
TUTKIMUSSELOSTUS

SISÄILMASTO- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS, LISÄTUTKIMUKSET



40420 VIHHERKALLION KOULU

KIEVARINRAITTI 1-3, ESPOO

**LAAJENNUSOSAN ALAPOHJARAKENTEEN SEKÄ LÄNNEN
PUOLEISEN ULKOSEINÄRAKENTEEN
KOSTEUSVAURIOALUEEN TUTKIMUKSET**

22500344-026

28.8.2018

YHTEENVETO

Viherkallion koulu on vuonna 1959 valmistunut kivirakenteinen rakennus, jonka peruskorjaus ja laajennus on valmistunut vuonna 2006. Osa henkilökunnasta kokee tiloissa puutteelliseen sisäilman laatuun viittaavia oireita. Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia laajennusosan alapohjarakenteen painumisen syytä ja länsipuolen julkisivun kuntoa kosteusvarioituneelta alueelta. Tämä tutkimus täydentää aiemmin tehtyä sisäilmasto- ja kosteusteknistä kuntotutkimusta (Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 13.4.2018).

Laajennusosan pohjoispään alapohjarakenteessa (AP6) oli lattiapinnoitteen alla halkeama ja lattia oli painunut alaspäin. Halkeamasta sekä alapohjan ja ulkoseinän liittymästä tuli ilmavuotoa sisäänpäin.

Ensimmäisessä kerroksessa lattiantaso on lähellä ulkopuolisen maanpinnan tasoa ja ulkoseinäeriste alkaa alapohjalaatan päältä, joten vuorivillalla eristetty ulkoseinärakenteen (US4) alaosa on mahdollista vaurioitua. Ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei havaittu merkkejä kosteudesta, mutta ulkoseinärakenteesta otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin paikallisia kosteuden aiheuttamia mikrobivaurioita. Rakenne ei ole ilmatiivis ja epäpuhtaudet voivat siirtyä ilmavuotokohtien kautta sisäilmaan.

Rakennuksen lännen puoleisella sivulla matalan ja korkean osan liittymässä oli tapahtunut keväällä 2018 kosteusvaurio, jossa sadevesikourusta on todennäköisesti lumien sulaessa valunut vettä korkean osan julkisivulle. Toisen kerroksen ulkoseinärakenteen (US5) lämmöneristeenä on epäorgaanista siporex -eristettä, joka ei ole herkkä vaurioitumaan, mutta tilan 230 ikkunarakenteessa todettiin tutkimuksissa mikrobivaurioitunutta eristemateriaalia.

Suosittelut korjaustoimenpiteet kiireellisyysjärjestyksessä:

- Maanvastaisten seinä- ja alapohjarakenteiden ulkoseinän ja lattian liittymät, ulkoseinän ja pilarin liittymät, ulkoseinän sähkökourun liittymät sekä patteriputkien ja patterien kannakkeiden läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviiksi.
- Sadevesikourujen puhtaus, kunto ja kaadot tulee tarkastaa ja korjata sekä asentaa kouruihin ja sadevesitorviin lämmityskaapelit kourujen ja sadevesitorvien jäätyksen estämiseksi.
- Rehtorin huoneen 230 ikkunarakenteita ympäröivät mineraalivillaeristeet tulee uusida ja ikkunaliittymät tiivistää ilmatiiviiksi.
- Ulkoseinärappauksen vauriot tulee korjata sekä ulko- ja sisäpuoliset halkeamat ja epätiivisyyskohdat tulee korjata ja tiivistää ilmatiiviiksi.
- Laajennusosan alapohjarakenteen (AP6) liittymien raot tulee korjata ja rakenteet tiivistää ilmatiiviiksi.

- Liikuntasalin näyttämön alapuolinen alapohjarakenne tulee tiivistää ilmatiiviiksi.
- AP6 alueella olevien märkätilojen kaakelipintojen elastiset massat tulee uusida ja rakenteiden kosteutta seurata märkätilojen ja niiden vastaisten tilojen kohdalla. Mikäli rakenteen kosteustekninen kunto heikkenee märkätilojen vedeneristeet, pinnoitteet ja kallistukset uusitaan nykymääräysten mukaisesti.
- Laajennusosan parveke tulee irrottaa alkuperäisen osan ulkoseinästä, väliin tulee tehdä liikkeen salliva sauma ja rappauksen halkeamat korjata.

