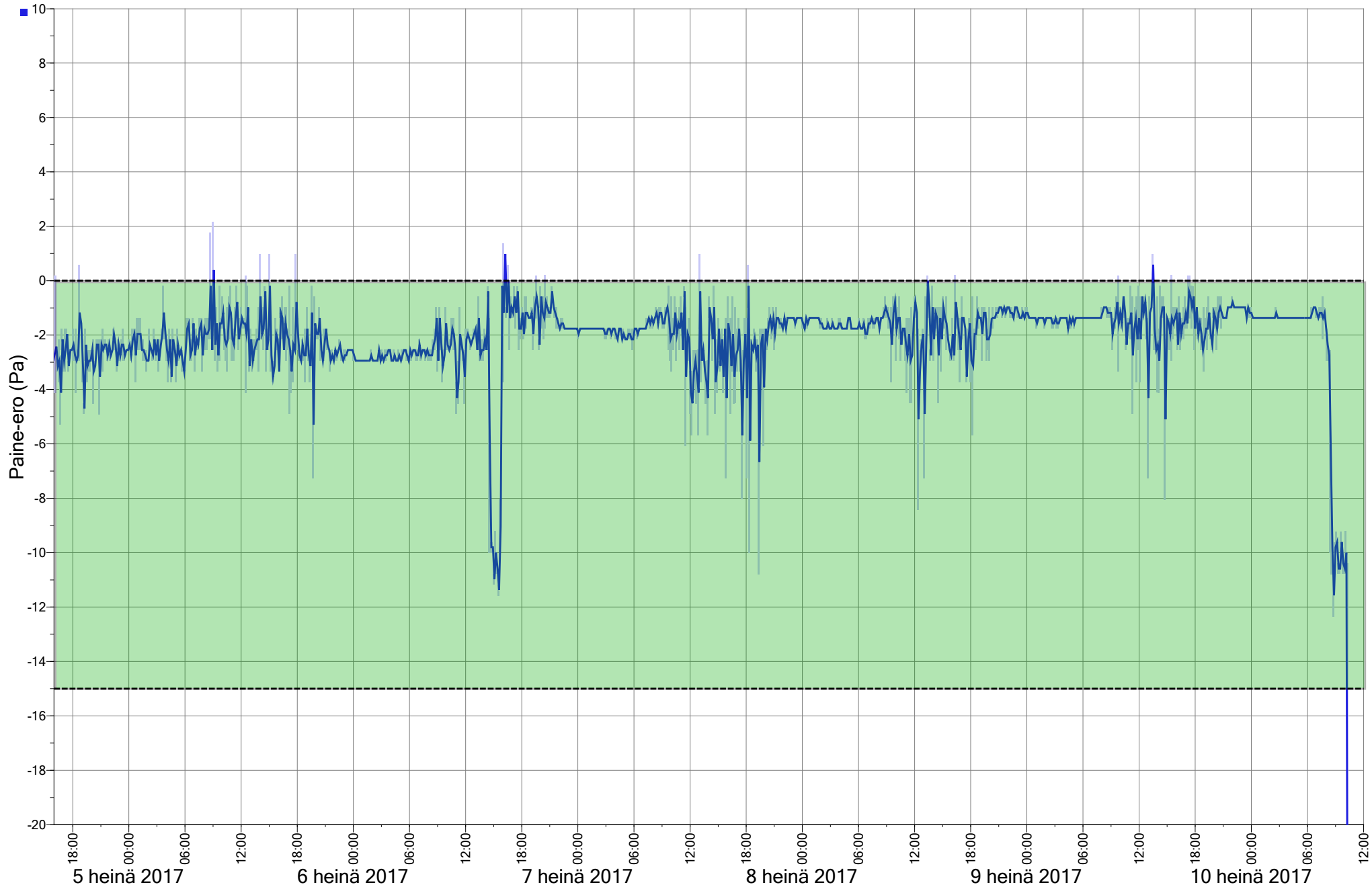
PE03 (05) Yläkerta H186 - ulkoilma länteen, 4. - 10.7.2017



