

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KORJAUSTARVESELVITYS



PIHARAKENNUS
MYLLYMÄEN ALAKOULU
22500612-044

Tiivistelmä

Sisäilman olosuhteet ja hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittausten perusteella terveydenhoitajan huoneen ilmanvaihto on riittävää. Sisäilman lämpötilan seurantamittausten perusteella terveydenhoitajan huoneessa ei ole tarpeen säätää lämpötilaa.

Alapohjat, perustukset

Rakennus sijaitsee rinteessä. Ylärinteestä valuvat vedet kastelevat alarinteen puolella olevien wc-tilojen rakenteita.

Terveydenhoitajan tiloissa alapohjarakenne ja sen pintamateriaalit ovat tutkituilta osin kuivia. Rakenteessa ei ole helposti kosteudesta vaurioituvia lämmöneristeitä yhdestä avauksesta katselmoituna. Alapohjaan on jälkikäteen lisätty EPS-lämmöneristemateriaali ennen uutta pintalaattaa, mikä vähentää pintaosan kosteutta. Ilmavuodot alapohjan täyttökerroksesta kuljettavat kuitenkin mukanaan epäpuhtauksia sisäilmaan.

Wc-tilojen alapohja sijaitsee alarinteen puolella, jossa rakenteeseen kohdistuu enemmän kosteusrasitusta. Maanvarainen alapohjalaatta on pintakostea ja sen alla oleva hiekka on märkää. Wc-tiloissa ei ole nykyohjeistuksen mukaisia vedeneristeitä ja pintamateriaalit ovat kuluneet. Alapohjalaatta ei ole ilmatiivis, jolloin kosteasta maataytöstä voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan ilmavuotojen myötä.

Julkisivu, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

Julkisivun avonaisista saumoista ja muista raoista sadevesi pääsee tunkeutumaan rakenteen sisään. Ulkoseinien julkisivupinnoilla on saumaukset kuluneet ja rapautuneet noin 10-20 mm syvyyteen asti, ikkunoiden pellitykset ovat heikosti kiinni sekä tiilijulkisivulla on Eteläjulkisivulla lohkeamia. Ikkunoiden ulko-osien puurakenteet ovat huonokuntoisia: pehmentyneitä ja osittain lahovaurioituneita. Ulko-ovet eivät ole tiiviit ja niiden lämpötekniiset ominaisuudet arvioidaan heikoksi.

Terveydenhoitajan tiloissa ulkoseinien sisäpinnat ovat kuivat eikä niissä ole lämmöneristeitä, jotka voisivat vaurioitua herkästi liiallisesta kosteudesta. Rakenneliittymät eivät ole ilmatiiviit, jolloin niiden kautta voi päästä epäpuhtauksia sisäilmaan.

Wc-tiloissa on tiilirakenteisissa ulkoseinissä lasivillaeriste, jossa on todettu mikrobiologisia epäpuhtauksia. Lasivillaan on voinut aiheuttaa epäpuhtauksia kosteusrasitus julkisivun ja ikkunoiden heikon vesitiiveyden takia. Kosteutta ei ole tarkastelluilta osin päässyt laajasti rakenteen sisälle, koska rakennepinnat olivat kuivat ja siistit.

Väliseinät ja pintarakenteet

Tiilimuuratut ja betonirakenteiset kantavat väliseinät ovat kuivia, mutta niiden liittymät lattiaan eivät ole ilmatiiviit. Väliseinä- ja lattiialiittymän olla ilmatiivis, jotta alapohjan epäpuhtauksia ei pääse huoneilmaan ilmavuotojen myötä.

Yläpohja ja vesikatto yleensä

Puuttuvan aluskatteen takia vesikatteen alapintaan tiivistyvä kosteus tippuu yläpohjatiilaan ja vesi on kosteusvaurioittanut ruodelaudat. Vesikatteen ylösnostot seiniä vasten ja räystäspellitysten saumat ulkoseinänurkkauksissa eivät ole vesitiiviit.

Yläpohjan lämmöneristeissä ei tutkituilta osin todettu mikrobivaurioita, eikä vesivuotoja ole aiheutunut sisäkattopinnoille. Kattotuolien kantavuudessa ei ollut huomautettavaa.

Yläpohjan tuulettuvuus arvioidaan riittäväksi.

Silmämääräisesti arvioituna yläpohjassa ei ole ilmatiivistä kerrosta ja yläpohjasta on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia huonetiloihin kattopinnan läpivientien ja ullakon oven kautta.

Ilmanvaihto

Tilojen IV-koneella näyttäisi olevan teknistä käyttöikää jäljellä vuosia. Tulo- ja poistoilman suodatustasot ja suodattimien vaihtovälit katsotaan riittäviksi. Tuloilman F7-tasoinen ka-settisuodatin on erehdyksessä asennettu väärin päin kehyksessä olevan virtausnuolen perusteella, käytössä olevaa suodatinta ei kuitenkaan kannata kääntää oikein päin, koska likaiselle puolelle kertyneet epäpuhtaudet voivat tällöin irrota ja kulkeutua tuloilmakanavaan. Hyvänä pidetään IV-koneen ympärivuorokautista käyntiaikaa.

IV-kone ja tuloilmakanava eivät ole puhdistuksen tarpeessa. IV-koneen normaalilla käytöteholla teho 4 on terveydenhoitajan huoneen ilmanvaihto riittävää tilan suurimmalle käyttäjämäärälle, koska tällöin tuloilmaa on 8 dm³/s henkilöä kohden. Ilmanvaihtoa voidaan tarvittaessa tehostaa IV-koneen käyttöpaneelista.

Painesuhteiden seurantamittausten perusteella ilmanvaihdon tasapainoa ei ole tarpeen säätää.

Toimenpidesuosituks

Perustukset

Sokkelin ulkopintaan vedeneristys. Sadevesien ohjaus pois rakennuksen vierustalta muo-toilemalla maanpintaa ja muuttamalla sadevesijärjestelmää.

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

- peruskorjausvaiheessa pintamateriaalit uusitaan ja alapohjan pintalaatta tiivistetään ilmatiiviiksi. Tässä korjaustavassa on oletettu, että alapohjarakenne on vastaava koko terveydenhoitajan tilojen alueella, eikä rakenteeseen ole jätetty orgaanisia lämmöneristeitä. Korjaustöissä huomioitava, että alapohjan pikieriste sisältää PAH-yhdisteitä.

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

- peruskorjauksessa alapohjalaatta puretaan, rakenteeseen asennetaan kapillaarikatko salaojasepelistä, lämmöneristys ja uusi liittymistään tiivistetty betonilaatta. Märkätilojen vedeneristeet ja pinnat uusitaan. Rakenteeseen suositellaan lattialämmitystä. Rakennus salaojitetaan

Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

- julkisivun laastisaumat uudelleen saumataan rapautuneilta osin.

- korjauskelvottomat ulkopuutteet ja karmien lahonneet puuosat on suositeltava uusia. Muutoin ikkunat ovat huoltokorjattavissa. Ulko-ovet suositellaan vaihdettavaksi tai niiden tiiveyttä on parannettava
- terveydenhoitajan tiloissa ulkoseinän sisäpinnat ja liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi
- wc-tiloissa märkätilojen sisäpinnat, vedeneristys ja siivoukskomeron pintavauriot on suositeltava uusia peruskorjauksessa. Seinäpinnat ja liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi

Väliseinät

- väliseinäpinnat tasoitetaan ja maalataan ilmatiiviiksi. Väliseinien liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi.

Yläpohja ja vesikatto

- peruskorjauksessa uusitaan vesikattorakenteet, poistetaan yläpohjan lämmöneristemateriaali yläpohjan alapintaan asti, asennetaan uusi kosteutta kestävämpi lämmöneriste sekä tehdään yläpohjan alapinnasta ja läpivienneistä ilmatiiviit. Korjaustöissä huomioitava, että ullakon tervapaperi sisältää PAH-yhdisteitä.
- ullakon oven vaihto tai korjaus kaasutiiviiksi mieluiten jo ennen peruskorjausta

Ilmanvaihto

- jatkossa IV-koneen tuloilman F7-tasoinen kasettisuodatin asennetaan oikein päin.

Sisältö

1	Yleistiedot	3
2	Kohteen yleiskuvaus	4
3	Lähtötiedot	5
4	Tutkimusmenetelmät	5
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	6
5.1	Alapohjat ja perustukset	6
5.1.1	Rakenne	6
5.1.2	Havainnot ja mittaustulokset	7
5.1.3	Johtopäätökset	8
5.1.4	Toimenpide-ehdotukset	8
5.2	Julkisivu, ulkoseinät, ikkunat ja ovet	9
5.2.1	Rakenne	9
5.2.2	Havainnot ja mittaustulokset	9
5.2.3	Julkisivukartoitus	11
5.2.4	Johtopäätökset	12
5.2.5	Toimenpide-ehdotukset	13
5.3	Väliseinät ja pintarakenteet	13
5.3.1	Rakenne	13
5.3.2	Havainnot ja mittaustulokset	13
5.3.3	Johtopäätökset	14
5.3.4	Toimenpide-ehdotukset	14
5.4	Yläpohjat ja vesikatto	14
5.4.1	Rakenne	14
5.4.2	Havainnot ja mittaustulokset	15
5.4.3	Johtopäätökset	17
5.4.4	Toimenpide-ehdotukset	17
6	Sisäilman olosuhteiden seurantamittaukset	18
6.1	Hiilidioksidipitoisuus	18
6.2	Lämpötila ja suhteellinen kosteus	18
6.3	Johtopäätökset	18
6.4	Toimenpide-ehdotukset	18
7	Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset	19
7.1	Ilmanvaihtokone Vallox Digit2 SE	19
7.2	Tuloilmanavien sisäpintojen pölykertymä	20
7.3	Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset	21
7.4	Painesuhteiden seurantamittaukset	21
7.5	Johtopäätökset	21
7.6	Toimenpide-ehdotukset	22
8	Päiväys ja allekirjoitukset	22

Liitteet	22
Liite 1 Mittaustulokset	22
Liite 1.1 Laboratorioanalyysitodistukset	22
Liite 2 Mittauspisteet ja rakenneavaukset	22
Liite 3 Kosteuskartoitus	22
Liite 4 Kuvakooste, rakenneavaukset	22
Liite 5 Rakenteiden sijainti	22
Liite 7 Hiilidioksidiseuranta	22
Liite 8 Olosuhdeseuranta	22
Liite 9 Paine-eroseuranta	22
Liite 10 Haitta-ainekartoitus	22
Liite 11 Altistumisolosuhdearvio	22

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde:

Piharakennus
Ahokatu 20, Hämeenlinna

Tilaaaja:

Hämeenlinnan kaupunki
Kaupunkirakenne / Tilapalvelut
Mika Metsäälho
mika.metsaalho@hameenlinna.fi

Sähköposti: mika.metsaalho@hameenlinna.fi

Tutkimusryhmä:

- projektipäällikkö Elisa Koskinen
- rakennetekniset selvitykset Elisa Koskinen, Markku Sillanpää, Heli Hurskainen
- kosteusmittaukset, seurantalaitesennukset Olli Keso, Niko Laakso, Tuomas Kärki
- laboratorio analyysit MetropoliLab Oy ja Mikrofokus Oy
- rakenneavauksien teko ja paikkaus tilaajan toimesta
- haitta-ainekartoitus Reija Salminen, Tommi Lautiainen
- julkisivututkimus Markku Sillanpää, Tero Launonen, Tuomo Marjamäki
- ilmanvaihtotekniset selvitykset, Jarkko Lesonen

Tutkimuksen ajankohta

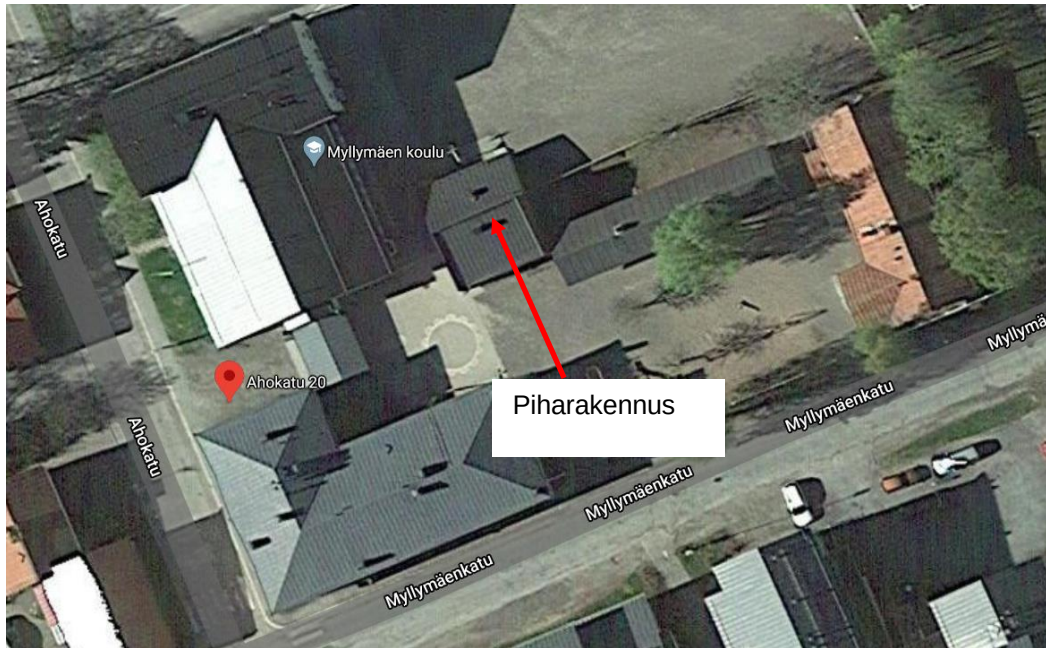
Tutkimukset kohteessa tehtiin 11.2-10.3.2020.

Tutkimustavoite:

Tarkoituksena on tehdä terveydenhoito- ja hygieniatilakäytössä olevan piharakennuksen sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus sisäilmatilanteen ja korjaustarpeen selvittämiseksi. Tutkimus sisältää rakenteiden kosteusteknisen kuntotutkimuksen ja tutkittujen rakenteiden mahdolliset sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden arvioinnin ja korjaustarpeen määrittämisen, jotka tulee huomioida rakennuksen peruskorjaushankesuunnittelussa. Rakenteiden korjaustarveselvitykseen on sisällynyt julkisivututkimus ja haitta-ainekartoitus. Lisäksi on selvitetty sisäilman olosuhteita sekä ilmanvaihdon toimintaa ja puhtautta altistumisolosuhtearviointia varten. Haitta-ainekartoitus on esitetty erillisenä raporttina liitteenä 10 ja altistumisolosuhtearvio liitteenä 11.

2 Kohteen yleiskuvaus

Piharakennuksen tarkka rakennusvuosi ei selviä lähtötiedoista, rakennus on valmistunut arviolta 1900-luvun alussa. Laajuus on alle 200 m². Rakennuksessa on tiilimuuratut seinät, luonnonkivisokkeli / betonisokkeli. Tilapintoja on uusittu arviolta vuoden 1997 perusparannuksessa kuten muitakin rakennuksia. Terveystieteiden tiloihin on asennettu lattialämmitys kohteesta saadun tiedon mukaan.



Kuvat 1 ja 2. Ilmakuva, maps.google.fi ja julkisivukuva

3 Lähtötiedot

Käyttäjät eivät antaneet palautetta sisäilman laadusta.

Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset:

- pohjapiirros, v. 2006, Hämeenlinnan kaupunki, talotoimisto
- korjaustarvearvio, v.2012, Peruskorjauskeskus Oy Häme

4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksissa käytettiin seuraavia kalibroituja mittalaitteita

- Pintakosteusilmaisim Gann Hydromette UNI 1 / Hydrotest LG1
- Kosteusmittaukset Vaisala HUMICAP HM40-sarja, lukulaite HM40 ja mittapäät HMP42, HMP40S
- Sisäilman olosuhdeseurantalaitteisto, Tinytag-tiedonkeruujärjestelmä
- Laboratorioanalyysit on tehty MertropoliLab Oy:ssä

5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

Kosteusmittaustulokset, materiaalien mikrobien arviointiperusteet on esitetty liitteessä 1, laboratoriotulokset mikrobimateriaalinäytteistä ovat liitteessä 1.1, rakenneavaukset ja materiaalinäytenäytteet ovat liitteissä 2.2, kosteusmittauspisteet ja kosteustekniset havainnot liitteessä 3, kuvakooste rakenneavauksista ja rakennetyypit ovat liitteessä 4, rakenteiden sijaintikaaviot liitteessä 5.

5.1 Alapohjat ja perustukset



Kuva 3. Alapohjarakenteiden sijainti

5.1.1 Rakenne

Perustukset

Rakennuksessa on betoniset perusmuurit. Tarkka perustustapa ei selviä lähtötiedoista eikä sitä saanut tehdystä avauksista selville. Rakennus on perustettu rinteeseen.