Sisältö

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | YLEISTIEDOT | 1 |
| 2 | ALAPOHJAT JA MAANVASTAISET SEINÄT | 2 |
| 2.1 | RAKENTEET | 2 |
| 2.2 | HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET | 4 |
| 2.2.1 | RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO | 4 |
| 2.2.2 | MUUT HAVAINNOT | 5 |
| 2.3 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 7 |
| 2.4 | TOIMENPIDE-EHDOTUKSET | 8 |
| 3 | ULKOSEINÄT JA JULKISIVUT | 9 |
| 3.1 | RAKENTEET | 9 |
| 3.2 | HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET | 11 |
| 3.2.1 | RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO | 11 |
| 3.2.2 | MUUT HAVAINNOT | 12 |
| 3.3 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 13 |
| 3.4 | TOIMENPIDE-EHDOTUKSET | 13 |
| 4 | VÄLIPOHJAT JA VÄLISEINÄT | 15 |
| 4.1 | RAKENTEET | 15 |
| 4.2 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 16 |
| 5 | KAIKKI TOIMENPIDE-EHDOTUKSET KIIREELLISYYSJÄRJESTYKSESSÄ | 17 |
| 5.1 | KORJAUSTOIMENPITEET, JOTKA VAATIVAT KORJAUSSUUNNITTELUA | 17 |
| 5.2 | MUUT KORJAUSTOIMENPITEET | 17 |
| 6 | LIITTEET | 17 |

1 YLEISTIEDOT

Tutkimuskohde:
Viherkallion koulu
Kievarinraitti 1-3, Espoo

Lähtötiedot:

Viherkallion koulu on valmistunut vuonna 1959. Koulun laajennus (liikuntasalisiipi) ja peruskorjaus valmistui vuonna 2006. Vanhan osan rakennuksen runko on paikalla valettua betonia, alapohjana maanvarainen betonilaatta, väli- ja yläpohjana valettu betonilaatta ja harjakaton katteena saumattu pelti. Laajennusosalla on betonielementtirunko, maanvarainen alapohjalaatta, väli- ja yläpohjana ontelolaatta ja vesikatteena saumattu pelti. Rakennuksessa on kaksi erillistä ryömintätilaa. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Rakennuksessa on aiemmin tehty mm. kosteus- ja sisäilmastotekninen kuntotutkimus (Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 13.7.2018) sekä sisäilmaselvitys (Sisäilmainisinöörit 8.10.2012).

Tilaaaja:
Elisa Vene
Espoon kaupunki, Tilakeskus-liikelaitos

Tutkimusryhmä:
Tutkimuksen tekijöinä olivat Taija Poutiainen ja Markku Sillanpää. Tutkimukset kohteessa tehtiin ajalla 13.6. ja 20.6.2018.

Tutkimustavoite:
Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia laajennusosan alapohjarakenteen sekä lännen puoleisen julkisivurakenteen kuntoa.

Käytössä olleet tutkimukset ja lähtötiedot:
Kosteus- ja sisäilmastotekninen kuntotutkimus, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 13.7.2018
Ympäristötekniinen tutkimusraportti, Vahanen Environment Oy 4.1.2017
Tarkastuskertomus, Espoon seudun ympäristöterveys 14.9.2016
Sisäilmasto-olosuhteet, Espoon kaupunki 14.3, 9.9. ja 3.10.2016
Työvaiheilmoitus, ATL-Rakennushuolto Oy 28.8.2016
Sisäilmaselvitykset, Sisäilmainisinöörit Oy 8.10.2012
Sisäilmaselvitysten yhteenveto, Espoon kaupunki 21.3.2012
Kosteus- ja homevaurioiden kartoitusEspoon kaupunki 13.12.1999

Piirustukset:
Vanhan liikuntasalin lattian korjaus, Pontek Oy 8.6.2012
Julkisivupiirustukset, Arkkitehtuuritoimisto Pirkko ja Arvi Ilonen 12.7.2004
Muutos, leikkaukset, rakenne-, julkisivu- ja pohjapiirustukset, Pontek Oy, 29.4.2004
Alkuperäiset rakennepiirustukset ja arkkitehtikuvat vuodelta 1958

2 ALAPOHJAT JA MAANVASTAISET SEINÄT

Kuva 1. Alapohjarakenteiden arvioidut rakennetyyppien sijainnit.