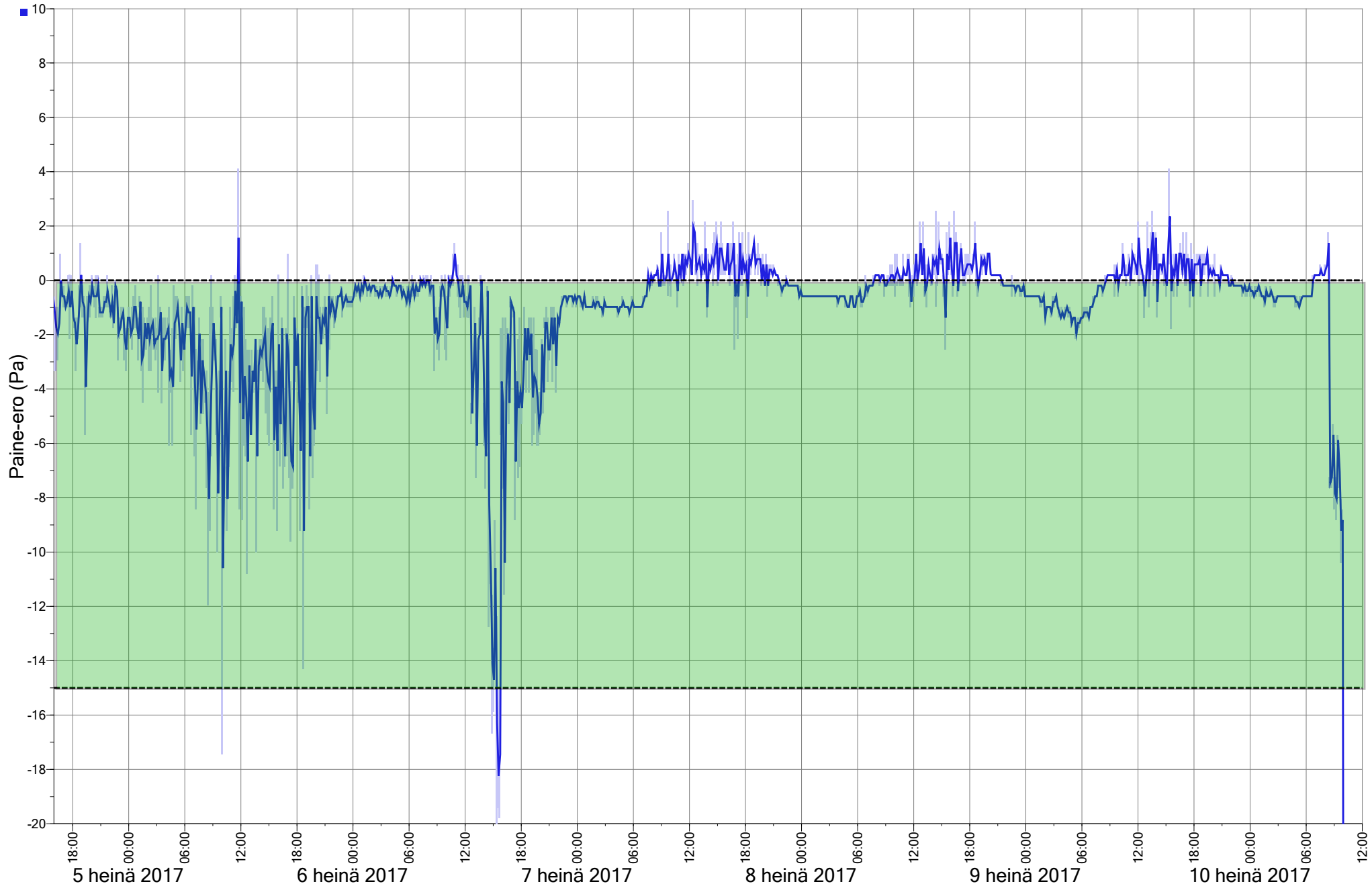
PE04 (39) Yläkerta H192 - ulkoilma itään, 4. - 10.7.2017