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

Alapohjaan tehtiin yksi avaus RA57, koska muualla tiloissa on lattialämmitys, jota ei haluttu rikkoa.

Maanvaraisen alapohjalaatan päälle on jätetty koksikuona ja hiekkatäyttöä. Tämän täyttökerroksen päälle on asennettu EPS-lämmöneriste ja uusi pintalaatta.

Alapohjaan tehtiin kaksi avaus RA57 ja RA61. Avauspaikan valintaa on rajoittanut lattialämmitys.

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

Alapohjaan tehtiin yksi avaus RA61. Wc-tiloissa on maanvarainen alapohjalaatta.

5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Perustukset

Sokkeleissa ei ole todettu halkeamia tai murtumia, jotka viittaisivat perustusten pettämiseen. Sokkelin sisäpinnalla on mahdollisesti pikisively vedeneristeenä, joka liittyy ulkoseinien alaosiin.

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

Tiloihin tehtiin pintakosteuskartoitus ja alapohjan suhteellista kosteutta mitattiin viiltokosteusmittarilla kahdesta mittapistestä. Terveystilojen tiloissa ei todettu kohonneita pintakosteuslukuja alapohjarakenteissa. Suhteellinen kosteus alapohjarakenteessa oli välillä 59-69 %, mikä luokitellaan kuivaksi. Terveystilojen tiloissa on pintamateriaalina muovimattopäällyste, joka oli hyvässä kunnossa.

Terveystilojen siivoustilassa on kuivunut lattiakaivon vesilukko, josta aiheutuu viemäri- ja maaperämäistä hajua.

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

Pintakosteusmittauksissa havaittiin, että poikien WC-tiloissa oli suurempia kosteuslukuja, kuin tyttöjen WC-tiloissa.

Siivoustilassa, joka on yhteydessä tyttöjen wc-tilaan todettiin lämpöpatterin vesiputken liitoksen vuoto. Putkivuodosta ilmoitettiin huoltoon tutkimuksen yhteydessä.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaustulokset

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

Alapohjaan tehtiin avaus RA57. Avaus tehtiin ullakon oviaukon eteen, jossa ei ole lattia-lämmitysputkia.

Avauksesta tarkasteltuna pintalaatta ja lämmöneristystä on todennäköisesti purettu jossa-kin vaiheessa rakennuksen käyttöhistoriaa. Hiekka- ja koksikuonatäytön päälle on asennettu EPS-lämmöneriste ja uusi pintalaatta. Rakenne oli kuiva. Alalaatan päällä ei ollut enää pikisivelyä. Rakenteesta ei otettu mikrobiinäytteitä.

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

Alapohjaan tehtiin rakenneavaus RA61 poikien wc-tilaan. Avauksen kohdalla hiekkatäyttö oli märkä ja hiekan päällä on suoraan betonilaattarakenne. Rakenteesta ei ollut vedeneristettä. Rakenteesta ei otettu mikrobiinäytteitä.

Rakenteen ilmatiiveystutkimukset

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

Rakenteen ilmatiiveyttä on arvioitu rakenneavausten yhteydessä tarkastamalla aistinvaraisesti liittymäkohtia ja läpivientejä. Alapohjalaatan liittymät kantavien väliseiniin ja ulkoseiniin eivät ole ilmatiiviit.

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

Alapohjarakenteen pintalaatta ei ole liittymistään ilmatiivis.

5.1.3 Johtopäätökset

Perustukset

Sokkeli- ja alapohjarakenteissa ei havaittu viitteitä perustusten painumisesta

Rakennus sijaitsee rinteessä. Ylärinteestä valuvat vedet kastelevat alarinteen puolella olevien wc-tilojen rakenteita.

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

Terveydenhoitajan tiloissa alapohjarakenne ja sen pintamateriaalit ovat tutkituilta osin kivia. Rakenteessa ei ole helposti kosteudesta vaurioituvia lämmöneristeitä yhdestä avauksesta katselmoituna. Alapohjaan on jälkikäteen lisätty EPS-lämmöneristemateriaali ennen uutta pintalaattaa, mikä vähentää pintaosan kosteutta. Ilmavuodot alapohjan täyttökerroksesta kuljettavat kuitenkin mukanaan epäpuhtauksia sisäilmaan

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

Wc-tilojen alapohja sijaitsee alarinteen puolella, jossa rakenteeseen kohdistuu enemmän kosteusrasitusta. Maanvarainen alapohjalaatta on pintakosteaa ja sen alla oleva hiekka on märkää. Wc-tiloissa ei ole nykyohjeistuksen mukaisia vedeneristeitä ja pintamateriaalit ovat kuluneet. Alapohjalaatta ei ole ilmatiivis, jolloin kosteasta maataytöstä voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan ilmavuotojen myötä.

5.1.4 Toimenpide-ehdotukset

Perustukset

Sokkelin ulkopintaan vedeneristys. Sadevesien ohjaus pois rakennuksen vierustalta muotoilemalla maanpintaa ja muuttamalla sadevesijärjestelmää

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

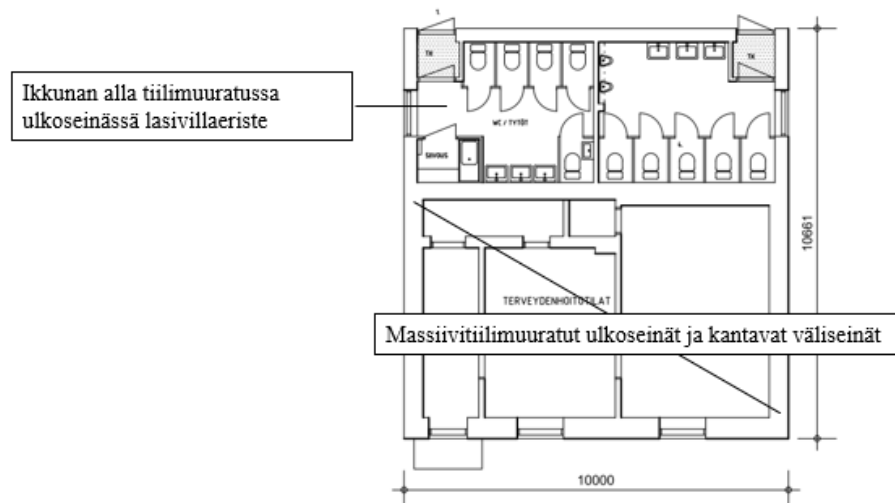
- peruskorjausvaiheessa pintamateriaalit uusitaan ja alapohjan pintalaatta tiivistetään ilmatiiviiksi. Tässä korjaustavassa on oletettu, että alapohjarakenne on vastaava koko terveydenhoitajan tilojen alueella, eikä rakenteeseen ole jätetty orgaanisia lämmöneristeitä. Korjaustöissä huomioitava, että alapohjan pikieriste sisältää PAH-yhdisteitä.

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

- peruskorjauksessa alapohjalaatta puretaan, rakenteeseen asennetaan kapillaarikatko salaojasepelistä, lämmöneristys ja uusi liittymistään tiivistetty betonilaatta.

Märkätilojen vedeneristeet ja pinnat uusitaan. Rakenteeseen suositellaan lattialämmitystä. Rakennus salaojitetaan

5.2 Julkisivu, ulkoseinät, ikkunat ja ovet



Kuva 4. Ulkoseinärakenteet

5.2.1 Rakenne

Ulkoseinät, terveydenhoitajan tilat

Ulkoseinät ovat massiivitiilimuurattuja. Sisäpinnoissa maali- ja tasoitekerros. Rakennetta on tutkittu avauksista RA56 ja RA57.

Ulkoseinät, wc-tilat

Ulkoseinät ovat tiilimuurattuja, mutta ikkunan alta tarkastettuna RA60 lämmöneristeinä on lasivillaa. Sisäpinnoissa on pääosin laatta- ja laastikerrokset

5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Ulkoseinät, terveydenhoitajan tilat

Ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei todettu kosteuden aiheuttamia jälkiä.

Ulkoseinät, wc-tilat

Ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei todettu kosteuden aiheuttamia jälkiä siivouskoneen seinää lukuun ottamatta. Vesiputken vuoto on aiheuttanut maali- ja tasoitepintojen vaurioitumista.



Kuva 5. Tyttöjen wc-tilojen vieressä siivouskomerossa vesiputken liitos vuotaa.

Ikkunat ja ovet

Puukarmirakenteisten ikkunapuitteiden ja karmien maali oli paikoitellen hilseillyt.

Ikkunoiden ja ovien toimivuudessa ei havaittu satunnaisesti tarkasteltuna huomautettavaa. Ulko-ovet ja ikkunat karmirakenteineen eivät ole lämpöteknisiltä ominaisuuksiltaan energiatehokkaita.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaustulokset

Ulkoseinät, terveydenhoitajan tilat

Ulkoseinät ovat massiivitiilimuurattuja. Ulkoseinän alaosassa ei todettu lämmöneristeitä avausten RA56 ja RA57 kohdalla. Avaukset tehtiin ikkunan alle ja ikkunan viereen.

Ulkoseinät, wc-tilat

Ikkunan alla on todettu avauksen RA60 kohdalla lasivillalämmöneriste. Lasivillassa (MR60) todettiin poikkeavaa bakteerikasvustoa ja yksittäisiä kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus versicolor* ja *Phialophora* sp.) Lämmöneristeessä ei todettu muutoin poikkeavaa homesieni-itiökasvustoa eikä aktinomykeettikasvustoa. Rakenne oli kuiva ja lasivillassa ei todettu väri- tai rakennemuutoksia.

Rakenteen ilmatiiveystutkimukset

Ulkoseinät, terveydenhoitajan tilat

Ulkoseinän ilmatiiveys on sisäpinnan maali- ja tasoitekerroksen varassa. Silmämääräisesti havainnoituna seinäpinnat ovat tiiviitä, mutta liittymät ympäröiviin rakenteisiin eivät ole ilmatiiviit. On todennäköistä, että maali- ja rappauspinnat eivät jatku alapohjan alalattian tasoon asti, joten ilmapuodot ulkoseinä- ja lattialiittymistä ovat mahdollisia.

Ulkoseinät, wc-tilat

Silmämääräisesti havainnoituna seinän sisäpinta on tiivis, mutta liittymäkohdat eivät ole ilmatiiviit. Epäpuhtauksia sisältävät ilmapuodot lasivillaeristekerroksesta ovat mahdollisia.

5.2.3 Julkisivukartoitus

Rakennuksen julkisivun kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti ja tiilimuurauksen laasti-saumoja raaputeltiin, rapautumissyvyyden arviointia varten. Tiilien pinnassa oli havaittavissa halkeilua ja rapautumaa. Saumalaastit olivat paikoin pehmentyneet noin 10 mm syvyyteen asti. Eteläjulkisivun puolella syöksytorven kohdalla tiilijulkisivu on lohjennut ja osin irrallaan.

Rakennuksen ikkunat sijaitsevat eteläjulkisivun puolella. Ikkunat ovat kaksipuitteisia puuikkunoita. Ikkunoiden puuosat ovat pehmeät. Ikkunoiden pellitykset ovat heikosti kiinni eivätkä ne ole tiiviit vaan vesi pääsee rakenteeseen. Ikkunoiden alapuoliset apukarmit ovat märkiä ja lahonneet. Rakennuksen ovet ovat kohtalaisessa kunnossa.



Kuva 6. Piharakennuksen yleiskuvat.



Kuva 7. Tiilissä on havaittavissa lievää rapautumista. Saumat ovat paikoin kuluneet ja rapautuneet n. 10-20mm syvyydeltä.



Kuva 8. Ikkunoiden puurakenteet ovat pehmenneet kosteudesta. Alapuolinen apukarmi on kastunut ja lahonnut.

5.2.4 Johtopäätökset

Julkisivut koko rakennus

Julkisivun avonaisista saumoista ja muista raoista sadevesi pääsee tunkeutumaan rakenteen sisään. Ulkoseinien julkisivupinnoilla on saumat kuluneet ja rapautuneet noin 10-20 mm syvyyteen asti, ikkunoiden pellitykset ovat heikosti kiinni sekä tiilijulkisivulla on Eteläjulkisivulla lohkeamia. Ikkunoiden ulko-osien puurakenteet ovat huonokuntoisia: pehmentyneitä ja osittain lahovaurioituneita.

Ulko-ovet eivät ole tiiviit ja niiden lämpötekniset ominaisuudet arvioidaan heikoksi

Ulkoseinät, terveydenhoitajan tilat

Ulkoseinien sisäpinnat ovat kuivat eikä niissä ole lämmöneristeitä, jotka voisivat vaurioitua herkästi liiallisesta kosteudesta. Rakenneliittymät eivät ole ilmatiiviit, jolloin niiden kautta voi päästä epäpuhtauksia sisäilmana.

Ulkoseinät, wc-tilat

Wc-tiloissa on ulkoseinissä lasivillaeriste, jossa on todettu mikrobiologisia epäpuhtauksia. Lasivillaan on voinut aiheuttaa epäpuhtauksia kosteusrasitus julkisivun ja ikkunoiden heikon vesitiiveyden takia. Kosteutta ei ole tarkastelluilta osin päässyt laajasti rakenteen sisälle, koska rakennepinnat olivat kuivat ja siistit.

5.2.5 Toimenpide-ehdotukset

- julkisivun laastisaumat uudelleen saumataan rapautuneilta osin.
- korjauskelvottomat ulkopuitteet ja karmien lahonneet puuosat on suositeltava uusia. Muutoin ikkunat ovat huoltokorjattavissa. Ulko-ovet suositellaan vaihdettavaksi tai niiden tiiveyttä on parannettava
- terveydenhoitajan tiloissa ulkoseinän sisäpinnat ja liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi
- wc-tiloissa märkätilojen sisäpinnat, vedeneristys ja siivousskomeron pintavauriot on suositeltava uusia peruskorjauksessa. Seinäpinnat ja liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi

5.3 Väliseinät ja pintarakenteet

5.3.1 Rakenne

Kantavat väliseinät

Kantavat väliseinät ovat tiilimuurattuja. Wc-tilojen ja terveydenhoitajan tilojen väliseen kantavaan väliseinän alaosaan tehtiin avaus RA62, jossa oli betonia.

5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteustekniset havainnot ja kosteusmittaukset

Rakennepinnat käytiin läpi pintakosteusmittarilla. Kohonneita pintakosteuslukuarvoja ympäröivään rakenteeseen nähden ei todettu.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaukset

Kantavat väliseinät

Wc-tilojen ja terveydenhoitajan tilojen välisessä väliseinässä ei todettu lämmöneristeitä avauksen RA62 kohdalla. Rakenteet olivat kuivia.

Alapohjan avauksen RA57 kohdalta katselmoituna kantavat väliseinät alkavat terveydenhoitajan tilojen puolella alalaatan päältä.

Rakenteen ilmatiiveystutkimukset

Kantavat väliseinät

Kantavan väliseinän ja alapohjan liittymät eivät ole ilmatiiviit.

5.3.3 Johtopäätökset

Väliseinät

Tiilimuuratut ja betonirakenteiset kantavat väliseinät ovat kuivia, mutta niiden liittymät lattiaan eivät ole ilmatiiviit. Väliseinä- ja lattialiittymän olla ilmatiivis, jotta alapohjan epäpuhtauksia ei pääse huoneilmaan ilmapuotojen myötä.

5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

Peruskorjausvaihe

Väliseinät

- väliseinäpinnat tasoitetaan ja maalataan ilmatiiviiksi. Kantavien väliseinien liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi.

5.4 Yläpohjat ja vesikatto



Kuva 9. Yläpohjat

5.4.1 Rakenne

Yläpohja ja vesikatto

Yläpohjan kantavaa rakennetta ei rakenneavausten RA58 ja RA59 kohdalta saatu varmistettua, mutta todennäköisesti siinä on puurakenteiset kannattimet. Yläpohjassa on orgaaninen eristettyttö ja yläpohjan pintaa on myöhemmin lisälämmöneristetty. Sisäkattopinnat ovat rapattuja. Vesikatteenä on pelti.

5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Yläpohja ja vesikatto yleensä

Vesikaton ruodelautoja ja puupalkkeja mitattiin puupiikkimittarilla. Puupiikkimittarin arvot vaihtelivat välillä 15-29 -p.% ruodelautoja mitatessa ja 14-16 -p.% puupalkkeja mitatessa. Ruodelautoissa ja puupalkkeissa oli näkyviä kosteusjälkiä ja mikrobikasvustoa.

Vesikatteen pintaa on kunnostettu eikä vesikattovuotoja ole todettu. Vesikatteen alta puuttuu aluskate. Räystäspellitysten kulmien saumat ja pellitysten ylösnostot tiiliseinää vasten ovat paikoin auki.



Kuvat 10 ja 11. Vesikatteen ylösnostot tiiliseinää vasten rakoilevat.