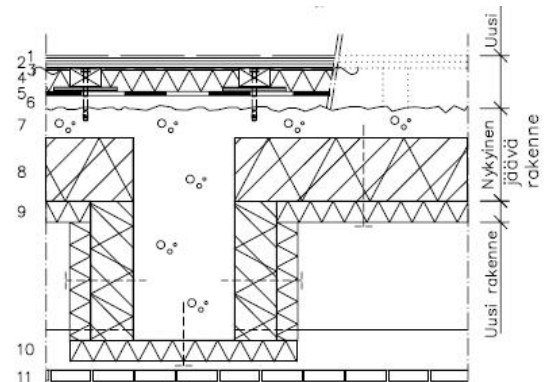
2.1 RAKENTEET

Tutkimuksessa tarkasteltiin laajennusosan (AP6) ja mediateekin alapohjarakenteita (AP4 ja AP5). Rakenteet olivat rakenneavausten perusteella ylhäältä alapäin seuraavat:

AP4, mediateekki 231, 232, 233 (ent. liikuntasali), (RA1 ja RA7, 20.6)

Rakenne oli piirustusten ja rakenneavausten mukaan seuraava:

| | |
|--------|---|
| 24 mm | pintamateriaali ja käsittely ympäripontattu vaneri rakennuspaperi |
| 70 mm | koolaus + mineraalivilla 50 mm modifioitu bitumikermi |
| ~30 mm | mikrokuitubetoni |
| ~70 mm | nykyinen kantava laatta lämmöneriste, lastuvillalevy (MR4, 20.6) |
| 50 mm | tuulensuojamineraalivilla |
| 95 mm | koolaus uusi harvalaudoitus |



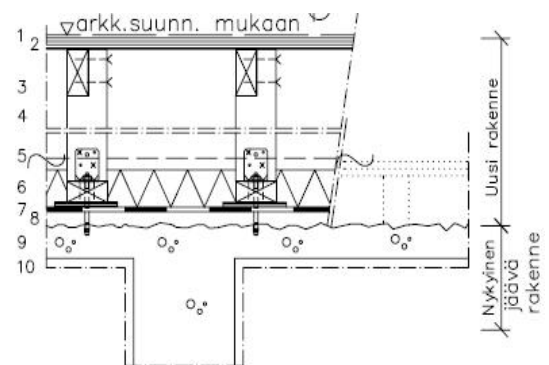
Kuva 2. Mediateekin 231, 232 ja 233 alapohjarakenne (AP1) (Pontek Oy, 8.6.2012)

Rakenneavauksista ei havaittu poikkeavaa hajua tai merkkejä kosteusvauriosta. Rakenneavauksesta RA7 otetussa materiaalinäytteessä (MR4, 20.6) todettiin erittäin runsaasti bakteereja, mutta muuten ei tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa materiaalissa (Liite 1, Metropolilab testausseleste 2018-13909). Runsas bakteerikasvusto viittaa näytteen kontaminoitumiseen/likaisuuteen.

AP5, mediateekki 234 ja 235 (ent. liikuntasali) (RA2, RA3, 20.6)

Rakenne oli piirustusten ja rakenneavausten mukaan seuraava:

| | |
|--------|--|
| 24 mm | parketti / muovimatto ympäripontattu vaneri |
| 95 mm | koolaus rakennuspaperi |
| 45 mm | koolaus + mineraalivilla 70 mm (MR1 ja MR2, 20.6) modifioitu bitumikermi lämmöneriste, lastuvillalevy |
| ~30 mm | mikrokuitubetoni |
| ~70 mm | nykyinen kantava laatta tuulensuojamineraalivillalevy uusi harvalaudoitus |