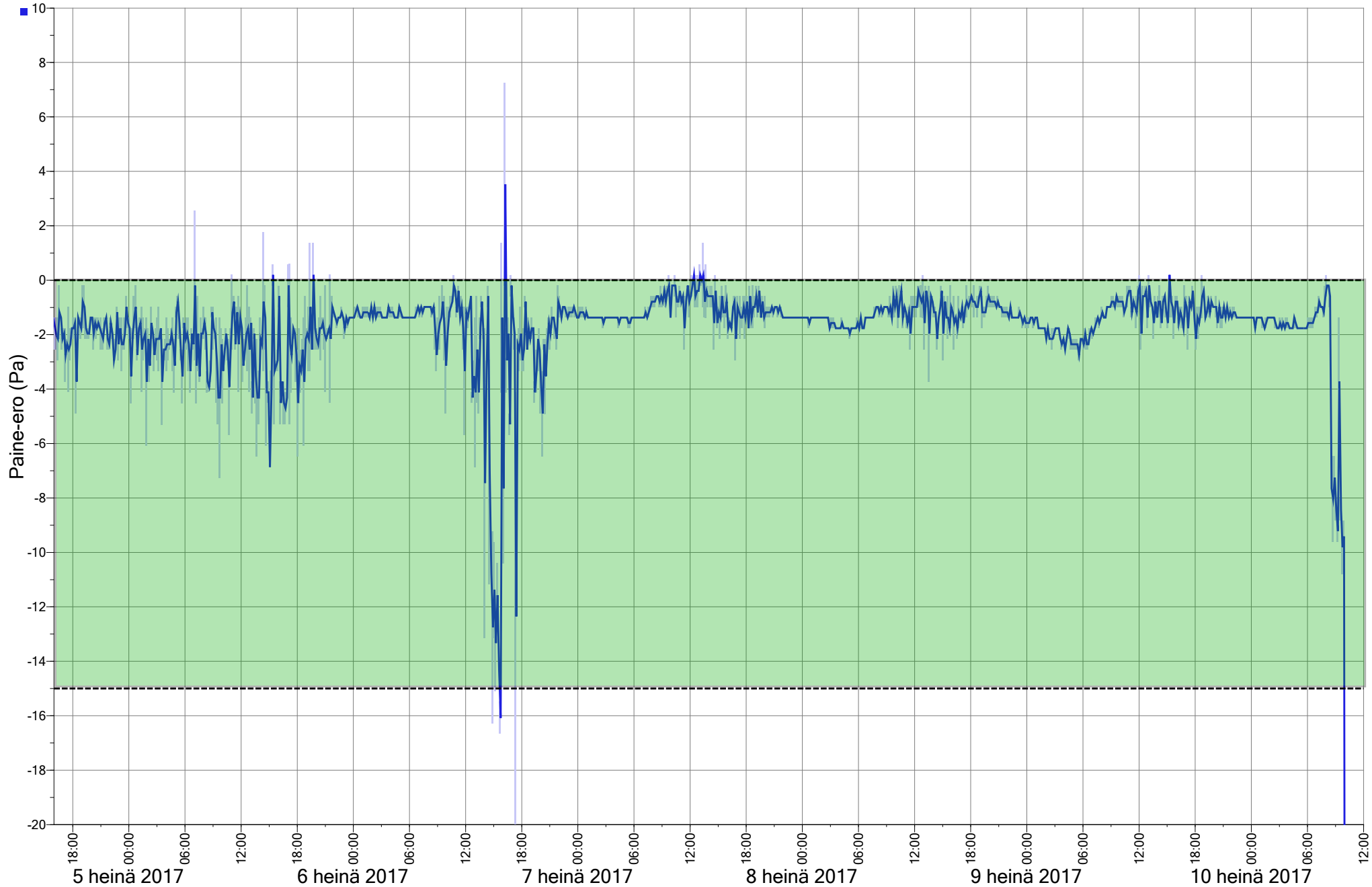
PE05 (40) Yläkerta TTH H53 - ulkoilma etelään, 4. - 10.7.2017



PE06 (31) Yläkerta H64 - ulkoilma pohjoiseen, 4. - 10.7.2017



PE07 (29) Laboratorio H46 - ulkoilma pohjoiseen, 4.7. - 10.7.2017



054 Sirate Group Oy /Oskari Talvitie
Tilaja: Tervahovinkatu 6A, 20810 Turku
Laskutus: sama
Toimitusosoite: Oskari.Talvitie@sirate.fi

Selosteen sisältö: materiaalinäytteitä 33 kpl (suoraviljely, Valvira 8/2016)

Näytetiedot:

Kohde: Perniön terveyskeskus
Näytteenottaja: Sirate Group Oy /Oskari Talvitie, Vesa Koskinen
Näytteenottopvm: 4.7.2017 , näytteet saapuneet 5.7.2017

Näytteet:

		<i>lab.tunniste</i>
Näyte M1.	036, pääty, sokkelin halkaisu (mineraalivilla)	Aå050
Näyte M2.	036, US, ao (mineraalivilla)	Aå051
Näyte M3.	K01, US, ao (mineraalivilla)	Aå052
Näyte M4.	K02, US, ao (mineraalivilla)	Aå053
Näyte M5.	K03, US, ao (mineraalivilla)	Aå054
Näyte M6.	K04, US, ao (mineraalivilla)	Aå055
Näyte M7.	K05, US, ao (mineraalivilla)	Aå056
Näyte M8.	030, US, ao (mineraalivilla)	Aå057
Näyte M9.	024, US, ao (mineraalivilla)	Aå058
Näyte M10.	192, pääty, US, ao (mineraalivilla)	Aå059
Näyte M11.	192, US, ao (mineraalivilla)	Aå060

Analyysi:

Menetelmä: **Suoraviljely;** Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, Osa IV Asumisterveysasetuksen pykälä 20 (8/2016) mukainen menetelmä.
Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta ja se selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Menetelmä sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Viljely tehdään Valviran ohjeen mukaisesti, mutta kahdelle rinnakkaiselle maljalle kullakin alustalla ja tulokset ilmoitetaan pesäkemääriltään runsaammalta maljalta.