Kuvat 12, 13 ja 14. Rästäspellitysten saumaukset ovat paikoin auki. Vesikatepinta on tiivis.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaustulokset

Yläpohja ja vesikatto yleensä

Yläpohjan lämmöneristeissä ei avausten RA58 ja RA59 kohdalla todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa (MR58 ja MR59). Wc-tilojen kohdalla lämmöneristeinä on purua ja terveydenhoitajan tiloissa on lämmöneristeinä sammalta, hiekkaa ja puu- ja betonijätettä. Rakenteet olivat avausten kohdalla kuivia. Avausten päällä vesikaton aluslaudoituksessa oli vanhoja vesivuotojälkiä.

Rakenteen ilmatiiveystutkimukset

Ovi ullakkotilaan ei ole kaasutiivis.

Yläpohjassa ei ole ilmatiivistä kerrosta ja nykyisin yläpohjan ilmatiiveys on alakattopinnan varassa. Alakattopinnan ilmatiiveyttä puhkoo alakaton kiinnitykset ja läpiviennit.

5.4.3 Johtopäätökset

Yläpohja ja vesikatto yleensä

Puuttuvan aluskatteen takia vesikatteen alapintaan tiivistyvä kosteus tippuu yläpohjatiilaan ja vesi on kosteusvaurioittanut ruodelaudat. Vesikatteen ylösnostot seiniä vasten ja räystäspellitysten saumat ulkoseinänurkkauksissa eivät ole vesitiiviit.

Yläpohjan lämmöneristeissä ei tutkituilta osin todettu mikrobivaurioita, eikä vesivuotoja ole aiheutunut sisäkattopinnoille. Kattotuolien kantavuudessa ei ollut huomautettavaa.

Yläpohjan tuulettuvuus arvioidaan riittäväksi.

Silmämääräisesti arvioituna yläpohjassa ei ole ilmatiivistä kerrosta ja yläpohjasta on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia huonetiloihin kattopinnan läpivientien ja ullakon oven kautta.

5.4.4 Toimenpide-ehdotukset

- peruskorjauksessa uusitaan vesikattorakenteet, poistetaan yläpohjan lämmöneristemateriaali yläpohjan alapintaan asti, asennetaan uusi kosteutta kestävämpi lämmöneriste sekä tehdään yläpohjan alapinnasta ja läpivienneistä ilmatiiviit. Korjaustöissä huomiotava, että ullakon tervapaperi sisältää PAH-yhdisteitä.
- ullakon oven vaihto tai korjaus kaasutiiviiksi mieluiten jo ennen peruskorjausta

6 Sisäilman olosuhteiden seurantamittaukset

6.1 Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta seurattiin terveydenhoitajan huoneessa 8 vuorokauden ajan tallentavalla mittalaitteella.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpiderajaksi on säädetty pitoisuus, joka on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Tällöin sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpiderajaksi asettuu pitoisuus 1550 ppm.

Terveydenhoitajan huoneessa mitatut korkeimmat pitoisuudet olivat tasolla 500-900 ppm, jotka olivat selvästi alle toimenpiderajan.

Seurantamittauksista tehty kuvaaja on esitetty liitteessä 7.

6.2 Lämpötila ja suhteellinen kosteus

Sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin terveydenhoitajan huoneessa 8 vuorokauden ajan tallentavalla mittalaitteella.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan oppilaitoksissa sisäilman lämpötilan tulee olla lämmityskaudella toimenpiderajojen 20-26 °C sisällä. Terveydenhoitajan huoneessa lämpötila vaihteli välillä 20,1-21,4 °C seurantajakson aikana, joten lämpötila oli toimenpiderajojen mukainen.

Suhteellinen kosteus vaihteli välillä 20-34 % seurantajakson aikana. Mitatut lukemat ovat tavanomaisia tutkitun tyyppiselle rakennukselle vuodenaika, ilmanvaihto ja tilojen käyttö huomioon ottaen.

Seurantamittauksista tehty kuvaaja on esitetty liitteessä 8.

6.3 Johtopäätökset

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittausten perusteella terveydenhoitajan huoneen ilmanvaihto on riittävää.
- Sisäilman lämpötilan seurantamittausten perusteella terveydenhoitajan huoneessa ei ole tarpeen säätää lämpötilaa.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpidetarpeita.

7 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset

7.1 Ilmanvaihtokone Vallox Digit2 SE

- Tulo- ja poistoilmakone, joka palvelee terveydenhoidon tiloja.
- Asennettu v. 2011. Kone sijaitsee eteisessä. Toimintaa ohjataan koneen yhteyteen asennetusta käyttöpaneelista.
- Kone toimii ympärivuorokautisesti teholla 4 (ohjelmoitu normaali käyttöteho). Suurin mahdollinen käyttöteho on 8. Tehoa voi muuttaa käyttöpaneelista.
- Ulkolämpötilarajoitus: Ei ole
- Ulkoilmanotto: Ulkoseinällä oleva pyöreä säleikkö
- Tuloilman suodatus: Esisuodattimena G4-tasoinen suodatinmatto, johon on kertynyt epäpuhtauksia. Tuloilmasuodattimena F7-tasoinen kasettsuodatin, jonka takapinta hieman tummunut, kehys oli tiivis (suodatin asennettu väärin päin kehyksessä olevan virtausnuolen perusteella). Merkintöjen mukaan suodatinvaihto 2 kertaa vuodessa, viimeksi lokakuussa 2019.
- Poistoilman suodatus: Poistoilmasuodattimena G4-tasoinen suodatinmatto, jossa oli havaittavissa tavanomaista pölyyntymistä. Merkintöjen mukaan suodatinvaihto 2 kertaa vuodessa, viimeksi lokakuussa 2019.
- Lämmöntalteenotto: Levylämmöntalteenottolaite, tuloilmapuolen pölymäärä vähäinen
- Lämmityspatteri: Sähköpatteri 2 kpl
- Jäähdytyspatteri: Ei ole
- Tulo- ja poistoilmapuhallin: Suorakäyttöisiä
- Konekotelo: Sisäpintojen pölyn määrä vähäinen. Sisäpinnoilla ei mineraalivillaa.



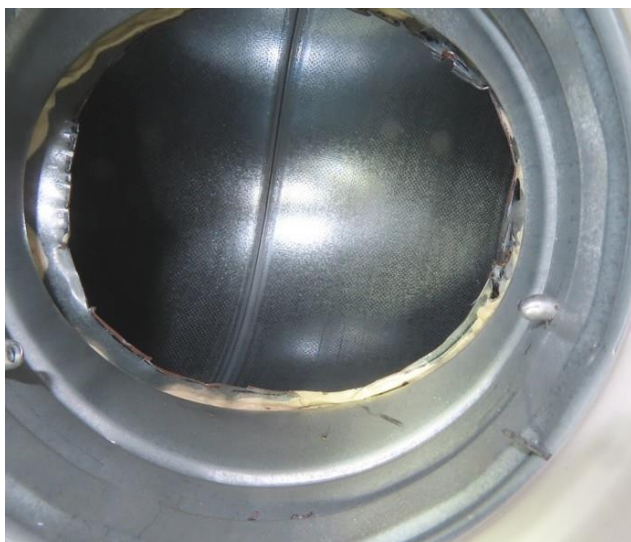
Kuva 15. Ilmanvaihtokone Vallox Digit2 SE. Oikealla näkymä koneen sisään.



Kuva 16. Vasemmalla tuloilmasuodatin, joka oli asennettu väärin päin kehyksessä olevan virtausnuolen perusteella. Yleisesti kotelon sisäpintojen pölyn määrä oli vähäinen, sisäpinnoilla ei ollut mineraalivillaa.

7.2 Tuloilmakanavien sisäpintojen pölykertymä

Tuloilmakanavan sisäpintojen pölykertymä oli vähäinen terveydenhoitajan huoneen tuloilmakanavassa aistinvaraistesti arvioituna. Pölykertymäarvio oli alle 1 g/m^2 .



Kuva 17. Terveydenhoitajan huoneen tuloilmakanava, jonka sisäpinnan pölykertymäarvio oli alle 1 g/m^2 (arviointipiste KP1).

7.3 Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset

Terveystieteiden huoneessa mitattiin koneelliset tulo- ja poistoilmavirrat. Istumapaikkojen perusteella tilan suurin käyttäjämäärä on 4 henkilöä.

IV-koneen normaalilla käyttöteholla (teho 4) mitattu tuloilmavirta oli 32 dm³/s ja mitattu poistoilmavirta oli 37 dm³/s. Tällöin tuloilmaa on 8 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä.

IV-koneen suurimmalla mahdollisella käyttöteholla (teho 8) mitattu tuloilmavirta kasvoi arvoon 52 dm³/s ja mitattu poistoilmavirta arvoon 61 dm³/s. Tällöin tuloilmaa on 13 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä.

7.4 Painesuhteiden seurantamittaukset

Terveystieteiden huoneen ja ulkoilman välistä paine-eroa seurattiin tallentavan mittalaitteen avulla 8 vuorokauden ajan.

Terveystieteiden huone oli koko seurantajakson ajan 0...-5 Pa alipaineinen ulkoilmaan verrattuna. Keskimäärin tila oli -3,6 Pa alipaineinen.

Asumisterveysoppaassa 2009 esitetty tavoitteellinen paine-ero on sisätilojen 0...-2 Pa alipaineisuus ulkoilman verrattuna koneellisen tulo- ja poistoilmavaihdon järjestelmässä. Usein hyväksyttävänä pidetään alipaineisuutta 0...-5 Pa. Ilmanvaihdon lisäksi painesuhteisiin vaikuttavat mm. tuuliolosuhteet ja tilojen käyttö.

Seurantamittausten tulokset on esitetty liitteessä 9.

7.5 Johtopäätökset

- Tilojen IV-koneella näyttäisi olevan teknistä käyttöikää jäljellä vuosia. Tulo- ja poistoilman suodatustasot ja suodattimien vaihtovälit katsotaan riittäviksi, suodatustasot ovat laitevalmistajan määrittelemiä. Tuloilman F7-tasoinen kasettisuodatin on erehdyksessä asennettu väärin päin kehyksessä olevan virtausnuolen perusteella, käytössä olevaa suodatinta ei kuitenkaan kannata kääntää oikein päin, koska likaiselle puolelle kertyneet epäpuhtaudet voivat tällöin irrota ja kulkeutua tuloilmakanavaan. Hyvinä pidetään IV-koneen ympärivuorokautista käyntiaikaa.
- IV-kone ja tuloilmakanava eivät ole puhdistuksen tarpeessa vähäisen pölykertymän perusteella (kanavassa alle 1 g/m²). IV-koneen sisäpinnoilla ei ole mineraalivillaa.
- Ilmanvaihdon riittävyttä arvioitaessa voidaan käyttää esim. Sisäilmastoluokitusta, jonka mukaan tyydyttävää sisäilmastoa tarkoittavan sisäilmastoluokan S3 mukainen mitoitusarvo tuloilmavirralla on 6 dm³/s henkilöä kohden. Kyseinen tuloilmavirta 6 dm³/s henkilöä kohden on myös nykyisten viranomaismääräysten mukainen vähimmäisarvo (asetus 1009/2017). Tulosten perusteella IV-koneen normaalilla käyttöteholla teho 4 on terveystieteiden huoneen ilmanvaihto riittävää tilan suurimmalle käyttäjämäärälle, koska tällöin tuloilmaa on 8 dm³/s henkilöä kohden. Ilmanvaihtoa voidaan tarvittaessa tehostaa IV-koneen käyttöpaneelista.

- IV-koneen normaalilla käyttöteholla ja suurimmalla käyttöteholla tilan ilmanvaihto oli likimain tasapainossa. Painesuhteiden seurantamittausten perusteella ilmanvaihdon tasapainoa ei ole tarpeen säätää.

7.6 Toimenpide-ehdotukset

Heti tehtäväksi suositellaan:

- Jatkossa IV-koneen tuloilman F7-tasoinen kasettisuodatin asennetaan oikein päin.

8 Päiväys ja allekirjoitukset

Helsingissä 20.4.2020

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Ilkka Meriläinen

RI rakennesuunnittelija,
raportin tarkastaja



Elisa Koskinen

FM, RKM osastopäällikkö
RTA C-20460-26-14

Liitteet

Liite 1 Mittaustulokset

Liite 1.1 Laboratorioanalyysitodistukset

Liite 2 Mittauspisteet ja rakenneavaukset

Liite 3 Kosteuskartoitus

Liite 4 Kuvakooste, rakenneavaukset

Liite 5 Rakenteiden sijainti

Liite 7 Hiilidioksidiseuranta

Liite 8 Olosuhdeseuranta

Liite 9 Paine-eroseuranta

Liite 10 Haitta-ainekartoitus

Liite 11 Altistumisolosuhdearvio

Rakenteiden kosteudet, alapohjan suhteellinen kosteus viiltokosteusmittauksella

Alapohjan suhteellisen kosteuden määrittämiseksi alapohjaan tehtiin viiltokosteusmittaus. Suhteellinen kosteus sekä lämpötila mitattiin olosuhteiltaan tasaantuneissa mittapisteissä. Mittalaitteina olivat Vaisalan HMI41-näyttölaitteet ja HMP42-mittapää. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa:

Mittaus-piste	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen sijainti ja kunto	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
V1	WC	Alapohja	WC-tilan keskiosa. Kts. Liite 3.	17.2.20	59	19
V2	Odotustila	Alapohja	Ulkoseinän vierusta. Kts. Liite 3.	17.2.20	69	18

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Pvm	Sisäilma			Ulkoilma		
	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
17.2.20	30	5,0-5,6	19,9-21,5	82,2	5,6	5,0

Tuloilmakanavien sisäpintojen pölykertymä

Tuloilmakanavien sisäpintojen pölykertymiä selvitettiin aistinvaraisten arvioiden avulla. Tulokset olivat seuraavat:

Arviointi-piste	Pvm	IV-kone	Arviointipisteen kuvaus	Aistinvarainen arvio
KP1	10.3.20	Vallox Digit2 SE	Terveystoimittajan huone, tuloilmakanava	Sisäpinnan pölykertymä alle 1 g/m ² .

Sisäilmastoluokitus 2018:ssa on esitetty luokitustasot ilmanvaihtojärjestelmän puhtaudelle, mm. kanavien sisäpintojen pölykertymälle:

Käytössä oleva kanavisto on puhdistettava, jos pölykertymä on suurempi kuin 2 g/m² (puhtausluokan P1 järjestelmä) tai suurempi kuin 5 g/m² (muut kuin puhtausluokan P1 järjestelmät). Pölykertymä selvitetään aistinvaraisesti arvioimalla tai suodatinmenetelmällä.

Luovutusvalmiin ilmanvaihtojärjestelmän puhtausvaatimusten avulla varmistetaan, että ilmanvaihtojärjestelmä on luovutettaessa puhdas. Puhtausluokassa P1 luovutusvalmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnan pölykertymän keskiarvo saa olla enintään 0,7 g/m². Pölykertymä selvitetään aistinvaraisesti arvioimalla tai suodatinmenetelmällä.

Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset

Huonetilojen ilmavirtoja määritettiin Airflow PVM610 -paine-eromittarilla ja mittaamalla venttiileiden asentoja. Käytettävissä ei ollut ilmanvaihtosuunnitelmia. Mittausten kokonaismittausvirhe (mittausepävarmuus) on ±10 %. Ilmavirrat olivat seuraavat:

Mittaus-piste	Pvm	IV-kone	Tila	Tuloilmavirta, dm ³ /s		Poistoilmavirta, dm ³ /s	
				Mitattu	Suunniteltu	Mitattu	Suunniteltu
I1	10.3.20	Vallox Digit2 SE	Terveystoimittajan huone	32 ¹⁾ 52 ²⁾	ei tietoa	37 ¹⁾ 61 ²⁾	ei tietoa

1) IV-koneen teho 4 (normaali käyttöteho).

2) IV-koneen teho 8 (suurin mahdollinen käyttöteho).

Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä, arviointiperusteet

Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 2003 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten.