Kuva 3. Mediateekin 234 ja 235 alapohjarakenne (AP2). (Pontek Oy, 8.6.2012)

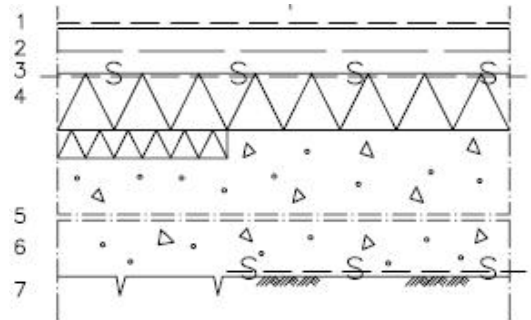
Rakenneavauksista ei havaittu poikkeavaa hajua tai merkkejä kosteusvauriosta.

Rakenneavauksista RA2 ja RA3 otetuissa materiaalinäytteessä (MR1 ja MR2, 20.6) ei todettu tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa materiaalissa (Liite 1, Metropolilab testausseleste 2018-13909).

AP6, laajennusosan alapohjarakenne

Rakennetta ei avattu. Rakenne oli piirustusten mukaan seuraava:

| | |
|------------|---|
| 80 mm | pintamateriaali ja -käsittely teräsbetoni-laatta |
| 100/150 mm | suodatinkangas EPS |
| >300 mm | pesty sepeli tiivistetty murskesoratäyttö kallio tai perusmaa |



Kuva 4. Laajennusosan alapohjarakenne (AP1)
(Pontek Oy, 29.4.2004).

Laajennusosan alueella alapohjan betoni-laatta on painunut/kutistunut kauttaaltaan seinäpintoihin nähden noin 10-20 mm ja lattian liittymät seinärakenteisiin rakoilevat silmin nähden. Alapohjan liittymien rakojen muodostumisen sekä alapohjan painuminen arvioidaan aiheutuneen betonin kuivumiskutistumisesta. Väestönsuojan alueella painumaa/kutistumaa ei havaittu, sillä väestönsuojan alapohjarakenne poikkeaa AP6:sta. Ulkoseinän läheisyyteen alapohjalaattaan on syntynyt halkeama ja lattiapinnoitteet ovat paikoin revenneet painuman/kutistumisen johdosta. Halkeamasta ja lattia-seinäliittymästä tuli ilmavirtaus sisäänpäin. Halkeamasta kokeillen mittatikku painui alapohjatäytteeseen saakka. Vaikuttaa siltä, että suunnitelman mukainen radontiivistyskermi puuttuu ulkoseinän ja alapohjan liitoksista.

2.2 HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

2.2.1 RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO

Mediateekin 233, 234 ja 235 lattiarakenteisiin tehtiin rakenneavaukset (RA1, RA2, RA3, RA7 20.6), joista otettiin materiaalinäytteet (MR1, MR2, MR4 20.6). Rakenneavauksesta (RA7) otetussa lastuvillalävynäytteessä (MR4) todettiin runsaasti bakteerikasvustoa, joka viittaa näytteen kontaminoitumiseen. Muissa näytteissä ei todettu tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa.

2.2.2 MUUT HAVAINNOT



Kuva 5. Luokan 166 pohjoispäässä alapohjarakenne oli painunut ja linoleum-maton alla oli halkeama. Lattia-seinäliitoksesta ja lattian halkeamasta tuli viileää ilmaa sisäänpäin.