Viljelypvm: 5.7.2017 / VK

Kasvatusalustat: Tryptoni-hiivauuteglukoosi-alusta (THG, Asumisterveysohje, 2003); mesofiiliset bakteerit, aktinomykeetit eli sädesienet
2 % mallasuuteagar (M2, Asumisterveysohje, 2003); mesofiiliset sienet
Rose Bengal mallasuutealusta (Hagem, Reiman, 1999) ; mesofiiliset sienet
Dikloranglyseroli-18-alusta (DG-18, Asumisterveysohje, 2003); kserofiiliset sienet

Kasvatusolosuhteet: Kasvatuslämpötila 25 °C; kasvatusaika 7 vrk (bakteeri- ja sienipesäkkeiden määräärvio), sienien määrittäminen 7–14 vrk, aktinomykeettipesäkkeiden määräärvio 14 vrk

Analysoijat: Anna-Mari Pessi, Sanna Pätsi, Satu Saarinen / Turun yliopisto, Aerobiologian yksikkö

Näytetiedot:

Kohde: Perniön terveyskeskus
 Näytteenottaja: Sirate Group Oy /Oskari Talvitie, Vesa Koskinen
 Näytteenottoaika: 5.7.2017 , näytteet saapuneet 10.7.2017

Näytteet:

		<i>lab.tunniste</i>
Näyte M12.	Hammashuolto, kahvio, MVS (mineraalivilla)	Að124
Näyte M13.	Hammashuolto, sisääntulo, sokkeli (mineraalivilla)	Að125
Näyte M14.	Hammashuolto, siivouskomero, AP (tojalevy)	Að126
Näyte M15.	H. 52, US (mineraalivilla)	Að127
Näyte M16.	H. 52, AP (tojalevy, puru)	Að128
Näyte M17.	H. 57, US (mineraalivilla)	Að129
Näyte M18.	H. 189, US (mineraalivilla)	Að130
Näyte M19.	H. 188, US (mineraalivilla)	Að131
Näyte M20.	H. 186, US (mineraalivilla)	Að132
Näyte M21.	H. 185, US (mineraalivilla)	Að133
Näyte M22.	H. 193, US (mineraalivilla)	Að134
Näyte M23.	Käytävä, H. 199, US (mineraalivilla)	Að135

Näytetiedot:

Kohde: Perniön terveyskeskus
 Näytteenottaja: Sirate Group Oy /Oskari Talvitie, Vesa Koskinen
 Näytteenottoaika: 6.7.2017 , näytteet saapuneet 10.7.2017

Näytteet:

		<i>lab.tunniste</i>
Näyte M24.	H. 57 VP (tojalevy, puru)	Að136
Näyte M25.	H. 59 VP (tojalevy, puru)	Að137
Näyte M26.	h. 60 US (mineraalivilla)	Að138
Näyte M27.	h. 60 VP (puru, tojalevy)	Að139
Näyte M28.	h. 64 US (mineraalivilla)	Að140
Näyte M29.	Käytävä, H. 49, US (mineraalivilla) (mineraalivilla)	Að141
Näyte M30.	Laboratorio h.46, VP (korkki)	Að142
Näyte M31.	Laboratorio h.46, VP (tojalevy)	Að143
Näyte M32.	Laboratorio h.46, VP (tojalevy, puru)	Að144
Näyte M33.	Laboratorio h.46, US (mineraalivilla, korkki)	Að145

Analyyssi:

Menetelmä: **Suoraviljely;** Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, Osa IV Asumisterveysasetuksen pykälä 20 (8/2016) mukainen menetelmä.

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta ja se selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Menetelmä sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Viljely tehdään Valviran ohjeen mukaisesti, mutta kahdelle rinnakkaiselle maljalle kullakin alustalla ja tulokset ilmoitetaan pesäkemääriltään runsaammalta maljalta.

Viljelypvm: 11.7.2017 / VK

Kasvatusalustat: Tryptoni-hiivauuteglukoosi-alusta (THG, Asumisterveysohje, 2003); mesofiiliset bakteerit, aktinomykeetit eli sädesienet

2 % mallasuuteagar (M2, Asumisterveysohje, 2003); mesofiiliset sienet

Rose Bengal mallasuutealusta (Hagem, Reiman, 1999) ; mesofiiliset sienet

Dikloranglyseroli-18-alusta (DG-18, Asumisterveysohje, 2003); kserofiiliset sienet

Kasvatusolosuhteet: Kasvatuslämpötila 25 °C; kasvatusaika 7 vrk (bakteeri- ja sienipesäkkeiden määräärvio), sienien määritys 7–14 vrk, aktinomykeettipesäkkeiden määräärvio 14 vrk

Analyysoijat: Sirku Häkkinä, Satu Saaranen / Turun yliopisto, Aerobiologian yksikkö