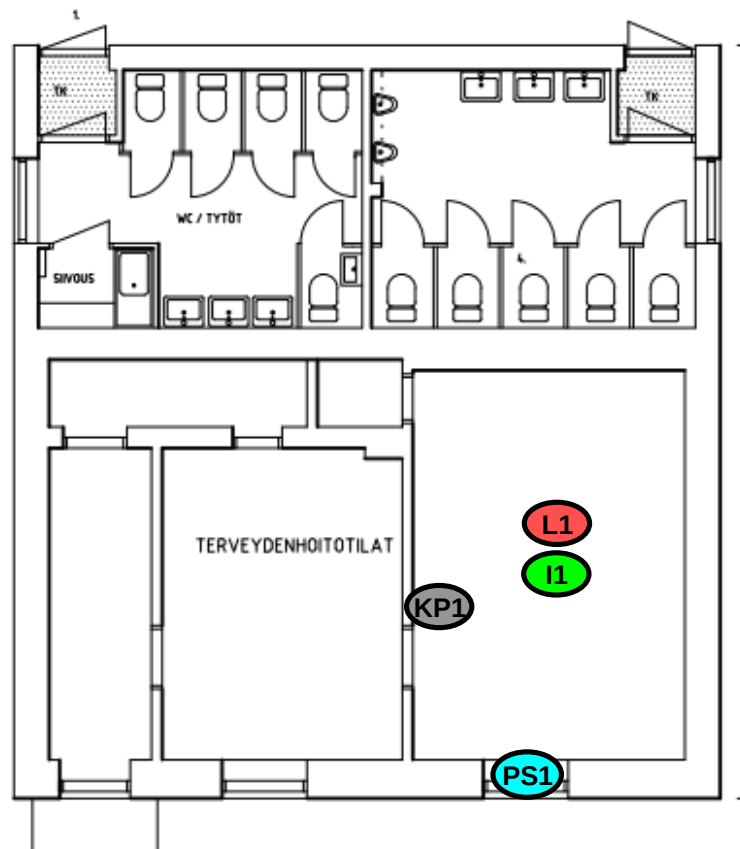
Laboratorion analyysitulokset ovat liitteenä 1.1.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan näytteessä on

- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g tai aktinomykeettien (sädesienien) pitoisuus on yli 3000 kpl/g,
- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on 5000 – 10 000 kpl/g ja näytteessä havaitaan ns. kosteusvaurioindikaattoreita tai sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua). Aktinomykeettien esiintymistä alle 3000 kpl/g:n pitoisuuksissa arvioidaan niiden indikaattorimerkityksen avulla koko näytteessä (homesienipitoisuus on 5 000 – 10 000 kpl/g, näytteessä on kosteusvaurioindikaattoreita, yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia),
- bakteerikasvustoa, jos näytteen bakteeripitoisuus on suurempi kuin 100 000 kpl/g. Ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuiva kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopiointi esimerkiksi ns. teippinäytteestä. Mikäli suoramikroskopiointissa nähdään sienirihmastoja, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Suoramikroskopiointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

MITTAUSPISTEET POHJAKUVISSA



MERKINTÖJEN SELITYKSET:



SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS,
LÄMPÖTILA JA HIILIDIOKSIDIPITOISUUS
(seurantamittaus)



PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET



TULOILMAKANAVIEN SISÄPINTOJEN PÖLYKERTYMÄ



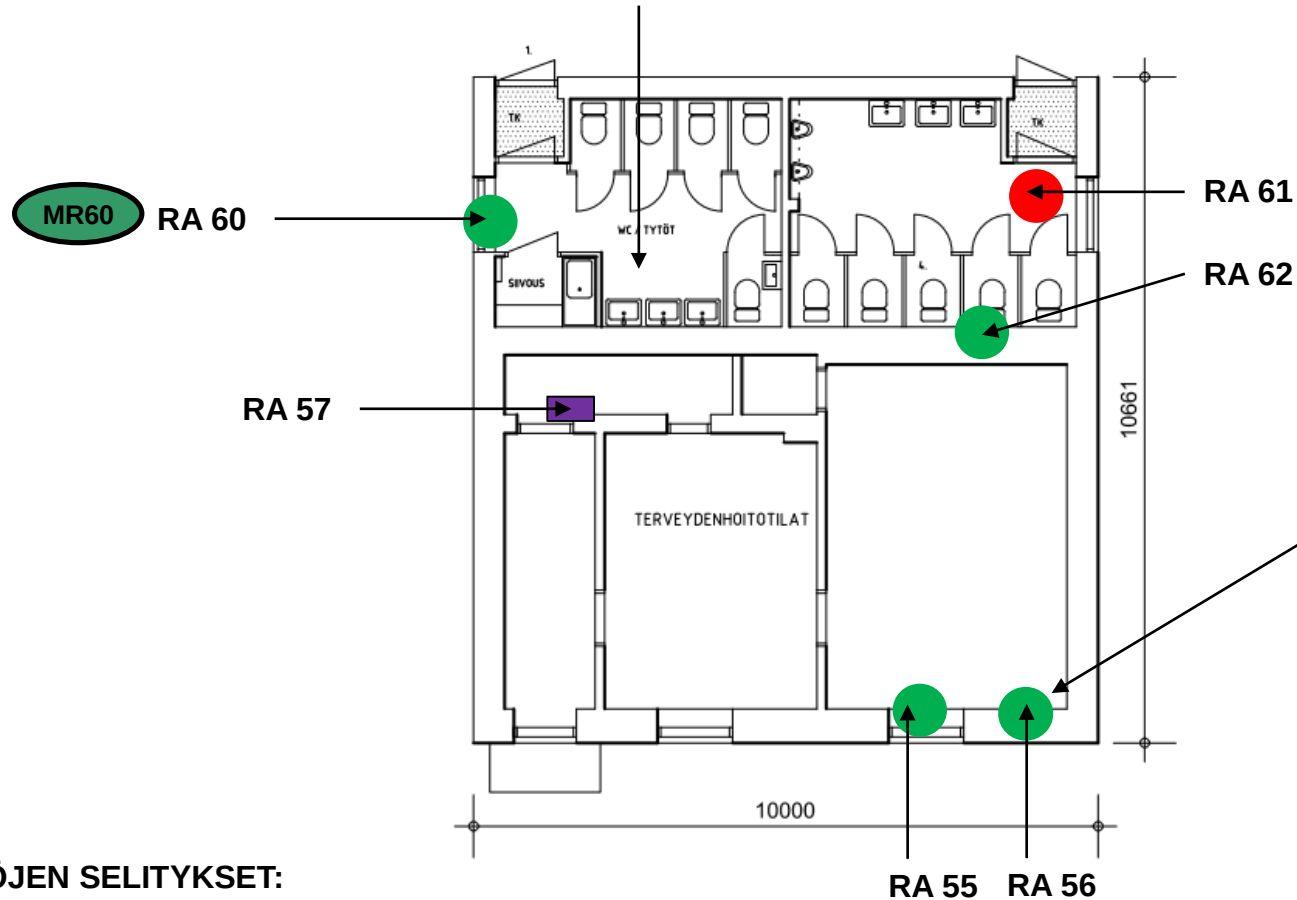
ILMANVAIHDON ILMAVIRRAT

RAKENNEAUKUKSET JA MIKROBIMATERIAALINÄYTTEET POHJAKUVISSA

RA 59

Avaus katto sisäkautta, porareikä

MR59



RA 58

Ullakkotilan kautta, avaus
yläpohjarakenteen
alapintaan asti, koko noin
500*500

MR58

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

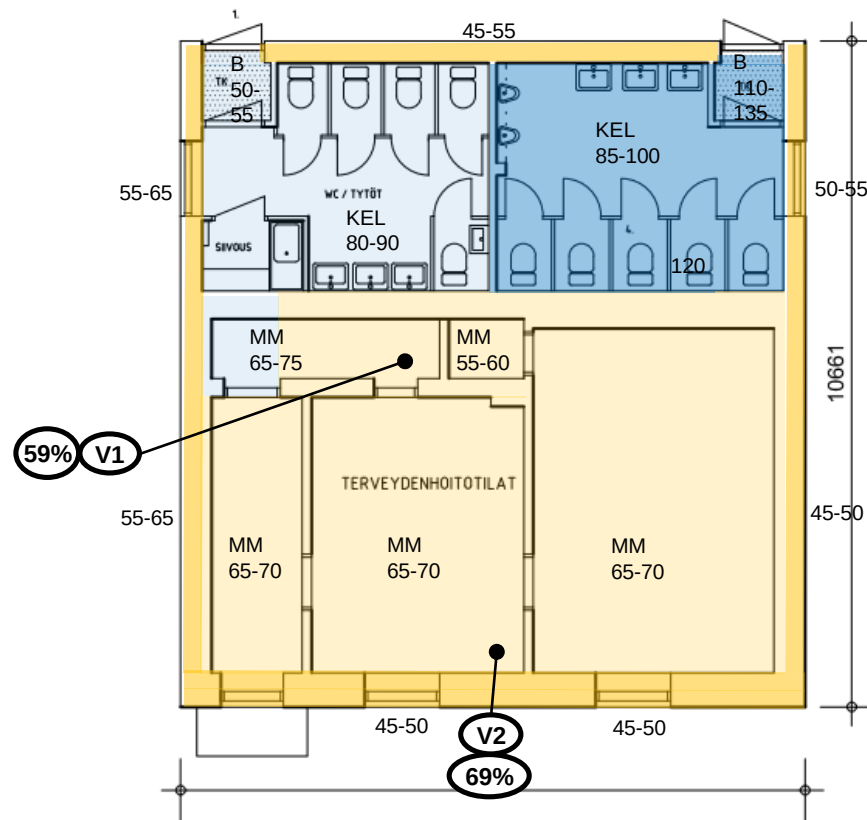
 Lattian rakenneavaus 100 mm maatäyttöön asti

 RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

 Lattia porareikälieriö 50 mm, maatäyttöön asti

 Ulkoseinä porareikä 50 mm, korkeus 300 mm lattiasta, 300 mm syvyyteen asti

KOSTEUSKARTOITUS, 1.KRS, 11.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

B = betoni, KEL = keraaminen laatta, MB = maalattu betoni, MM = muovimatto



VIILTOKOSTEUSMITTAUS



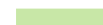
Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70



Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60



Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90



Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80



Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90



Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80

KOSTEUSKARTOITUS 11.2.2020



Portaissa näkyvillä mineraalivillaa



Ullakkotilassa näkyvillä mineraalivillaa



Vesikatossa ei ole aluskatetta. Ruodelaudoissa havaittavissa kosteusjälkiä.

KOSTEUSKARTOITUS, YLÄPOHJATILA, 11.2.2020

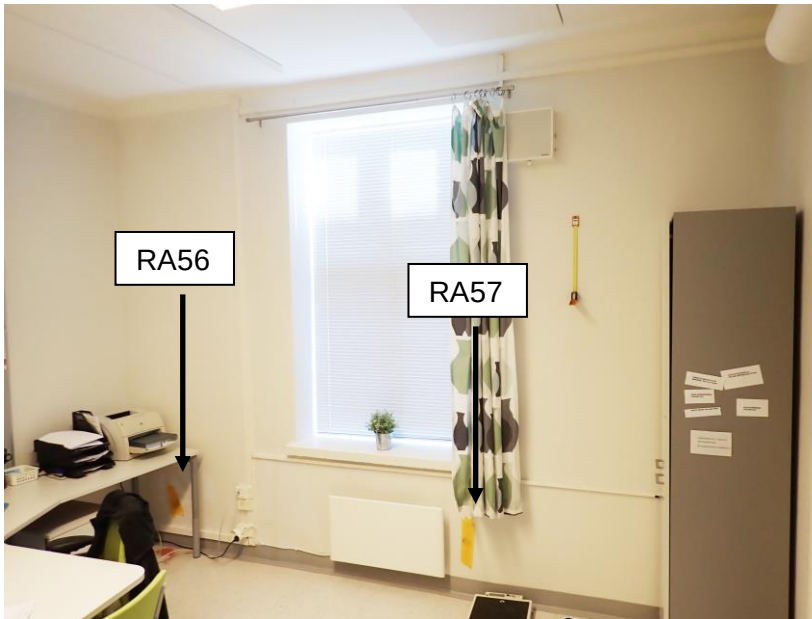


Ruodelautojen kosteus
puupiikkimittarilla vaihteli 15-29 –p.%
välillä.

KOSTEUSKARTOITUS 11.2.2020



Puupalkkien kosteus puupiikkimittarilla vaihteli 14-16 –p.% välillä.

RA 55 ja RA56, Terveystieteiden huoneen ulkoseinä**Rakenne:**

maali, tasoite

150 mm rappaus

400 mm punatiilimuuraus (porattu tähän syvyyteen)

- rakenteessa ei lämmöneristettä

RA 57, lattia ullakon oviaukon kohdalla**Rakenne:**

60 mm betonilaatta

100 mm EPS-lämmöneriste

170 mm hiekkaa, koksikuonaa, pikijäänteitä

40 mm betonilaatta

maatäyttö

- avaus tehty muuratun väliseinän viereen
- rakenteesta on purettu vanha lämmöneriste

RA 58, yläpohja terveydenhoitajan tilan päällä (avaus tehty ullakolta)**Rakenne:**

100 mm mineraalivilla, koolaus

40 mm palopermantobetoni

tervapahvi

30 mm laudoitus

150 mm hiekka, puu- ja betonijäte

100 mm sammal

betoni (rakenne avattu tähän asti)

- rakenteet kuivia
- huonetiloissa akustiikkalevytys ja kattopinta rapattu
- yläpohjassa on arviolta puurakenteiset kannattimet, vaikka niitä ei avauksesta nähty

RA 59, yläpohja wc-tytöt tilan päällä (avaus tehty wc-tilan kattoon)**Rakenne:**

20-30 mm maali, tasoite, rappaus

verkko

20 mm laudoitus

340 mm purueristetäyttö (tähän asti tutkittu

- rakenne kuiva
- katon läpi tehty kiinnityksiä, jotka heikentävät ilmatiiveyttä

RA 60, wc-tytöt ulkoseinä**Rakenne:**

laatta, laastit (sisäpinta)

25 mm rappaus

130 mm punatiilimuuraus

50 mm lasivilla

punatiilimuuraus

- rakenne kuiva

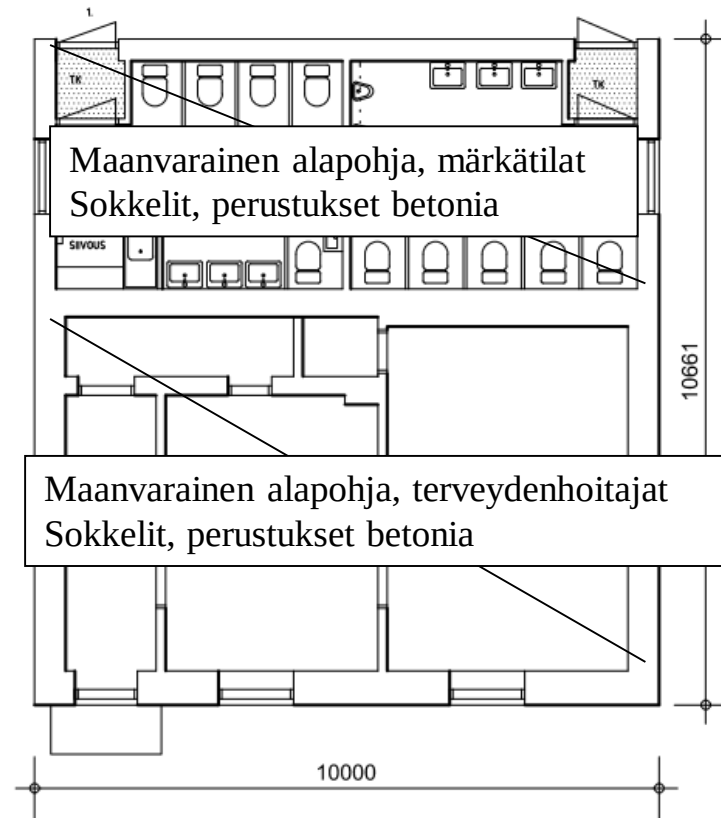
RA 61, wc-pojat lattia**Rakenne:**

klinkkerilaatta, laastit
55 mm betoni, pintalaatta
90 mm betoni, pohjalaatta
märkä hiekka

RA 62, wc-pojat väliseinä**Rakenne:**

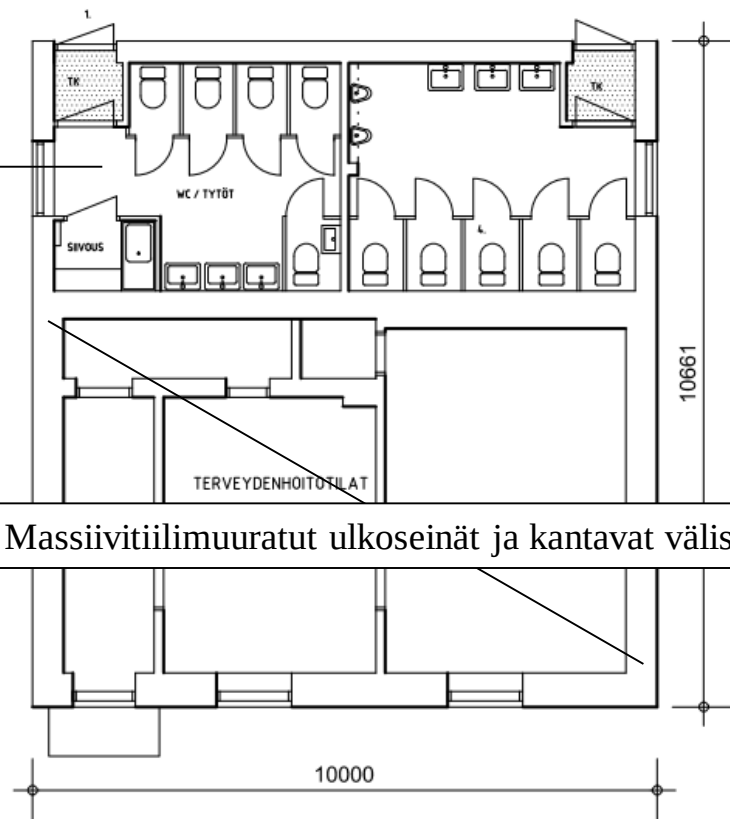
seinälaatta, laastit
yli 300 mm betoni (porattu tähän asti)