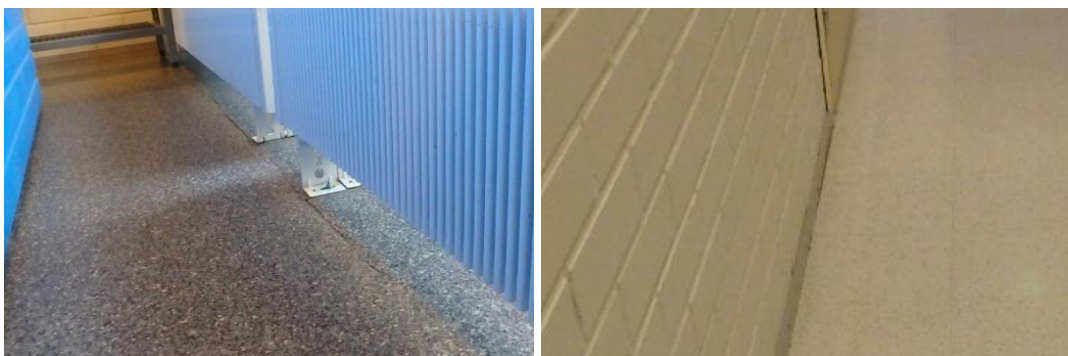
Kuva 6. Luokan 143 eteistilassa ja porrashuoneessa 157 alapohjarakenteen (AP1) kumimatto oli haljennut ovien edustoilta.



Kuva 7. Porrashuoneen 157 ja Luokan 166, nurkassa alapohjalaatta ja ulkoseinän raosta mitta uppoaa 200-600 mm alapohjaan. Ko. kohdista puuttuu radontiivistyskermi.



Kuva 8. Luokka 165 ja voimistelusalin viereinen porrashuone. Alapohja on painunut/kutistunut siten että jalkalistat ovat noin 10 mm ilmassa.



Kuva 9. Aula 158 ja käytävä liikuntasalin vieressä, alapohjalaatta on painunut/kutistunut siten, että painuma näkyy lattiapinnotteessa.



Kuva 10. Väestönsuojan viereinen varasto ja kellarin siivouskomero. Alapohjalaatan painuma/kutistuminen on nostanut varastohyllyn jalat ilmaan. Laatoituksen silikonisauma on revennyt.



Kuva 11. Nostettavan näyttämön alapuolella seinän ja alapohjan väliset saumat ovat auki, eikä saumassa ole radontiivistyskermiä.

Laajennusosan paikalla muuratut väliseinärakenteet ovat muurattu suoraan alapohja AP6 päälle, ilman että seinän kohtaa on mitenkään vahvistettu. Alapohjalaatta on 80 mm paksu ja raudoituksena on keskeinen 6 mm verkko 150 mm silmäjaolla. Laatan alla on normaali EPS100 lämmöneristys keskellä 100 mm reunoilla 150 mm. Rakenne tulee painumaan muuratun väliseinän kuormasta.



Kuva 12. Porrashuoneen 157 tiilimuuratussa väliseinässä on oviaukon karmikiinnityksestä alkava porrasteinen halkeama.

2.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Laajennusosan alapohjarakenteessa (AP6) havaittiin halkeamia ja rakoja seinärakenteiden liittymäkohdissa. Alapohja on painunut noin 10-20 mm, joka on todennäköisesti rakentamisen aikana käyristyneen laatan kuivumisesta ja palautumisesta johtuvaa, osittain se voi johtua myös suoraan alapohjalaatan päälle muuratuista väliseinistä. Rakentamisen aikaisesta alapohjan käyristymisen oikentamisesta johtunut painuma on todennäköisesti painunut/kutistunut sen,

7 (17)

minkä rakenne painuu/kutistuu, mutta väliseinien kuormituksesta johtuva painuma voi vielä jatkua. Alapohjalaatan saumassa ei havaittu suunnitelmien mukaista radontiivistyskaistaa. Alapohjan ja ulkoseinärakenteen välistä tuli viileää ilmaa sisäänpäin. Alapohjalaatan painuma/kutistuminen koskee koko laajennusosaa, vain väestönsuojatiloissa ei havaittu painumaa/kutistumaa. Maaperän epäpuhtauksia voi päästä sisäilmaan painuman myötä syntyneen halkeaman kautta.

- Maanvastaisten märkätilojen vedeneriste on saattanut revetä alapohjalaatan painuman/kutistumisen johdosta alapohjan liittymästä seinäpintoihin, jolloin rikkoutunut vedeneriste voi aiheuttaa kosteusvaurioita. Liittymissä vedeneristenauha kuitenkin sallii venytystä jonkin verran. Kaakelien elastiset massat on yleisesti suositeltava uusia noin 5 vuoden välein.
- Liikuntasalin näyttämön alapuoleisia alapohjaliittymiä ei ole tiivistetty. Maaperän epäpuhtauksia voi päästä sisäilmaan tiivistämättömien rakenteiden kautta.