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Tulosten tulkinta ja esitystapa	<p>Käytetty tulkinta tehdään Valviran (2016) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, Osa IV Asumisterveysasetuksen pykälä 20 mukaan.</p> <p>Tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = 1–19 pesäkettä (niukasti mikrobeja), ++ = 20–49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja), +++ = 50–199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja), ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)</p> <p>Valviran ohjeiden mukaan Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++...++++). Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita. Kosteusvaurioindikoivien ryhmien pesäkemäärät ilmoitetaan erikseen, mikäli kokonaiskasvu ei ole runsasta.</p> <p>Valviran ohjeen (2016) mukaan luokitellut mukaan kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty * ja mahdollisesti toksiset mikrobiryhmät ^a (luokittelu Asumisterveysoppaan, 2009 mukaan).</p>
--	--

Laboratorion huomioita

Tämä testausseleoste korvaa aiemman selosteen PerniönTerveyskeskus_VALMAT_Sirate_040717, allekirjoitettu 26.7.2017. Pyydämme hävittämään aiemman selosteen.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot

Näyte M1. 036, pääty, sokkelin halkaisu (mineraalivilla) Aã050

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Acremonium</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Engyodontium</i> *	+	2 pes./malja	
<i>Paecilomyces variotii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	2 pes./malja	
<i>Aspergillus</i> sp.	+		
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

Testaus tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausseleosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M2. 036, US, ao (mineraalivilla)		Aã051	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	+	9 pes./malja	
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	++	31 pes./malja	
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Paecilomyces</i> * ^a	+	1 pes./malja	
Muut ryhmät: steriili rihma	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	++	35 pes./malja	
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Muut ryhmät: steriili rihma	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	13 pes./malja	
<i>Engyodontium</i> *	+	1 pes./malja	
Muut ryhmät: steriili rihma	+		

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajiston kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet sekä kosteusvaurioon viittaavat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M3. K01, US, ao (mineraalivilla)		Aã052	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	-
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+++		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+++		
<i>Aspergillus sp.</i>	+		
<i>Cladosporium</i>	+		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	++++
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	++++		
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	++		
<i>Wallemia</i> *	++		
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näyte M4. K02, US, ao (mineraalivilla)		Aã053	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M5. K03, US, ao (mineraalivilla)		Aã054	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	++++
Aktinomykeetit * ^a	+	18 pes./malja	
Muut bakteerit	++++		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+++y
Homesienet			
<i>Trichoderma</i> * ^a	+y		
<i>Penicillium</i>	+		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+++		
tsygomykeetit	+y		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+++y
Homesienet			
<i>Trichoderma</i> * ^a	+y		
<i>Penicillium</i>	+		
Hiivasienet	+		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+++		
tsygomykeetit	+y		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+++y
Homesienet			
<i>Cladosporium</i>	+		
<i>Fusarium</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+++		
tsygomykeetit	+y		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli märkää.

Ylikasvu, M2-alusta: nopeakasvuiset *Trichoderma* ja tsygomykeetti-sienet ovat peittäneet alleen muita pesäkkeitä.

Näyte M6. K04, US, ao (mineraalivilla)		Aã055	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	2 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Scopulariopsis</i> *	+	1 pes./malja	
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Acremonium</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Aspergillus sp.</i>	+		
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Scopulariopsis</i> *	+	1 pes./malja	
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+		

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

Näyte M7. K05, US, ao (mineraalivilla)		Aã056	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	++
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	++		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	1 pes./malja	
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	-
ei kasvua			

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M8. 030, US, ao (mineraalivilla) Aå057

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	1 pes./malja	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Näyte M9. 024, US, ao (mineraalivilla) Aå058

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M10. 192, pääty, US, ao (mineraalivilla) Aå059

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+++
Aktinomykeetit * ^a	+++		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+	12 pes./malja	
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+++		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+++		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte M11. 192, US, ao (mineraalivilla) Aå060

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	-
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	5 pes./malja	
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	5 pes./malja	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä

kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M12. Hammashuolto, kahvio, MVS (mineraalivilla) Aå124

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	3	pes./malja
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	1	pes./malja
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Trichoderma</i> * ^a	+	2	pes./malja

Näytekohtainen tulkinta Näyte

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

Näyte M13. Hammashuolto, sisääntulo, sokkeli (mineraalivilla) Aå125

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	
Aktinomykeetit * ^a	+	2	pes./malja
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	2	pes./malja
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	3	pes./malja
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M14. Hammashuolto, siivouskomero, AP (tojalevy) AÅ126

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	++++
Aktinomykeetit * ^a	++++		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+++		
<i>Tritirachium</i> *	+++		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+++		
<i>Tritirachium</i> *	++		
<i>Aspergillus ryhmä Usti</i> *	+		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+++		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	++		
<i>Aspergillus ryhmä Usti</i> *	+		
<i>Tritirachium</i> *	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja runsaasti elinkykyisiä sienitiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näyte M15. H. 52, US (mineraalivilla) AÅ127