Alapohjat



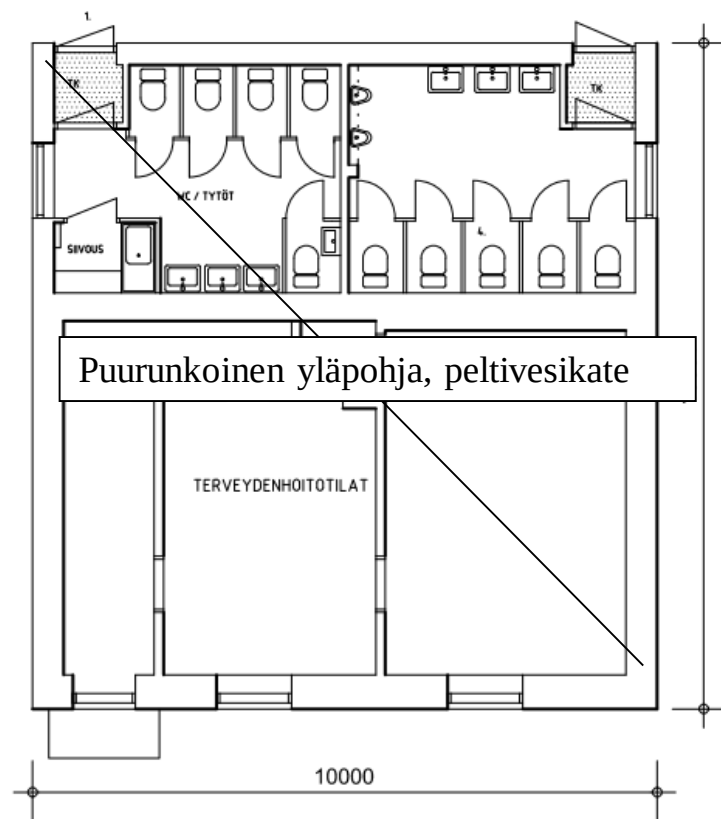
Ulkoseinät

Ikkunan alla tiilimuuratussa
ulkoseinässä lasivillaeriste



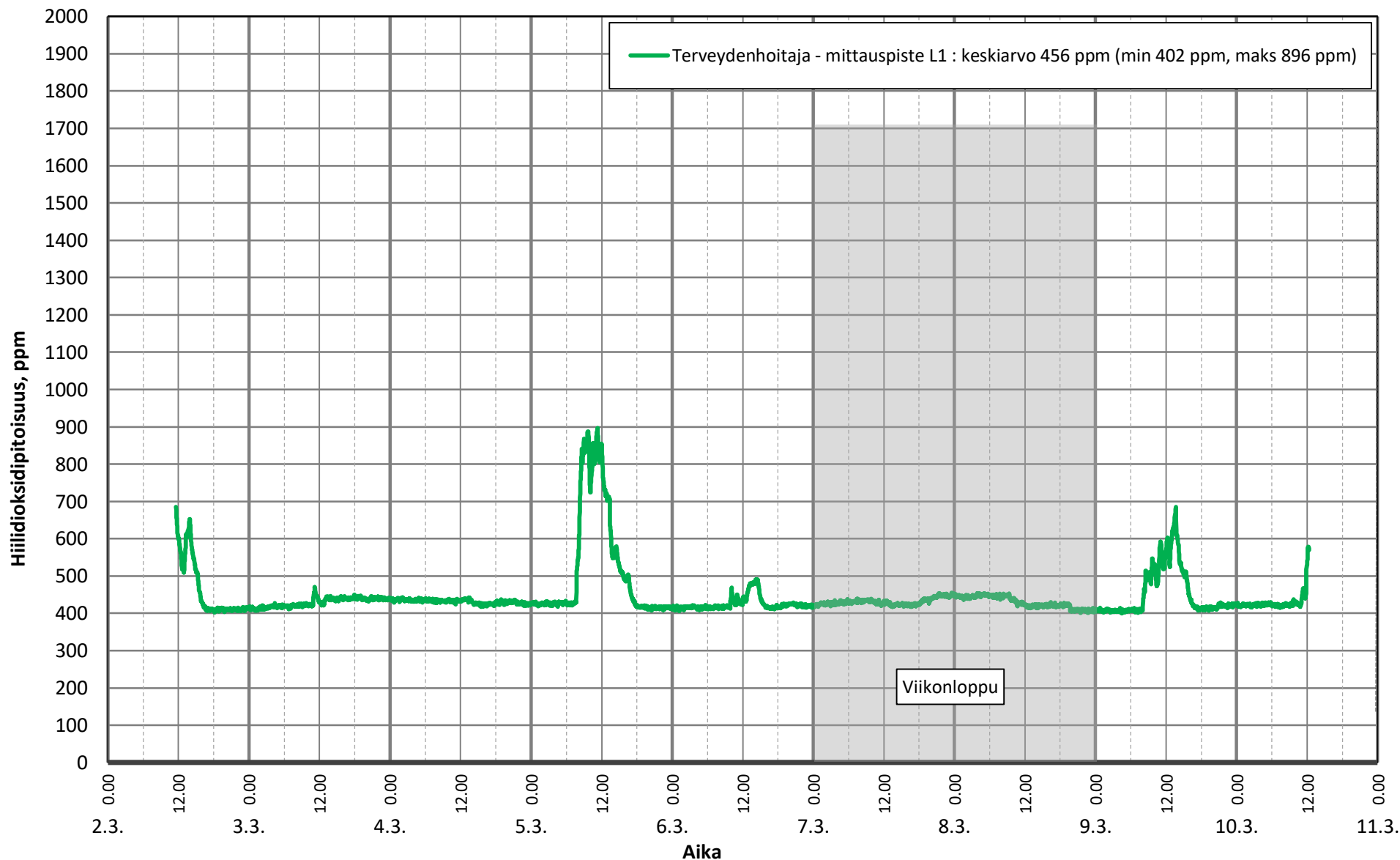
Massiivitiilimuuratut ulkoseinät ja kantavat väliseinät

Yläpohja ja vesikatto



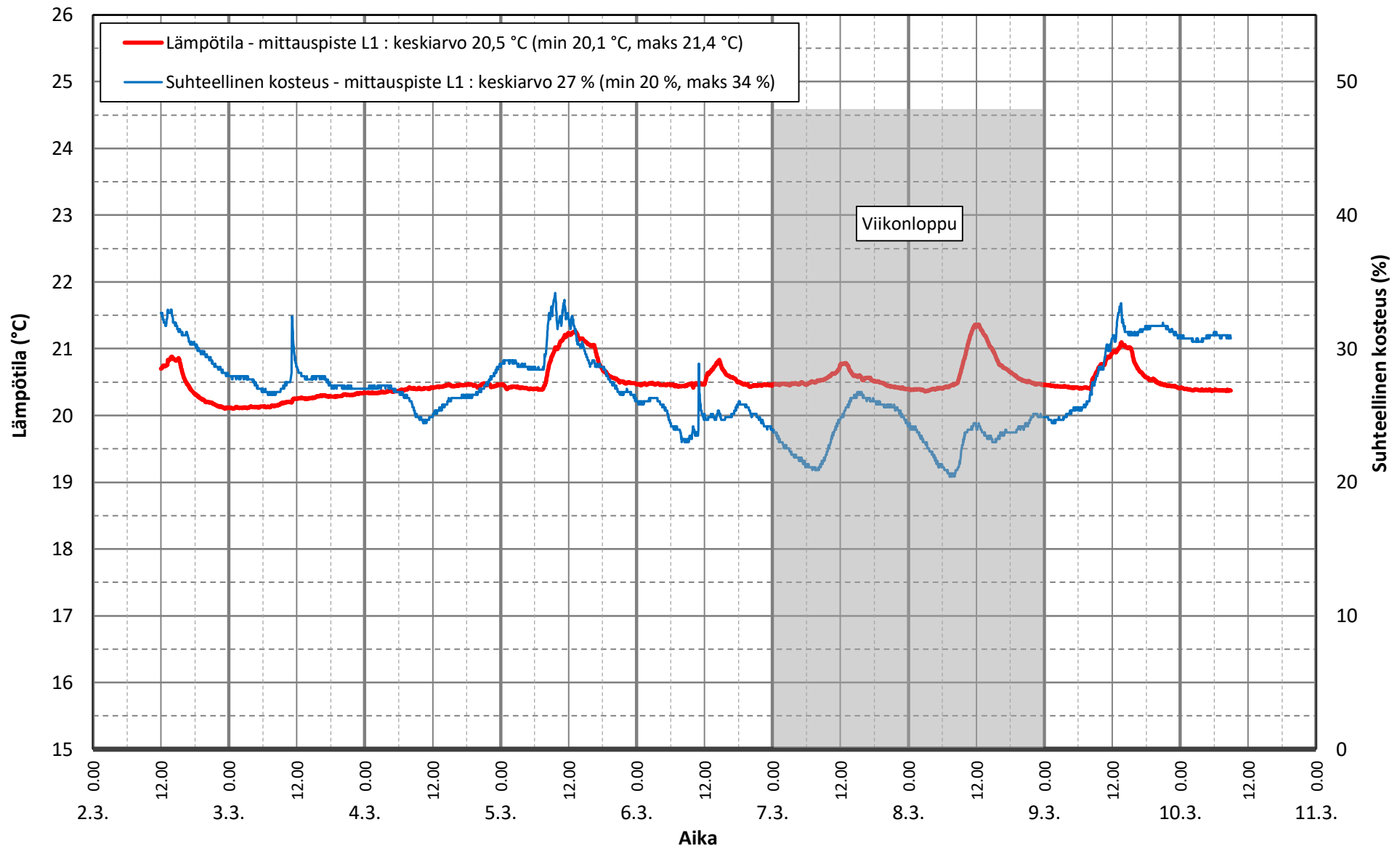
L1

Terveystenhoitajan huoneen sisäilman hiilidioksidipitoisuus 2.-10.3.2020



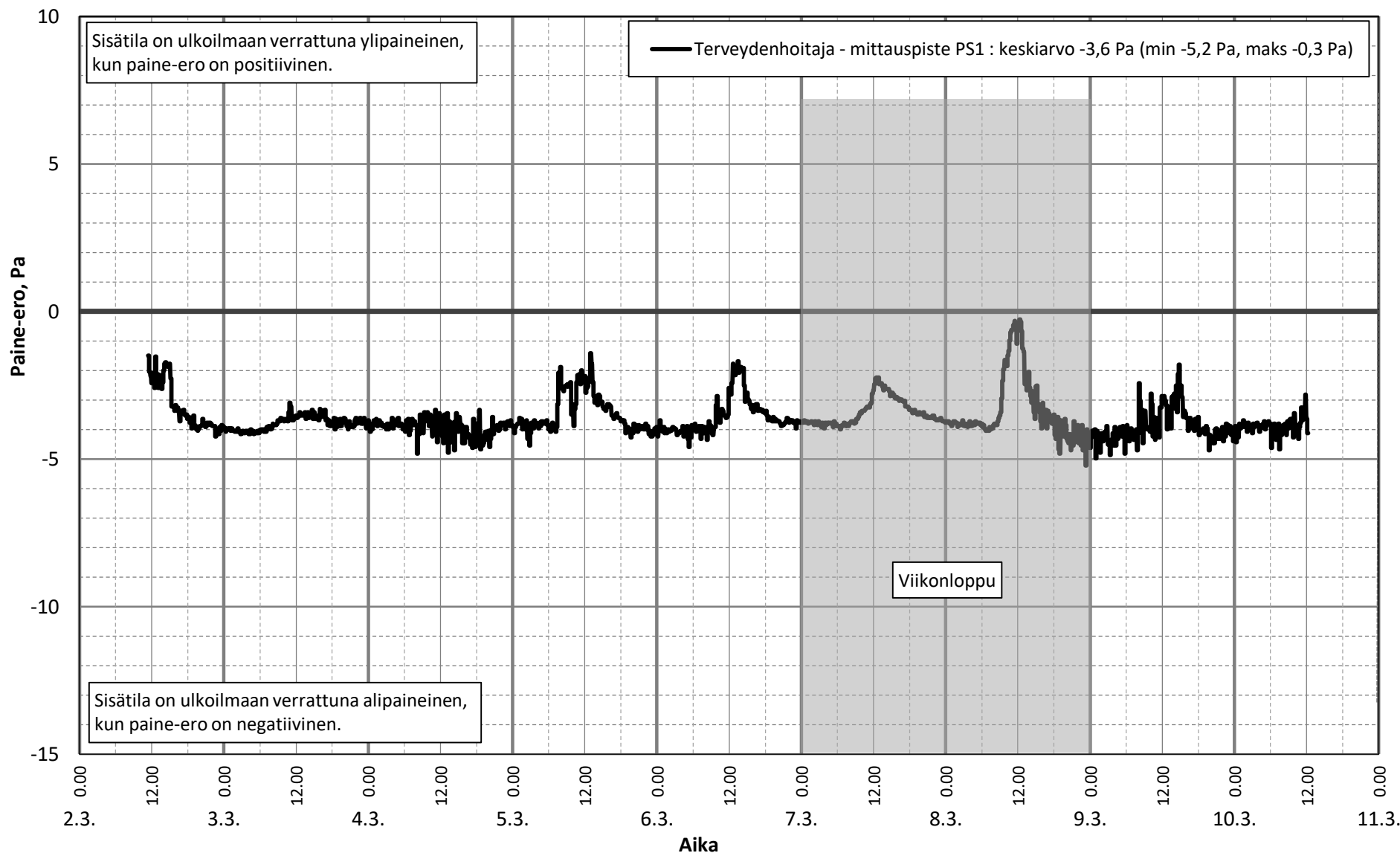
L1

Terveydenhoitajan huoneen sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus 2.-10.3.2020





Terveydenhoitajan huoneen ja ulkoilman välinen paine-ero 2.-10.3.2020 (10 min keskiarvo)



ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS



**MYLLYMÄEN KOULURAKENNUKSET, PIHARAKENNUS,
AHOKATU 20, HÄMEENLINNA**

22500612-044

20.4.2020

Yhteenveto

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää osoitteessa Ahokatu 20, Hämeenlinna sijaitsevan Myllymäen koulun piharakennuksen haitta-aineita tulevia korjaustöitä varten.

Rakenteet/materiaalit, joissa havaittiin asbestia:

- Ei havaittu.

Rakenteet/materiaalit, jotka sisältävät yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä:

- Alapohjan pikieriste. Tarkkaa määrää ja sijaintia ei ole voitu arvioida. Havaittu avauksessa RA57.
- Yläpohjarakenteen tervapahvi. Tarkkaa määrää ja sijaintia ei ole voitu arvioida. Havaittu avauksessa RA58.

Rakenteet/materiaalit, jotka sisältävät yli 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja yli 1500 mg/kg lyijyä:

- Ei havaittu.

Sisältö

1	KOHDE- JA TILAAJATIEDOT	2
1.1	Toimeksianto	2
2	TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ	2
2.1	Tutkimusmenetelmät	2
2.2	Käytössä olleet piirustukset ja aikaisemmat tutkimukset	3
2.3	Tutkimuksesta pois rajatut kohteet	3
3	TULOKSET RAKENNETYYPEITTÄIN	3
3.1	Alapohjarakenne	3
3.2	Ulkoseinärakenne	4
3.3	Yläpohjarakenne	4
3.4	Muut materiaalit	5
4	OHJETIETOA JA VIRANOMAISSOHJEET	6
5	MYÖHEMMIN MAHDOLLISESTI ESIIN TULEVAT EPÄILYTTÄVÄT MATERIAALIT	6
6	LIITTEET	6

ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS

1 KOHDE- JA TILAAJATIEDOT

Tutkimuskohde: Myllymäen koulurakennukset
Piharakennus
Ahokatu 20, Hämeenlinna

Tilaaaja: Hämeenlinnan kaupunki
Kaupunkirakenne / Tilapalvelut
Mika Metsäälho
mika.metsaaho@hameenlinna.fi

Tutkimuskohteena on arviolta 1900-luvun alussa rakennettu Myllymäen koulun piharakennus. Rakennuksessa on yksi kerros sekä osittainen ja ullakkokerros. Tilapintoja on uusittu todennäköisesti vuoden 1997 peruskorjauksen yhteydessä ja terveydenhoitajan tiloihin on asennettu lattialämmitys. Kartoitus tehtiin tulevia korjaustöitä varten.

1.1 TOIMEKSIANTO

Toimeksiantona oli kartoittaa kohteen asbestipitoiset ja muut haitalliset materiaalit.