2.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Laajennusosan alapohjarakenteen (AP6) liittymien raot tulee korjata ja rakenteet tiivistää ilmatiiviiksi.
- Liikuntasalin näyttämön alapuolinen alapohjarakenne tulee tiivistää ilmatiiviiksi.
- AP6 alueella olevien märkätilojen kaakelipintojen elastiset massat tulee uusia ja rakenteiden kosteutta seurata märkätilojen ja niiden vastaisten tilojen kohdalla. Mikäli rakenteen kosteustekninen kunto heikkenee märkätilojen vedeneristeet, pinnoitteet ja kallistukset uusitaan nykymääräysten mukaisesti. Märkätilojen pinnoitteiden tavanomainen tekninen käyttöikä on noin 20 vuotta, joten laajempi korjaus seuraavassa pintojen perusparannuksessa arviolta vuonna 2026.
- Maanvastaisten seinä- ja alapohjarakenteiden ulkoseinän ja lattian liittymät, ulkoseinän ja pilarin liittymät, ulkoseinän sähkökourun liittymät sekä patteriputkien ja patterien kannakkeiden läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviiksi epäpuhtauksien pääsyn estämiseksi sisäilmaan.

3 ULKOSEINÄT JA JULKISIVUT

Kuva 13. Ulkoseinärakenteiden arvioidut rakennetyyppien sijainnit.

3.1 RAKENTEET

Rakennuksen ulkoseinärakenteet ovat pääosin mineraalivilla- ja siporex-eristeisiä kolmikerrosrapattuja ulkoseiniä.

Lännen puoleisten ulkoseinärakenteiden kuntoa tarkastettiin tiloihin tehdyistä rakenneavauksista. Rakenteet olivat rakenneavausten perusteella sisältä ulospäin seuraavat:

US4, vuorivillaeristeinen ulkoseinärakenne,
luokka 142 (RA8, 20.6), luokka 143 (RA9, 20.6)

Ulkoseinä:

| | |
|--------|---------------------------------|
| | maali |
| 130 mm | kalkkihiekkatiili |
| 20 mm | ilmaväli |
| 70 mm | vuorivilla |
| | ohut bitumisively (ASM1) (PAH1) |
| | betoni |

Sokkeli:

| | |
|--------|-----------------------------|
| | maali |
| 2 mm | tasoite |
| 110 mm | betoni |
| 30 mm | ilmaväli |
| 70 mm | vuorivilla (MR5, MR6, 20.6) |
| | ohut bitumisively |
| | betoni |



Kuva 14. Ulkoseinän (US4) rakenneavaus (RA9, 20.6) luokassa 143.

Rakennearauksen kohdalla mineraalivilla oli ruskeaa ja likaista. Rakennearauksesta ei aistittu poikkeavaa hajua. Luokan 142 ulkoseinän vuorivillasta otetuissa materiaalinäytteissä (MR5, 20.6) ja ei todettu tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa materiaaleissa. Luokan 143 ulkoseinärakenteesta otetussa materiaalinäytteessä (MR6, 20.6) todettiin runsaasti homesieniä sekä kosteusvauriota indikoivia *Aspergillus Versicolor* -homesienilajia ja vähän aktinomykettejä (Liite 1, Metropolilab testausselesteet 2018-13909). Materiaalinäytteen perusteella luokan 143 ulkoseinärakenteen mineraalivillaeristeessä on mikrobikasvustoa. Luokan 143 ulkoseinärakenteen bitumisively (ASM1, PAH1) ei sisältänyt asbestia ja materiaalinäytteen PAH(16)-yhdistepitoisuus oli 100 mg/kg, joka alittaa vaarallisen jätteen raja-arvon 150 mg/kg.