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	+	4 pes./malja	
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+	4 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+++		
<i>Engyodontium</i> *	+		
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sienitiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M16. H. 52, AP (tojalevy, puru)		Aå128	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+++
Aktinomykeetit * ^a	+++		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+	2 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näyte M17. H. 57, US (mineraalivilla)		Aå129	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	-
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	++	32 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajiston kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M18. H. 189, US (mineraalivilla) AÅ130

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	++++
Aktinomykeetit * ^a	++++		
Muut bakteerit	++		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta Yht. ++			
Homesienet			
<i>Acremonium</i> * ^a	+	5 pes./malja	
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Engyodontium</i> *	+	33 pes./malja	
<i>Geomyces</i> *	+	1 pes./malja	
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta Yht. ++			
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Engyodontium</i> *	+	15 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Scopulariopsis</i> *	+	1 pes./malja	
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta Yht. +++			
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	++		
<i>Acremonium</i> * ^a	+		
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja runsaasti elinkykyisiä sienitiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näyte M19. H. 188, US (mineraalivilla) AÅ131

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	-
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta Yht. +			
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta Yht. +			
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta Yht. +			
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	2 pes./malja	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M20. H. 186, US (mineraalivilla)		Aå132	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	+	10 pes./malja	
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	++		
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	++	36 pes./malja	
<i>Engyodontium</i> *	+	3 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+++		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	++		
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Näyte M21. H. 185, US (mineraalivilla)		Aå133	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	++	33 pes./malja	
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	6 pes./malja	

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajiston kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M22. H. 193, US (mineraalivilla)		Aå134	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+++		
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittavaa sienilajistoa.

Näyte M23. Käytävä, H. 199, US (mineraalivilla)		Aå135	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	-
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	-
ei kasvua			
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	-
ei kasvua			

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

Näyte M24. H. 57 VP (tojalevy, puru) AÅ136

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	++++
Aktinomykeetit * ^a	++++		
Muut bakteerit	++		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Cladosporium</i>	+		
<i>Engyodontium</i> *	+	5 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli harmaantunutta.

Näyte M25. H. 59 VP (tojalevy, puru) AÅ137

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	++		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli harmaantunutta.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M26. h. 60 US (mineraalivilla) AÅ138

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	+	2 pes./malja	
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	4 pes./malja	
<i>Geomyces</i> *	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	3 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli tummunutta.

Näyte M27. h. 60 VP (puru, tojalevy) AÅ139

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	+	15 pes./malja	
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+++		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+++		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+++		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli harmaantunutta.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M28. h. 64 US (mineraalivilla)		AÅ140	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	-
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M29. Käytävä, H. 49, US (mineraalivilla)		AÅ141	
Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+++
Aktinomykeetit * ^a	+++		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä* ^a	+	1 pes./malja	
<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	1 pes./malja	
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	6 pes./malja	
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Stachybotrys</i> * ^a	+	5 pes./malja	
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus sydowii</i> * ^a	+	2 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	++		
<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	2 pes./malja	
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	1 pes./malja	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytekohtainen tulkinta

Lajistosta on erityisesti huomioitava mykotoksiineja eli homemyrkkijä tuottavan *Stachybotrys*-suvun esiintyminen. *Stachybotrys* on hidaskasvuinen käytetyillä kasvatusalustoilla, ja sen itiöillä on heikko elinkyky joten käytetty menetelmä saattaa aliarvioida sen määrää.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M30. Laboratorio h.46, VP (korkki) Aã142

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	
Aktinomykeetit * ^a	+	10 pes./malja	
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta			Yht. +
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaalissa oli vaalea värimuutos.

Näyte M31. Laboratorio h.46, VP (tojalevy) Aã143

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	
Aktinomykeetit * ^a	+++		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta			Yht. +
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	2 pes./malja	
<i>Engyodontium</i> *	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet			
<i>Engyodontium</i> *	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet			
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	1 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli harmaantunutta.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M32. Laboratorio h.46, VP (tojalevy, puru) AÅ144

Bakteerit, THG-alusta		Yht.	+++
Aktinomykeetit * ^a	+++		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Usti</i> *	+	2 pes./malja	
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^g	+	4 pes./malja	
<i>Penicillium</i>	+		
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	++		
<i>Aspergillus ryhmä Usti</i> *	+	1 pes./malja	
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^g	+	2 pes./malja	
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^g	+	1 pes./malja	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä. Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli harmaantunutta.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte M33. Laboratorio h.46, US (mineraalivilla, korkki)		AÅ145
Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++++
Aktinomykeetit * ^a	++++	
Muut bakteerit	+	
Mesofiiliset sienet, M2-alusta		Yht. ++++
Homesienet		
<i>Penicillium</i>	++++	
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	++	
<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	
<i>Aspergillus</i> sp.	+	
Mesofiiliset sienet, Hagem-alusta		Yht. ++++
Homesienet		
<i>Penicillium</i>	++++	
<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	
<i>Aspergillus</i> sp.	+	
Kserofiiliset sienet, DG-18-alusta		Yht. ++++
Homesienet		
<i>Penicillium</i>	++++	
<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä * ^a	+	
<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+	
<i>Eurotium</i> *	+	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Lausunto