Haitta-aineilla tarkoitetaan rakennuksen käytön aikana, purkutöiden yhteydessä tai jätemateriaaleina sisäilman laatuun, työntekijöiden terveyteen tai ympäristöön mahdollisesti haitallisesti vaikuttavia aineita. Kartoituksen ovat tehneet Reija Salminen ja Tommi Lautiainen. Kartoitus on tehty 11.2.-9.3.2020.

2 TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ

2.1 TUTKIMUSMENETELMÄT

Rakennuksen rakennusmateriaalien sisältämä asbesti kartoitettiin ohjekortin KH 90-00617 ja RT 18-11247 Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet -ohjeen mukaisesti. Muiden haitta-aineiden kartoitus perustuu rakenneavauksiin, rakennuspiirustuksiin ja materiaalinäytteiden laboratoriotutkimuksiin sekä aistinvaraiseen havainnointiin ja kokemusperäiseen tietoon.

Asbestinäytteet analysoitiin Contesta Oy:n laboratoriossa elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla

(SEM/EDS). PAH ja PCB -yhdisteet analysoitiin Metropolilabissa sekä Työterveyslaitoksella GC/MS menetelmällä ja lyijy ED-XRF menetelmällä.

2.2 KÄYTÖSSÄ OLLEET PIIRUSTUKSET JA AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Pohjapiirustus, Myllymäen koulu, Piharakennus, Ahokatu 20, Hämeenlinna, Hämeenlinnan kaupunki, Talotoimisto, 25.4.2006, 1:100
Raportti, Korjaustarveselvitys, Piharakennus, Myllymäen alakoulu, Ahokatu 20, Hämeenlinna, Sweco Asiantuntijapalvelut, 20.4.2020

2.3 TUTKIMUKSESTA POIS RAJATUT KOHTEET

Suurimpaan osaan terveydenhoitajan tiloja ei voitu tehdä rakenneavauksia lattialämmityksen takia.

3 TULOKSET RAKENNETYYPEITTÄIN

Rakennetyypikuvauksissa on esitetty rakenteissa käytetyt materiaalit ja niiden sijainti rakenteessa. Näytteenottopaikat ja haitta-aineita sisältävien rakennusmateriaalien arvioitu sijainti on esitetty liitteessä 2.

3.1 ALAPOHJARAKENNE

RA57 maanvarainen alapohja terveydenhoitotilat ,siivouskomero	Näytteet	Haitta-aine
Betonilaatta 60 mm	-	-
EPS-eriste 100 mm	-	-
Hiekkaa, rakennusjätettä, koksikuonaa, pikijäänteitä 700 mm	-	-
Pikieriste	ASM28, PAH16	Ei havaittu asbestia. Sisältää yli 200 mg/kg PAH- yhdisteitä.
Vanha betonilaatta 40 mm	-	-

RA61 maanvarainen alapohja, wc	Näytteet	Haitta-aine
Klinkkerilaatta,	ASM25	Ei havaittu asbestia.

sauma-, kiinnike- ja tasoitelaasti		
Betoni (pintalaatta) 55 mm	-	-
Pohjalaatta 90 mm	-	-
Hiekka	-	-

- Alapohjan pikieriste sisältää yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä. Tarkkaa määrää ja sijaintia ei ole voitu arvioida. Havaittu avauksessa RA57. PAH-yhdisteitä sisältävää purkujätettä käsiteltävä vaarallisena jätteenä ja purkutyössä noudatettava ohjetta Ratu 82-0381.

3.2 ULKOSEINÄRAKENNE

RA56 terveydenhoitajan tilat	Näytteet	Haitta-aine
Maali, tasoite	ASM24	Ei havaittu asbestia.
Tiilitasoite 10 mm	ASM24	Ei havaittu asbestia.
Poltettu punatiili	-	-

RA60 wc-tilat	Näytteet	Haitta-aine
Seinälaatta, sauma-, kiinnike- ja tasoitelaasti	ASM26	Ei havaittu asbestia.
Rappaus 25 mm	-	-
Tiilimuuraus 130 mm	-	-
Lasivilla 50 mm	-	-
Tiilimuuraus	-	-

- Ulkoseinärakenteessa ei havaittu haitta-aineita.

3.3 YLÄPOHJARAKENNE

RA59 yläpohja ja vesikatto, wc	Näytteet	Haitta-aine
Maalattu peltikate	ASM33, PAH18, PCB14	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä, alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Ruodelaudoitus	-	-
Kattotuolit	-	-

Puraa 340 mm	-	-
Laudoitus 20 mm	-	-
Kanaverkko	-	-
Rappaus	ASM27	Ei havaittu asbestia.
Maali, tasoite	ASM27	Ei havaittu asbestia.

RA58 yläpohja ja vesikatto, terveydenhoitaja	Näytteet	Haitta-aine
Maalattu peltikate	ASM33, PAH18, PCB14	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä, alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Ruodelaudoitus	-	-
Kattotuolit	-	-
Ullakkotila	-	-
Mineraalivilla, lautakoolaus 100 mm	-	-
Palopermanto (betonia) 40 mm	-	-
Tervapahvi	PAH15	Sisältää yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Laudoitus 30 mm	-	-
Hiekka, rakennusjäte 150 mm	-	-
Sammal 100 mm	-	-
Betoni	-	-

- Yläpohjarakenteen tervapahvi sisältää yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä. Tarkkaa sijaintia ei ole voitu arvioida, mahdollisesti vain terveydenhoitotilojen yläpuolella.

3.4 MUUT MATERIAALIT

Muut tutkitut materiaalit	Näytteet	Haitta-aine
Seinälaatan laastit, tumma sauma, wc pojat	ASM23	Ei havaittu asbestia.

4 OHJETIETOA JA VIRANOMAISSOHJEET

Asbestipitoisia materiaaleja työstettäessä tai purettaessa työ on suoritettava asbestityönä asbestinpurkuvaltuutuksen omaavan tahon toimesta. Asbestia sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0347. Asbestipitoisen jätteen käsittely jätelain 646-666, 1.5.2012 mukaan. Lisäksi on noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen sekä aluehallintoviranomaisen (AVI) päätöksiä ja viranomaisohjeita.

PAH -yhdisteitä sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0381.

PCB -yhdisteitä ja lyijyä sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0382.

5 MYÖHEMMIN MAHDOLLISESTI ESIIN TULEVAT EPÄILYTTÄVÄT MATERIAALIT

Mikäli mahdollisten korjaus/purkutöiden yhteydessä tulee esiin haitta-aineeksi epäiltäviä materiaaleja, joita ei ole kartoituksen yhteydessä tutkittu, on materiaaleista otettava näyte. Nämä näytteet on tutkittava laboratorioissa, jotka käyttävät haitta-aineiden tutkimiseen hyväksytyjä analyysimenetelmiä. Jos näytettä ei oteta, tulee materiaalia käsitellä asbestia sisältävän purkuohjeen mukaisesti.

Helsingissä, 20. huhtikuuta 2020

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Reija Salminen
FM, haitta-aineasiantuntija
sertifikaattinro. C-21047-33-15



Elisa Koskinen
FM, RKM osastopäällikkö

6 LIITTEET

Liite 1.	Massa- ja näyteluettelo
Liite 2.	Haitta-aineet pohjakuvassa
Liite 3.	Kuvakooste
Liitteet 4.1-4.2	Laboratoriotulokset

Rakennusmateriaalien asbesti

Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen rakennusmateriaaleista. Näytteistä tutkittiin asbesti elektronimikroskoopin ja röntgenmikroanalysaattorin avulla Contesta Oy:n laboratoriossa Paraisilla. Asbestin määrä perustuu arvioon rakenneavausten perusteella. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näyte-numero	Pvm	Tila	Näytteen kuvaus	Ø [mm]	Määrä	Kunto	Laatu	Pölyävyys	Toimenpide-ehdotus	Näytteen asbesti-sisältö
ASM23	28.2.2020	WC pojat	Seinälaatan laastit, tumma sauma	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM24	28.2.2020	Terveystilojen hoitotilat	Seinämaalit ja tasoite	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM25	28.2.2020	WC pojat (RA61)	Klinkkerilaatan laastit	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM26	28.2.2020	WC tytöt (RA60)	Seinälaatan laastit	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM27	28.2.2020	WC tytöt (RA59)	Katon tasoite	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM28	28.2.2020	Terveystilojen hoitotilat, siivoussko- mero (RA57)	Alapohjan pikieriste	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM33	9.3.2020	Vesikatko	Vesikaton maali	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia

Taulukon lyhenteiden selitykset:

Kunto

A = Hyvä

Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet materiaaliin. Eivät pääse hengitysilmaan normaalissa käytössä.

B = Välttävä

Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön aikana.

C = Heikko

Asbestimateriaali paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara.

D = Erittäin heikko

Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa ja työskennellessä suositellaan noudatettavaksi VNP:n 886/87 10 ja TSH:n päätöksen 231/90 12 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä.

Laatu

V = Vaalea asbesti (antofylliitti, amosiitti, krysotiili)

S = Sininen asbesti (krokidoliitti)

Pölyävyys:

* = Asbesti altistumisvaara materiaalia purettaessa

** = Suuri asbestialtistumisvaara materiaalia purettaessa

*** = Suuri asbestialtistumisvaara, jos materiaaliin kohdistuu mekaaninen rasitus

**** = Krokidoliittiasbesti, asbestialtistumisvaara aina

Toimenpide-ehdotus

0 = Ei edellytä toimenpiteitä normaalikäytössä

1 = Purku osastointimenetelmällä

Työkohte eristetään pölytiiviksi muista tiloista ja varustetaan asbestipölyn suodattavalla ilmankierrätyslaitteistolla.

2 = Pussipurkumenetelmä

Asbestipitoisen materiaalin käsittely tapahtuu pölytiivin pussin sisällä. Soveltuu yksittäisiin putkistokorjauksiin.

3 = Levymateriaalin poisto kokonaisena ulkotilassa

Levyt poistetaan ehjinä ja kuljetaan kaatopaikalle pölytiivisti pakattuina. Työssä käytetään vähintään P 2-luokan suodattimella varustettua puolinaamaria.

4 = Upotusmenetelmä

5 = Märkäpurkumenetelmä

6= Purkutyö tehdään muulla teknisen kehityksen mahdollistamalla menetelmällä, jolla saavutetaan edellä mainittuihin menetelmiin verrattavissa oleva turvallisuustaso.

Rakennusmateriaalien sisältämät PAH -yhdisteet

Rakennusmateriaalien PAH -yhdisteiden (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) koostumuksen selvittämiseksi materiaaleista otettiin näytteitä, jotka tutkittiin Työterveyslaitoksen laboratoriossa Helsingissä. Pitoisuudet on esitetty yksikössä milligrammaa ainetta kilogrammassa näytettä, mg/kg.

Näytteen- ottopiste	Pvm	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	16 PAH -yhdisteen kokonaispitoisuus, mg/kg*	Muuta
PAH15	28.2.2020	(RA58)	Ullakon tervapahvi	> 19 000	Yliittää PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH16	28.2.2020	(RA57)	Alapohjan pikieriste	> 23000	Yliittää PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH18	9.3.2020	Vesikatto	Vesikaton maali	3	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon

*materiaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoon, 200 mg/kg, verrattava pitoisuus

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, mg/kg		
	PAH15	PAH16	PAH18
Naftaleeni	26	>1600	0,35
Asenaftyleeni	21	63	0,11
Asenaftteeni	72	960	0,11
Fluoreeni	110	890	< 0,1
Fenantreeni	>2100	>1600	0,78
Antraseeni	670	>1600	0,28
Fluoranteeni	>2100	>1600	0,24
Pyreeni	>2100	>1600	0,41
Bentso[a]antraseeni	2000	>1600	0,17
Kryseeni	1900	>1600	< 0,1
Bentso(b)fluoranteeni	1700	>1600	0,37
Bentso(k)fluoranteeni	1300	>1600	sisältyy ed.
Bentso(a)pyreeni	1800	>1600	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	1200	>1600	0,19
Dibentso(a,h)antraseeni	200	380	0,12
Bentso(ghi)peryleeni	1000	>1600	< 0,1

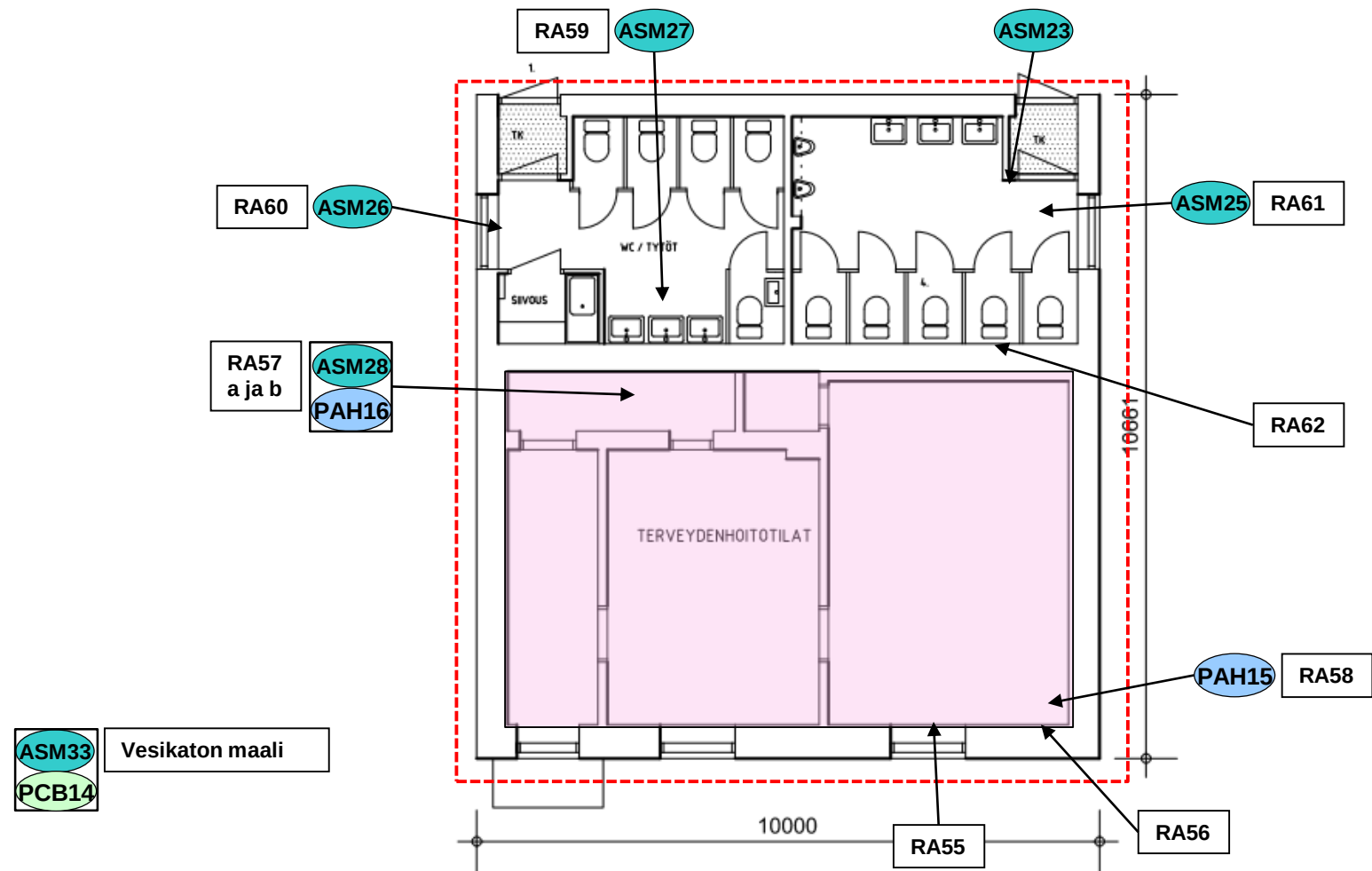
PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin vaarallisen jätteen raja-arvona pidetään 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16 yhdistettä).

Rakennusmateriaalien PCB -yhdisteet ja lyijy

Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen pintamateriaaleista, jotka tutkittiin Työterveyslaitoksen laboratorioissa Helsingissä. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näytteen- ottopiste	Pvm	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	PCB -yhdisteet yhteensä, mg/kg	Lyijy, mg/kg	Muuta
PCB14	9.3.2020	Vesikatto	Vesikaton maali	< 5	700	Sisältää alle 50 mg/kg PCB- yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.

Näytteet PCB5-PCB27: PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on < 1 mg/kg.



Yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä sisältävä yläpohjan tervapahvi.
Mahdollisesti vain terveydenhoitotilojen yläpohjassa (ei wc:t).



Yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä sisältävä
alapohjan pikieriste. Sijainti arvioitu.



Asbestinäyte



PAH -yhdisteiden näyte



PCB ja lyijynäyte

Kuva 1



Kuva 1. Yläpohjan tervapahvi sisältää yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.