US5, 2. kerroksen siporex-eristeinen seinärakenne
toimisto 230 (RA5 ja RA6, 20.6)

| | |
|--------|---------|
| | maali |
| 1 mm | tasoite |
| 120 mm | betoni |
| 10 mm | sora |
| 175 mm | siporex |

Ikkuna:

| | |
|--|---|
| | peitelista |
| | 10 mm elastinen massa |
| | 50 mm uretaani |
| | 120 mm mineraalivillaeriste (MR3, 20.6) |



Kuva 15. 2.kerroksen siporex -eristeinen ulkoseinärakenne (US5), luokka 230.

kova villa

Rakenneavauksista ei aistittu poikkeavaa hajua.

Toimiston 230 ikkunan mineraalivillaeristeestä otetussa materiaalinäytteessä (MR3) todettiin runsaasti homesieniä sekä kosteusvauriota indikoivia *Paecilomyces variotii* -homesienilajia ja vähän aktinomykeettejä (Liite 1, Metropolilab testausselostet 2018-13909).

Materiaalinäytteen perusteella ikkunan mineraalivillaeristeessä on mikrobikasvustoa.

3.2 HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

3.2.1 RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO

Rakennuksen lännen puoleisella sivulla matalan ja korkean osan liittymässä oli tapahtunut kosteusvaurio keväällä 2018. Sadevesikourusta on todennäköisesti lumien sulaessa valunut vettä korkean osan julkisivulle. Vuotokohdalla sijaitsevat rehtorin huone 230 sekä mediateekin tilat 234 ja 235, joiden sisäkuoren rakenteissa ei havaittu kosteutta tai merkkejä kosteusvaurioista. Rakennepiirustusten ja havaintojen mukaan seinärakenteessa on betonirakenteisen sisäkuoren takana siporex-eriste, joka ei ole herkkä kosteudelle. Rehtorin huoneen 230 ikkunan mineraalivillaeristeestä (MR3, 20.6) otetussa materiaalinäytteessä todettiin kuitenkin mikrobikasvustoa materiaalissa, joka voi johtua seinärakenteen kosteusvauriosta ja/tai ilmavuotojen mukana tulleista mikrobeista.

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin kolme rakenneavausta (RA5, RA8 ja RA9, 20.6), joista osassa havaittiin ilmavuotoa rakenteesta sisäänpäin, muttei poikkeavaa hajua. Ulkoseinärakenteisiin tehdyistä rakenneavauksista otettiin kaksi materiaalinäytettä (MR5 ja MR6, 20.6).

Näytteessä (MR6, 20.6) todettiin mikrobikasvustoa materiaalissa, joka viittaa paikalliseen kosteusvaurioon rakenteessa. Materiaalinäytteiden (MR5, 20.6) viljelytuloksissa ei havaittu tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa.



Kuva 16. Rakennuksen lännen puoleisella sivulla matalan ja korkean osan liittymässä sadevesikourusta on todennäköisesti lumien sulaessa valunut vettä julkisivulle.



Kuva 17. Ulkoseinärakenteessa matalan ja korkean osan liittymässä kosteusvaurion alapuolella on halkeama. Rakennuksen eteläpäädyssä seinärappaus on halkeillut katoksesta tulleen kosteusrasituksen vaikutuksesta.

3.2.2 MUUT HAVAINNOT



Kuva 18. Luokka 249 ulkoseinärakenteen ja länsipuolella pääsisäänkäynnin pilarin yläosassa oli halkeamia.



Kuva 19. Laajennusosan parvekelaatta on kiinni vanhan osan ulkoseinässä ja vanhan osan siporex ulkoseinään on syntynyt halkeamia.