Yhteenveto tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen kohteessa näytteittäin	
Näyte M1.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Aå050
Näyte M2.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Aå051
Näyte M3.	Mikrobikasvusto.	Aå052
Näyte M4.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå053
Näyte M5.	Mikrobikasvusto.	Aå054
Näyte M6.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Aå055
Näyte M7.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå056
Näyte M8.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå057
Näyte M9.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå058
Näyte M10.	Mikrobikasvusto.	Aå059
Näyte M11.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå060
Näyte M12.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Aå124
Näyte M13.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå125
Näyte M14.	Mikrobikasvusto.	Aå126
Näyte M15.	Mikrobikasvusto.	Aå127
Näyte M16.	Mikrobikasvusto.	Aå128
Näyte M17.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Aå129
Näyte M18.	Mikrobikasvusto.	Aå130
Näyte M19.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå131
Näyte M20.	Mikrobikasvusto.	Aå132
Näyte M21.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Aå133
Näyte M22.	Mikrobikasvusto.	Aå134
Näyte M23.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå135
Näyte M24.	Mikrobikasvusto.	Aå136
Näyte M25.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå137
Näyte M26.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Aå138
Näyte M27.	Mikrobikasvusto.	Aå139
Näyte M28.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå140
Näyte M29.	Mikrobikasvusto.	Aå141
Näyte M30.	Ei mikrobikasvustoa.	Aå142
Näyte M31.	Mikrobikasvusto.	Aå143
Näyte M32.	Mikrobikasvusto.	Aå144
Näyte M33.	Mikrobikasvusto.	Aå145

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyyseillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua. (Valviran ohje 8/2016)

Raporttikokonaisuudessa on mikrobikasvustoa osoittanut näyte. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valviran ohje 8/2016)

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmvirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat altistuvat. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava. (Asumisterveysohje, 2003)

Huomioitavaa

Epäilystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Turussa 24.8.2017

Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija

Sirkku Häkkinä
FM, rakennusterveysasiantuntija, projektitutkija

Viitteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Valvira 8/2016.

Asumisterveysohje. Sosiaali- ja Terveysministeriön oppaita 2003:1. 93 ss.

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys-lehti, Pori. 2009. 200 ss.

Reiman, M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. The characteristics of the dilution and direct plating methods for the determination of microbial flora and concentrations in building materials. Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate - Indoor Air '99, Vol. 4, pp 891-896. Indoor Air '99, Edinburgh, Scotland. A605

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Sirate Group Oy
Oskari Talvitie
Tervahovinkatu 6 A 18
20810 TURKU



PAH-määrittäminen materiaalinäytteestä

Asiakasviite:	5855 Perniön TK
Näytteen kerääjä:	Oskari Talvitie
Analyysin kuvaus:	PAH-yhdisteet tuotteessa, GC-MS,
Tulopvm.:	12.07.2017
Käsittelijä(t):	Jonas Excell

Analysointimenetelmä

Menetelmällä mitataan 16 PAH-yhdisteen pitoisuus materiaalinäytteessä. Näyte uutetaan dikloorimetaanilla ja analysoidaan kaasukromatografi-massaspektrometri -laitteistolla. Yksittäisen PAH-yhdisteen määrittämiss raja on suuruusluokkaa 0,05 - 0,1 mg/kg.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 361064

14.07.2017

CK17-04094-1 Näyte/keräin: PAH1
Mittauspaikka: Perniön TK
Mittauskohde: h. 57 Työterveyslääkäri US
Analysointipvm.: 12.07.2017/JEX
Näytteenottoaika: 05.07.2017

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	7400	mg/kg
Asenaftyleeni	140	mg/kg
Asenafteeni	2400	mg/kg
Fluoreeni	2700	mg/kg
Fenantreeni	15000	mg/kg
Antraseeni	3700	mg/kg
Fluoranteeni	12000	mg/kg
Pyreeni	9000	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	5300	mg/kg
Kryseeni	4600	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	3500	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	3700	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	4000	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	2000	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	550	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	1800	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	78000	mg/kg

CK17-04094-2 Näyte/keräin: PAH2
 Mittauspaikka: Perniön TK
 Mittauskohde: h. 46 Labra VP
 Analysointipvm.: 12.07.2017/JEX
 Näytteenottoaika: 05.07.2017