Kuva 2



Kuva 2. Alapohjan pikieriste sisältää yli 200 mg/kg PAH-yhdisteitä. Havaittu avauksessa RA57.

Kuva 3



Kuva 3. Wc-tilojen pintamateriaaleissa ei havaittu haitta-aineita.

Kuva 4



Kuva 4. Terveystiloissa oli uudet pintamateriaalit.

Tilaaaja:
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen

Jakelu:
reija.salminen@sweco.fi
Contesta Oy, alkuperäinen (1)

Tutkimuskohde:
22500612-044

Näytteenottaja:
Reija Salminen

Tutkimuskohteen osoite:
-

Näytteenottopäivä:
27-28.2.2020

ISO 22262-1, muunneltu: KVALITATIIVINEN ASBESTIANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

Analyytitulokset, testauslaboratorion sekä tilaajan ilmoittamat lisätiedot:

Tunnus	Selite	Luokitus	Asbestilaji	Muut kuidut
ASM1	Seinän lujalevy K11, kivikoulu (RA4)	Ei asbestia	-	-
ASM2	Seinän pikisively, kivikoulu, (RA4)	Ei asbestia	-	-
ASM3	Märkätilan ”tapetti” ja liima, K06 kivikoulu	Ei asbestia	-	-
ASM4	Klinkkerilaatta, laastit, kivikoulu, 009 (RA15)	Ei asbestia	-	-
ASM5	Linoleumimatto, liima, tasoite, kivikoulu 008 (RA 16.2)	Ei asbestia	-	-
ASM6	Pikisively korkin alla, kivikoulu 004 (RA11)	Ei asbestia	-	-
ASM7	Ylempi pikisively, kivikoulu 004, (RA11) + valk. kerros	Ei asbestia	-	-
ASM8	Lattialaatan laastit ja pikikermi, kivikoulu 017 (RA7)	Ei asbestia	-	-
ASM9	Seinälaatan laastit, kivikoulu 004 (vaalea sauma)	Ei asbestia	-	-
ASM10	Seinätasoitteet, kivikoulu (kokooma)	Ei asbestia	-	-
ASM11	Valkoisen seinälaatan laastit (tumma sauma) kivikoulu 012	Ei asbestia	-	-
ASM12	Lattian? pikisively, kivikoulu 022 (RA8)	Ei asbestia	-	-
ASM13	Seinän ”muovimatto”, liima ja tasoite, kivikoulu 022	Asbestipitoinen	Krysotiili	-
ASM14	Linoleumimatto, kivikoulu, portaan K01 alla	Ei asbestia	-	-
ASM15	Vinyylilaatta ja musta liima, kivikoulu 106	Asbestipitoinen	Krysotiili	-
ASM16	Seinämaali ja tasoite, kivikoulu, lämmönjakohuone	Asbestipitoinen	Antofylliitti	-

Contesta Oy
www.contesta.fi
y-tunnus 1712699-6

VANTAA
Porraskuja 1, 01740 Vantaa
0207 393 000

PARAINEN
Varastokuja 1, 21600 Parainen
Skräbböläntie 16, 21600 Parainen
0207 430 620

ASM17	Vesikaton vanha kermi, kivikoulu	Asbestipitoinen	Antofylliitti	-
ASM18	Vinyylilaatta ja liima, puukoulu 103	Asbestipitoinen	Krysotiili	
ASM19	Valkoinen lattiatasoite, puukoulu 109, (RA32)	Asbestipitoinen	Antofylliitti	-
ASM20	Linoleumimatto (vai vinyylilaatta) puukoulu 109, (RA32)	Ei asbestia	-	-
ASM21	Alapohjan piki, puukoulu 103 (RA33)	Ei asbestia	-	-
ASM22	Linoleumimatto, vaalea tasoite, puukoulu 103 (RA33)	Ei asbestia	-	-
ASM23	Seinälaatan laastit, tumma sauma, WC pojat (piharakennus)	Ei asbestia	-	-
ASM24	Seinätasoite, piharakennus terveydenhoitotilat	Ei asbestia	-	-
ASM25	Klinkkerilaatan laastit, WC pojat piharakennus (RA61)	Ei asbestia	-	-
ASM26	Seinälaatan laastit, WC tytöt, piharakennus (RA60)	Ei asbestia	-	-
ASM27	Katon tasoite, WC tytöt, piharakennus (RA59)	Ei asbestia	-	-
ASM28	Alapohjan piki, piharakennus (RA57)	Ei asbestia	-	-

Testauslaitoksen ilmoittamat lisätiedot:

Standardista ISO 22262-1 poiketen näytteiden esikäsittelyssä voidaan käyttää veden sijaan muita liuottimia materiaalista riippuen. Näytettä tarkasteltiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM) ja mahdollisten asbestikuitujen koostumus määritettiin laitteeseen integroidulla energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Tulos ilmoitetaan muodossa: asbestipitoinen / ei asbestia. Mikäli näyte sisältää asbestia, ilmoitetaan myös havaitut asbestilajit.

Tilaajan ilmoittamat lisätiedot:**CONTESTA OY, Parainen**

Akkreditoitu testauslaitos T195 (EN ISO/IEC 17025)




Jonas Wahrman
Tutkija
puh: 040 772 3878

Contesta Oy
www.contesta.fi
y-tunnus 1712699-6

VANTAA
Porraskuja 1, 01740 Vantaa
0207 393 000

PARAINEN
Varastokuja 1, 21600 Parainen
Skräbböläntie 16, 21600 Parainen
0207 430 620

Tilaaaja:
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen/Elisa Koskinen

Jakelu:
reija.salminen@sweco.fi
Contesta Oy, alkuperäinen (1)

Tutkimuskohde:
22500612-044

Näytteenottaja:
Tero Launonen

Tutkimuskohteen osoite:
-

Näytteenottopäivä:
9.3.2020

ISO 22262-1, muunneltu: KVALITATIIVINEN ASBESTIANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

Analyytitulokset, testauslaboratorion sekä tilaajan ilmoittamat lisätiedot:

Tunnus	Selite	Luokitus	Asbestilaji	Muut kuidut
ASM29	Vesikaton maali, puukoulu	Asbestipitoinen	Krysotiili	
ASM30	Vesikaton maali, Tapolan talo	Ei asbestia	-	-
ASM31	Seinämaali ja rappaus, kivikoulu	Ei asbestia	-	-
ASM32	Sokkelin maali ja rappaus, kivikoulu	Ei asbestia	-	-
ASM33	Vesikaton maali, piharakennus	Ei asbestia	-	-

Testauslaitoksen ilmoittamat lisätiedot:

Standardista ISO 22262-1 poiketen näytteiden esikäsittelyssä voidaan käyttää veden sijaan muita liuottimia materiaalista riippuen. Näytettä tarkasteltiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM) ja mahdollisten asbestikuitujen koostumus määritettiin laitteeseen integroidulla energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Tulos ilmoitetaan muodossa: asbestipitoinen / ei asbestia. Mikäli näyte sisältää asbestia, ilmoitetaan myös havaitut asbestilajit.

Tilaajan ilmoittamat lisätiedot:

CONTESTA OY, Parainen
Akkreditoitu testauslaitos T195 (EN ISO/IEC 17025)


Jonas Wahrman
Tutkija
puh: 040 772 3878



Contesta Oy
www.contesta.fi
y-tunnus 1712699-6

VANTAA
Porraskuja 1, 01740 Vantaa
0207 393 000

PARAINEN
Varastokuja 1, 21600 Parainen
Skräbböläntie 16, 21600 Parainen
0207 430 620

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen
Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI



PAH-määrittäminen materiaalinäytteestä

Näytteen kerääjä:	Reija Salminen
Analyysin kuvaus:	PAH-yhdisteet tuotteessa, GC-MS,
Tulopvm.:	06.03.2020
Käsittelijä(t):	Laura Harvilahti

Analysointimenetelmä

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

Menetelmän kokonaismittausepävarmuus PAH-yhteispitoisuudelle on 30 %.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-1

Näyte/keräin: PAH 1

Mittauspaikka:

Kivikoulu K14 (RA4), 22500612-044

Mittauskohde:

Seinän pikisively

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	26	mg/kg
Asenaftyleeni	110	mg/kg
Asenafteeni	12	mg/kg
Fluoreeni	7,8	mg/kg
Fenantreeni	820	mg/kg
Antraseeni	150	mg/kg
Fluoranteeni	1400	mg/kg
Pyreeni	1100	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	760	mg/kg
Kryseeni	670	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	530	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	510	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	410	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	430	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	110	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	360	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	7500	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-2

Mittauspaikka: Näyte/keräin: PAH 2
Mittauskohde: Kivikoulu 004 (RA11), 22500612-044
Analysointipvm.: Pikisively ja korkki
Näytteenottoaika: 09.03.2020/LHA5
27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	3,7	mg/kg
Asenaftyleeni	1,2	mg/kg
Asenaftteeni	2,2	mg/kg
Fluoreeni	3,4	mg/kg
Fenantreeni	74	mg/kg
Antraseeni	7,6	mg/kg
Fluoranteeni	46	mg/kg
Pyreeni	32	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	29	mg/kg
Kryseeni	21	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	19	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	14	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	20	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	16	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	3,7	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	10	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	310	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-3

Mittauspaikka: Näyte/keräin: PAH 3
Mittauskohde: Kivikoulu 004 (RA11), 22500612-044
Analysointipvm.: Ylempi pikisively
Näytteenottoaika: 09.03.2020/LHA5
27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	1,4	mg/kg
Asenaftyleeni	< 0,9	mg/kg
Asenafteeni	< 0,9	mg/kg
Fluoreeni	< 0,9	mg/kg
Fenantreeni	3,9	mg/kg
Antraseeni	< 0,9	mg/kg
Fluoranteeni	1,4	mg/kg
Pyreeni	1,7	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	2,3	mg/kg
Kryseeni	6,1	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	3,3	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,9	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	2,8	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,9	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	2,1	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	2,5	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	28	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-4

Näyte/keräin: PAH 4

Mittauspaikka:

Kivikoulu 017 (RA7), 22500612-044

Mittauskohde:

Lattian pikikermi

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 0,8	mg/kg
Asenaftyleeni	< 0,8	mg/kg
Asenafteeni	< 0,8	mg/kg
Fluoreeni	< 0,8	mg/kg
Fenantreeni	< 0,8	mg/kg
Antraseeni	< 0,8	mg/kg
Fluoranteeni	< 0,8	mg/kg
Pyreeni	< 0,8	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	< 0,8	mg/kg
Kryseeni	< 0,8	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	< 0,8	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,8	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	< 0,8	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,8	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,8	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	1,5	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	1,5	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-5

Mittauspaikka: Näyte/keräin: PAH 5
Mittauskohde: Kivikoulu 011 (RA6), 22500612-044
Analysointipvm.: Koksikuona välipohjassa
Näytteenottoaika: 09.03.2020/LHA5
27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	4,6	mg/kg
Asenaftyleeni	< 0,9	mg/kg
Asenafteeni	< 0,9	mg/kg
Fluoreeni	< 0,9	mg/kg
Fenantreeni	6,6	mg/kg
Antraseeni	< 0,9	mg/kg
Fluoranteeni	< 0,9	mg/kg
Pyreeni	< 0,9	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	< 0,9	mg/kg
Kryseeni	< 0,9	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	< 0,9	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,9	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	< 0,9	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,9	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,9	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	< 0,9	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	12	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-6

Näyte/keräin: PAH 6

Mittauspaikka:

Kivikoulu 022 (RA8), 22500612-044

Mittauskohde:

Lattian pikisively

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 1,4	mg/kg
Asenaftyleeni	24	mg/kg
Asenafteeni	3,6	mg/kg
Fluoreeni	10	mg/kg
Fenantreeni	560	mg/kg
Antraseeni	95	mg/kg
Fluoranteeni	700	mg/kg
Pyreeni	530	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	430	mg/kg
Kryseeni	360	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	370	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	290	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	380	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	320	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	62	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	230	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	4400	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-7

Mittauspaikka: Näyte/keräin: PAH 7
Mittauskohde: Kivikoulu, 22500612-044
Analysointipvm.: Vesikaton vanha kermi
Näytteenottoaika: 09.03.2020/LHA5
27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	2,2	mg/kg
Asenaftyleeni	15	mg/kg
Asenaftteeni	< 0,9	mg/kg
Fluoreeni	< 0,9	mg/kg
Fenantreeni	44	mg/kg
Antraseeni	8,3	mg/kg
Fluoranteeni	160	mg/kg
Pyreeni	78	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	21	mg/kg
Kryseeni	37	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	40	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	26	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	15	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	27	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	5,3	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	19	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	500	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-8

Mittauspaikka: Puukoulu 109 (RA32), 22500612-044
Mittauskohde: Välipohjan tervapahvi
Analysointipvm.: 09.03.2020/LHA5
Näytteenottoaika: 27.02.2020

Näyte/keräin: PAH 8

Puukoulu 109 (RA32), 22500612-044

Välipohjan tervapahvi

09.03.2020/LHA5

27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	19	mg/kg
Asenaftyleeni	41	mg/kg
Asenafteeni	11	mg/kg
Fluoreeni	5,4	mg/kg
Fenantreeni	430	mg/kg
Antraseeni	79	mg/kg
Fluoranteeni	1300	mg/kg
Pyreeni	1100	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	950	mg/kg
Kryseeni	780	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	880	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	600	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	990	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	730	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	110	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	540	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	8700	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-9

Mittauspaikka: Puukoulu 103 (RA33), 22500612-044
 Mittauskohde: Tervapahvi hirttä vasten
 Analysointipvm.: 09.03.2020/LHA5
 Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 34	mg/kg
Asenaftyleeni	48	mg/kg
Asenaftteeni	84	mg/kg
Fluoreeni	170	mg/kg
Fenantreeni	> 2100	mg/kg
Antraseeni	720	mg/kg
Fluoranteeni	> 2100	mg/kg
Pyreeni	> 2100	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	> 2100	mg/kg
Kryseeni	> 2100	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	2000	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	1600	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	2100	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	1500	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	300	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	1200	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	> 21000	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-10

Mittauspaikka: Puukoulu 103 (RA33), 22500612-044
Mittauskohde: Alapohjan piki
Analysointipvm.: 09.03.2020/LHA5
Näytteenottoaika: 27.02.2020

Näyte/keräin: PAH 10

Puukoulu 103 (RA33), 22500612-044

Alapohjan piki

09.03.2020/LHA5

27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	> 1300	mg/kg
Asenaftyleeni	1100	mg/kg
Asenaftteeni	1200	mg/kg
Fluoreeni	> 1300	mg/kg
Fenantreeni	> 1300	mg/kg
Antraseeni	> 1300	mg/kg
Fluoranteeni	> 1300	mg/kg
Pyreeni	> 1300	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	> 1300	mg/kg
Kryseeni	> 1300	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	> 1300	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	> 1300	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	> 1300	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	> 1300	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	440	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	> 1300	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	> 21000	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-11

Näyte/keräin: PAH 11
 Mittauspaikka: Puukoulu (RA34), 22500612-044
 Mittauskohde: Ulkoseinän tervapahvi
 Analysointipvm.: 09.03.2020/LHA5
 Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	24	mg/kg
Asenaftyleeni	400	mg/kg
Asenafteeni	27	mg/kg
Fluoreeni	17	mg/kg
Fenantreeni	1500	mg/kg
Antraseeni	410	mg/kg
Fluoranteeni	> 2400	mg/kg
Pyreeni	> 2400	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	1500	mg/kg
Kryseeni	1200	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	1500	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	1100	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	1700	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	1600	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	190	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	1200	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	> 18000	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-12

Näyte/keräin: PAH 12

Mittauspaikka:

Puukoulu (RA39) ja (RA40), 22500612-044

Mittauskohde:

Ullakon välipohjan tervapahvi

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 29	mg/kg
Asenaftyleeni	20	mg/kg
Asenafteeni	140	mg/kg
Fluoreeni	200	mg/kg
Fenantreeni	> 1900	mg/kg
Antraseeni	670	mg/kg
Fluoranteeni	> 1900	mg/kg
Pyreeni	> 1900	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	> 1900	mg/kg
Kryseeni	1800	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	1700	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	1300	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	1800	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	1100	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	210	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	930	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	> 18000	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-13

Näyte/keräin: PAH 13

Mittauspaikka:

Puukoulu 104, 22500612-044

Mittauskohde:

Pellavarive piipun ja seinän välistä

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

28.02.2020

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

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-14

Näyte/keräin: PAH 14

Mittauspaikka:

Tapolan talo (RA54), 22500612-044

Mittauskohde:

Ulkoseinän tervapahvi

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

28.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	43	mg/kg
Asenaftyleeni	19	mg/kg
Asenafteeni	13	mg/kg
Fluoreeni	29	mg/kg
Fenantreeni	1700	mg/kg
Antraseeni	340	mg/kg
Fluoranteeni	> 1800	mg/kg
Pyreeni	> 1800	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	> 1800	mg/kg
Kryseeni	> 1800	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	> 1800	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	> 1800	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	> 1800	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	> 1800	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	450	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	1600	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	> 19000	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-15

Näyte/keräin: PAH 15

Mittauspaikka:

Piharakennus (RA58), 22500612-044

Mittauskohde:

Ullakon tervapahvi

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

28.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	26	mg/kg
Asenaftyleeni	21	mg/kg
Asenafteeni	72	mg/kg
Fluoreeni	110	mg/kg
Fenantreeni	> 2100	mg/kg
Antraseeni	670	mg/kg
Fluoranteeni	> 2100	mg/kg
Pyreeni	> 2100	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	2000	mg/kg
Kryseeni	1900	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	1700	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	1300	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	1800	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	1200	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	200	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	1000	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	> 19000	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

CK20-00905-16

Näyte/keräin: PAH 16

Mittauspaikka:

Piharakennus (RA57), 22500612-044

Mittauskohde:

Alapohjan piki

Analysointipvm.:

09.03.2020/LHA5

Näytteenottoaika:

28.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	> 1600	mg/kg
Asenaftyleeni	63	mg/kg
Asenafteeni	960	mg/kg
Fluoreeni	890	mg/kg
Fenantreeni	> 1600	mg/kg
Antraseeni	> 1600	mg/kg
Fluoranteeni	> 1600	mg/kg
Pyreeni	> 1600	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	> 1600	mg/kg
Kryseeni	> 1600	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	> 1600	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	> 1600	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	> 1600	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	> 1600	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	380	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	> 1600	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	> 23000	mg/kg

Tulosten tarkastelu

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

Jos pitoisuus ylittää suurimman kalibrointinäytteen pitoisuuden, tulostaulukkoon on merkitty suurin määritettävissä oleva pitoisuus ja sen eteen suurempi 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.

PAH-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja 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. Suoja-vaatetus: suojasu, 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.

Kivihiilipikeä 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](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10879/trt5sjohannesm.pdf?sequence=1)).

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

12.03.2020

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

Työympäristölaboratoriot



Outi Kammonen
asiantuntija
Helsinki



Laura Harvilahti
laboratorioanalyttikko
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen
Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Näytteenne

Näytteen kerääjät:	Reija Salminen
Analyysin kuvaus:	Kokonais-PCB ja lyijy
Tulopvm.:	06.03.2020
Käsittelijä(t):	Outi Grönroos

Analysointimenetelmä

PCB uutetaan liuotinseokseen ja analysoidaan kaasukromatografisesti käyttäen elektronisieppaus (ECD) tai massaselektiivistä (MSD) ilmaisinta työohjeen AR2303-TY-004 mukaisesti. PCB kvantitoidaan käyttäen ulkoisena standardina yksittäisiä PCB-yhdisteitä tai Aroclor-seoksia. Lyijy määritetään röntgenfluoresenssianalysaattorilla (Niton XLt-793) laiteohjeen TaLAI-108 mukaisesti.

Tulosten tulkinta: Ympäristöministeriön toimenpidesuosituksen mukaan materiaali luokitellaan ongelmajätteeksi, jos se sisältää PCB:tä enemmän kuin 50 mg/kg tai lyijyä enemmän kuin 1500 mg/kg (Ratu 82-0238).

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

17.03.2020

CK20-00907-1

Näyte/keräin: PCB 1

Mittauspaikka: 22500612-044 RA2

Mittauskohde: Harmaa lattiamaali, kivikoulu K08/09

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	50	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

CK20-00907-2

Näyte/keräin: PCB 2

Mittauspaikka: 22500612-044 RA5

Mittauskohde: Ruskea/pun.lattiamaali, kivikoulu K17

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	<30	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

CK20-00907-3

Näyte/keräin: PCB 3

Mittauspaikka: 22500612-044 RA13

Mittauskohde: Seinämaalit, kivikoulu 004

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	<50	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

17.03.2020

CK20-00907-4

Näyte/keräin: PCB 4

Mittauspaikka: 22500612-044 RA11

Mittauskohde: Vanha maalik.lattiar.sis., kivik.004

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	<30	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

CK20-00907-5

Näyte/keräin: PCB 5

Mittauspaikka: 22500612-044

Mittauskohde: Seinämaalit, kivikoulu 104

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	800	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

CK20-00907-6

Näyte/keräin: PCB 6

Mittauspaikka: 22500612-044

Mittauskohde: Korokkeen vihreä maali, kivikoulu 102

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	<40	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

17.03.2020

CK20-00907-7

Näyte/keräin: PCB 7

Mittauspaikka: 22500612-044

Mittauskohde: Korokkeen ruskea/punert.maali,puuk.108

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	1300	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

CK20-00907-8

Näyte/keräin: PCB 8

Mittauspaikka: 22500612-044

Mittauskohde: Paneloinnin maali (seinä), puukuolu 108

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 27.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy 2)	<50	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

2) Tulokseen sisältyy tavallista suurempi mittausepävarmuus.

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

CK20-00907-9

Näyte/keräin: PCB 9

Mittauspaikka: 22500612-044 RA50.

Mittauskohde: Seinämaalit pinkopahvissa, Tapolan talo

Analysointipvm.: 17.03.2020/OGRO

Näytteenottoaika: 28.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Lyijy	500	mg/kg
Kokonais-PCB 1)	<20	mg/kg

1) PCB-yhdisteiden 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (PCB(7)) yhteispitoisuus on <1 mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408556

17.03.2020

Työympäristölaboratoriot



Tiina Rantio
vanhempi asiantuntija
Helsinki



Outi Grönroos
laboratoriomestari
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaalinäyte	
Näyte otettu	Näyte otettu	Kellonaika	
Vastaanotettu	09.03.2020	Kellonaika	15.35
Tutkimus alkoi	09.03.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
Ottopiste	22500612-044		
Näytteen ottaja	Launonen Tero		
Viite	22500612-044/Reija Salminen		

Analyysi	Menetelmä	5741-1 Rakennusmateriaalinäyte PCB10, PAH 17 Vesikaton maali, puukoulu 22500612-044	5741-2 Rakennusmateriaalinäyte PCB11 Vesikaton maali, Tapola 22500612-044	5741-3 Rakennusmateriaalinäyte PCB12 Sokkelin maali, kivikoulu 22500612-044	5741-4 Rakennusmateriaalinäyte PCB13 Julkisivumaali, kivikoulu 22500612-044	Yksikkö	Epävarmuus-%
Lyijy, Pb	ED-XRF	< 500	< 500	< 500	< 500	mg/kg	30
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PAH-yhdisteet yhteensä		37				mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		32				mg/kg ka	
- Naftaleeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni		0,15				mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni		0,11				mg/kg ka	30
- Bifenyylit		0,46				mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni		0,13				mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		0,14				mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		0,21				mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni		< 0,1				mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1				mg/kg ka	30

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

- Fenantreeni x		2,0				mg/kg ka	30
- Antraseeni x		1,7				mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		0,13				mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		5,3				mg/kg ka	30
- Pyreeni x		4,2				mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		5,0				mg/kg ka	30
- Kryseeni x		1,7				mg/kg ka	30
- Bentso(b+k)fluoranteeni x		5,9				mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		3,4				mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		1,7				mg/kg ka	30
- Peryleeni		0,71				mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		1,3				mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		0,85				mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x		1,6				mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PCB yhteensä		< 5	< 5	< 5	< 5	mg/kg ka	
- PCB 52		< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	mg/kg ka	30
- PCB 101		< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	mg/kg ka	30
- PCB 138		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg ka	30
- PCB 153		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg ka	30
- PCB 180		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg ka	30
Analyyysi	Menetelmä	5741-5 Rakennusmateriaalinäyt e PCB14, PAH18 Vesikaton maali, piharakennu s 22500612-0 44				Yksikkö	Epävarmuus- %
Lyijy, Pb	ED-XRF	700				mg/kg	30
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						

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

- PAH-yhdisteet yhteensä		6				mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		3				mg/kg ka	
- Naftaleeni x		0,35				mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni		0,20				mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni		0,17				mg/kg ka	30
- Bifenylyli		1,1				mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni		0,37				mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x		0,11				mg/kg ka	30
- Asenaftteeni x		0,11				mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni		< 0,1				mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		0,78				mg/kg ka	30
- Antraseeni x		0,28				mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		0,14				mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		0,24				mg/kg ka	30
- Pyreeni x		0,41				mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		0,17				mg/kg ka	30
- Kryseeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
- Bentso(b+k)fluoranteeni x		0,37				mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		0,44				mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		0,12				mg/kg ka	30
- Peryleeni		< 0,1				mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		0,19				mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		0,12				mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PCB yhteensä		< 5				mg/kg ka	
- PCB 52		< 0,3				mg/kg ka	30

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

- PCB 101		< 0,4				mg/kg ka	30
- PCB 138		< 0,5				mg/kg ka	30
- PCB 153		< 0,5				mg/kg ka	30
- PCB 180		< 0,5				mg/kg ka	30

Lausunto

Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on PAH-yhdisteiden summapitoisuuden kriteeri 40 mg/kg (luokka A).

Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on ehdotus enimmäispitoisuudeksi 150 mg/kg (pienjäte-erät, luokka B1b).

Asetuksessa mainittujen yhdisteiden summapitoisuus testatulle näytteelle on rivillä "PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA)" (16 yhdistettä EPA, VNa 202/2006).

Kun PAH-yhdisteitä sisältäviä rakenteita puretaan tai rakennetaan, on syytä suojautua PAH-pitoiselta pölyltä. (Ratu 82-0381) Suojautumisen tarpeelle ei ole selvää pitoisuusrajaa, sillä PAH-yhdisteet voivat levitä ympäristöön materiaalin ja yhdisteen koostumuksesta riippuen pölynä tai haihtuneena yhdisteenä.

Yhteyshenkilö

Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi

Fi_200_Laboratorio, fi_200_laboratorio@sweco.fi;
Salminen Reija, reija.salminen@sweco.fi

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

Postiosoite

Viihkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

22500612-044

20.4.2020

Tutkimuskohde: Piharakennus, Myllymäen alakoulu, Ahokatu 20, Hämeenlinna

ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

Lähtötiedot

Piharakennuksessa on tehty sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus rakennuksen sisäilman laadun ja laatuun vaikuttavien riskitekijöiden selvittämiseksi ja rakenteiden peruskorjaustarpeen arvioimiseksi helmi-maaliskuussa 2020 (raportti Sweco Asiantuntijapalvelut Oy 20.4.2020). Tutkimusten perusteella on esitetty toimenpiteitä todettujen sisäilmahaittojen tai riskitekijöiden poistamiseksi.

Tämän esityksen tarkoituksena on arvioida tilojen käyttökelpoisuutta ja riskitekijöiden toteutumista tämänhetkisissä olosuhteissa. Arvio tutkimustulosten terveydellisestä merkityksestä ja tilojen käyttökelpoisuudesta perustuu Asumisterveysasetuksessa 2015 ja sen soveltamisohjeessa 8/2016 (Valvira) annettujen toimenpiderajojen mahdolliseen ylitykseen pysyvään asumiseen tai oleskeluun tarkoitetuissa tiloissa. Työtiloina käytettävien tilojen altistumisolosuhteita voidaan lisäksi arvioida Työterveyslaitoksen esittämän ohjeen, "Ohje työpaikkojen sisäilmaolosuhteiden selvittämiseen" avulla. Siinä altistumisolosuhteet arvioidaan neljään eri luokkaan, jotka kuvaavat sisäilman epäpuhtauksille altistumisen todennäköisyyttä. Kriteerit ovat vähäisemmästä merkittävämpään: haitallinen altistusolosuhde on epätodennäköinen, haitallinen altistusolosuhde on mahdollinen, haitallinen altistusolosuhde on todennäköinen ja haitallinen altistusolosuhde on erittäin todennäköinen.

Tutkimuksessa selvitettyjen tekijöiden toimenpiderajoja on annettu sisäilman lämpötilalle, sisäilman hiilidioksidipitoisuudelle, rakenteiden mikrobeille ja ilmanvaihdon ilmamäärille.

Arvioinnissa huomioidut tulokset

Rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittausten perusteella terveydenhoitajan huoneen ilmanvaihto on riittävää
- Sisäilman lämpötila on ollut terveydenhoitajan tiloissa Asumisterveysasetuksen mukaisella tasolla

Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun

- Tulo- ja poistoilman suodatustasot ja suodattimien vaihtovälit katsotaan riittäviksi. Tuloilman F7-tasoinen kasettisuodatin on erehdyksessä asennettu väärin päin kehyksessä olevan virtausnuolen perusteella, käytössä olevaa suodatinta ei kuitenkaan kannata kääntää oikein päin, koska likaiselle puolelle kertyneet epäpuhtaudet voivat tällöin irrota ja kulkeutua tuloilmakanavaan. Hyvinä pidetään IV-koneen ympärivuorokautista käyntiaikaa.
- IV-kone ja tuloilmakanava eivät ole puhdistuksen tarpeessa. IV-koneen normaalilla käyttöteholla teho 4 on terveydenhoitajan huoneen ilmanvaihto riittävää tilan suurimmalle käyttäjämäärälle, koska tällöin tuloilmaa on 8 dm³/s henkilöä kohden. Ilmanvaihtoa voidaan tarvittaessa tehostaa IV-koneen käyttöpaneelista.
- Painesuhteiden seurantamittausten perusteella ilmanvaihdon tasapainoa ei ole tarpeen säätää.

Rakenne ja rakenteiden mikrobivaurioiden laajuuden arviointi

Mikrobien osalta toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpintoilla, sisäpuolisissa rakenteissa tai lämmöneristeissä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosteudessa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua rakenteissa tai tilassa, jos sisätiloissa oleskeleva voi sille altistua.

Terveystenhoitajan tilat

- Terveystenhoitajan tiloissa alapohjarakenne ja sen pintamateriaalit ovat tutkituilla osin kuivia. Rakenteissa ei ole helposti kosteudesta vaurioituvia lämmöneristeitä yhdestä avauksesta katselmoituna. 1-kerros
- Terveystenhoitajan tiloissa ulkoseinien sisäpinnat ovat kuivat eikä niissä ole lämmöneristeitä, jotka voisivat vaurioitua herkästi liiallisesta kosteudesta.

Wc-tilat

- Wc-tilojen alapohja sijaitsee alarinteen puolella, jossa rakenteeseen kohdistuu enemmän kosteusrasitusta. Maanvarainen alapohjalaatta on pintakosteaa ja sen alla oleva hiekka on märkää. Alapohjassa ei ole lämmöneristeitä. Wc-tiloissa ei ole nykyohjeistuksen mukaisia vedeneristeitä ja pintamateriaalit ovat kuluneet.
- Wc-tiloissa on tiilirakenteisissa ulkoseinissä lasivillaeriste, jossa on todettu mikrobiologisia epäpuhtauksia. Lasivillaan on voinut aiheuttaa epäpuhtauksia kosteusrasitus julkisivun ja ikkunoiden heikon vesitiiveyden takia. Kosteutta ei ole tarkastelluilla osin päässyt laajasti rakenteen sisälle, koska rakennepinnat olivat kuivat ja siistit.

Yläpohja ja vesikatto terveystenhoitajan tilojen ja wc-tilojen päällä

- Puuttuvan aluskatteen takia vesikatteen alapintaan tiivistyvä kosteus valuu yläpohjatilaan ja on kosteusvaurioittanut ruodelaudat. Vesikatteen ylösnostot seiniä vasten ja räystäspellitysten saumat ulkoseinänurkkauksissa eivät ole vesitiiviit.
- Yläpohjan lämmöneristeissä ei tutkituilla osin todettu mikrobivaurioita, eikä vesivuotoja ole aiheutunut nykyisin sisäkattopinnoille. Kattotuolien kantavuudessa ei ollut huomautettavaa.

Ilmayhteys ja ilmapuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot

Terveystenhoitajan tilat

- alapohjalaatan ja yläpohjan sekä ulkoseinien liittymät ja läpiviennit eivät ole ilmatiiviit
- ilmapuodot rakenteiden sisäosista ovat todennäköisiä

Wc-tilat

- alapohjalaatan ja yläpohjan sekä ulkoseinien liittymät ja läpiviennit eivät ole ilmatiiviit
- ilmapuodot rakenteiden sisäosista ovat todennäköisiä

Yhteenveto, altistumisolosuhteet

Terveystenhoitajan tilat

Altistumisolosuhde on epätodennäköinen

- tiloja vasten olevissa alapohja, ulkoseinä- ja yläpohjarakenteissa ei ole todettu mikrobivaurioita rakenteita, joista olisi suora ilmayhteys terveystenhoitajan tiloihin

Wc-tilat

Altistumisolosuhde on epätodennäköinen

- tiloja vasten olevissa alapohja, ulkoseinä- ja yläpohjarakenteissa ei ole todettu mikrobivaurioita rakenteita, joista olisi suora ilmayhteys wc-tiloihin

Helsingissä 20.4.2020

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Elisa Koskinen
FM, RKM, osastopäällikkö
RTA C-20460-26-14