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 0,18	mg/kg
Asenaftyleeni	< 0,55	mg/kg
Asenafteeni	< 0,18	mg/kg
Fluoreeni	< 0,18	mg/kg
Fenantreeni	0,20	mg/kg
Antraseeni	< 0,18	mg/kg
Fluoranteeni	< 0,18	mg/kg
Pyreeni	< 0,18	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	< 0,18	mg/kg
Kryseeni	< 0,18	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	< 0,18	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,18	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	< 0,37	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,37	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,37	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	< 0,37	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	0,20	mg/kg

Tulosten tarkastelu

Jos pitoisuus on jäänyt alle määrittäysrajan, tulostaulukkoon on merkitty määrittäysraja ja sen eteen pienempi kuin -merkki (<).

Yleistä kivihiilitervasta, bitumista ja PAH-yhdisteistä:

Kivihiilitervasta valmistetut tuotteet sisältävät satoja orgaanisia yhdisteitä, joista haitallisimpia ovat syöpää ja perimämuutoksia aiheuttavat polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet. Vesieristeinä on käytetty erilaisia kivihiilitervaan perustuvia tuotteita, öljypohjaisia bitumeja sekä bitumin ja kivihiilitervatuotteiden seoksia. Yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuus kivihiilitervatuotteissa, mm. kreosoottieristeessä, saattaa olla yli 1000 mg/kg. Myös bitumit voivat sisältää PAH-yhdisteitä, kuitenkin selvästi vähemmän kuin kivihiilitervaan perustuvat valmisteet.

Jos PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on yli 200 mg/kg, toimitetaan tällainen jäte yleensä ongelmajätelaitokselle. Lisätietoa PAH-yhdisteitä sisältävistä rakennusmateriaaleista on esitetty RT-kortissa: RT 20-11160, Haitta- ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet.(2014)

Työministeriön päätöksessä (838/1993) PAH-yhdisteet luokitellaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaviksi aineiksi, lisäksi PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit saattavat aiheuttaa ihon ja silmien ärsytystä, punotusta ja valoherkistymistä. Syöpäsairauden vaaraa aiheuttavina aineina PAH-yhdisteet luokitellaan myös perimälle, sikiölle ja lisääntymiselle vaaraa aiheuttaviksi

tekijöiksi. Raskaana olevia ei tule käyttää työhön, jossa altistutaan syöpävaaraa aiheuttaville kemikaaleille.

Tuloksen tulkinta

Näyte PAH1 (CK17-04094-1):

Näyte sisältää polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä. Materiaalia käsiteltäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota ihon suojaamiseen. On syytä varmistua siitä, että suojakäsineet antavat riittävän suojan käsien kautta tapahtuvalta altistumiselta koska samannimisestä materiaalista valmistetuissa suojakäsineissä saattaa olla valmistajakohtaisia eroja. Käsineet on vaihdettava riittävän usein ja sisäpuolelta likaantuneet käsineet heti kun likaantuminen huomataan. Kehon muiden alueiden suojaaminen on myös tärkeää.

Iho ja erityisesti kädet on pestävä hyvin tauoille lähdetäessä ja työvuoron lopussa. Suojavaatetus: suoja-asu, kengät, käsineet ja päähineet on työvuoron päättyessä syytä jättää niille varattuihin tiloihin, jotta ulkopuoliset henkilöt eivät altistuisi materiaalin sisältämille kemikaaleille. Alueella, jossa materiaalia käsitellään, ei saa syödä, juoda tai tupakoida. Tupakointi työvuoron aikana lisää altistumista PAH-yhdisteille.

Materiaalin pölyämistä tulee välttää. Tarvittaessa suosittelemme käytettäväksi kokonaamarilla ja puhaltimella varustettua tehokkuusluokan TM3A2P SL R suodatinsuojainta.

Kivihiihipikeä sisältävien rakenteiden purkamisesta on olemassa Ratu-ohjekortti 82-0381. Tietoa aiheesta löytyy myös internetistä esimerkiksi hakukoneen avulla: Vaarallisten aineiden poistamisen turvalliset työmenetelmät (<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10879/trt5sjohannesm.pdf?sequence=1>).

Näyte PAH2 (CK17-04094-2):

Näyte sisältää hyvin pieniä määriä fenantreeniä (PAH-yhdiste). Materiaalia käsiteltäessä tulee välttää ihokosketusta materiaaliin ja käyttää suojakäsineitä, esimerkiksi nahkahansikkaita. Sisältä likaantuneet käsineet pitää vaihtaa puhtaisiin.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 361064

14.07.2017

Työterveyslaitos Laboratoriotoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.
Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot

Tiina Rantio
vanhempi asiantuntija
Helsinki

Jonas Excell
laboratorioanalyytikko
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.