3.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Rakennuksen lännen puoleisella sivulla matalan ja korkean osan liittymässä oli tapahtunut kosteusvaurio, johtuen sadevesikourusta todennäköisesti lumien sulaessa valuneesta vedestä korkean osan julkisivulle. Tilojen sisäpinnoilla ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä. Ulkoseinän siporex- eristeinen betonirakenne (US5) ei ole herkkä kosteudelle, mutta rehtorin huoneen 230 ikkunan mineraalivillaeristeessä todettiin mikrobikasvustoa. Ulkoseinärakenteen US5 liittymät eivät ole ilmatiiviit, joten epäpuhtaudet voivat päästä ilmavuotojen mukana sisäilmaan.
- Vanhalla osalla ulkoseinärakenteiden (US4) sisäkuori on betonia tai muurattua tiiltä ja seinissä on vuorivilla- tai siporex -eriste sekä kolmikerrosrappaus. Ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei havaittu merkkejä kosteusvaurioista eikä kohonneita pintakosteusilmaisimen vertailukemia. Ulkoseinärakenteista otetuissa materiaalinäytteissä todettiin yhdessä mikrobikasvustoa, joka viittaa paikalliseen kosteusvaurioon rakenteessa. Muissa näytteissä ei viljelyssä todettu tavallisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa. Havaintojen mukaan lattiataso on ensimmäisessä kerroksessa arviolta samassa tasossa maanpinnan kanssa ja ulkoseinäeriste alkaa rakennepiirustusten mukaan alapohjalaatan päältä, jossa havaittiin kosteutta, joten vuorivillalla eristetty ulkoseinärakenne on näiltä osin voinut vaurioitua. Ulkoseinärakenne US4 ei ole ilmatiivis, joten epäpuhtaudet voivat päästä ilmavuotojen mukana sisäilmaan.
- Rakennuksen alkuperäisen osan pohjoispäässä ulkoseinärakenteen (US2) ja länsipuolella pääsisäänkäynnin pilarin yläosassa oli halkeamia. Luokan 166 ulkoseinän ja alapohjarakenteen välissä oli sisäpuolella rako, josta puhalsi viileää ilmaa sisäänpäin.
- Laajennusosan parvekelaatta on kiinni vanhan osan ulkoseinässä ja ulkoseinärakenne on haljennut.

3.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Sadevesikourujen puhtaus, kunto ja kaadot tulee tarkastaa ja korjata sekä asentaa kouruihin ja sadevesitorviin lämmityskaapelit kourujen ja sadevesitorvien jäätyksen estämiseksi.
- Rehtorin huoneen 230 ikkunarakenteiden mikrobivaurioituneet mineraalivillaeristeet tulee uusida ja ikkunarakenteet tiivistää ilmatiiviiksi ulkoseinän sisäkuoreen nähden.
- Ulkoseinärappauksen vauriot tulee korjata sekä ulko- ja sisäpuoliset halkeamat ja epätiivelyskohdat tulee korjata ja tiivistää ilmatiiviiksi.
- Ulkoseinärakenteiden ja ikkunapenkien liittymät, ulkoseinän ja sähkökourun liittymät, patterien ja patteriputkien kannakkeet ja läpiviennit sekä ulkoseinän ja lattian liittymät tulee tiivistää ilmatiiviiksi.

- Laajennusosan parveke tulee irrottaa alkuperäisen osan ulkoseinästä, väliin tulee tehdä liikkeen salliva sauma ja rappauksen halkeamat korjata.

4 VÄLIPOHJAT JA VÄLISEINÄT

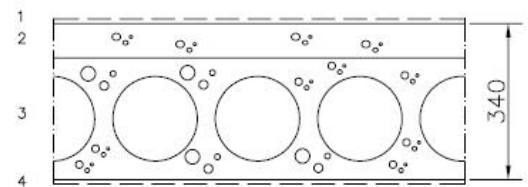
Kuva 20. Välipohja- ja väliseinärakenteiden arvioidut rakennetyyppien sijainnit.

4.1 RAKENTEET

Välipohjarakenteet ovat rakennepiirustusten ja rakenneavauksen (RA4) mukaan seuraavat:

VP1, Laajennusosan tilat

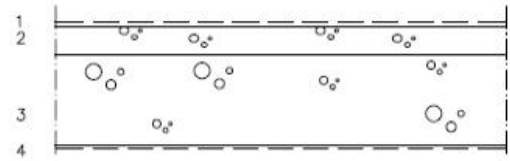
| | |
|--------|-------------------------------|
| 75 mm | pintamateriaali ja -käsittely |
| 265 mm | tasausbetoni |
| | kantava ontelolaatta |
| | pintamateriaali ja -käsittely |



Kuva 21. Laajennusosan välipohjarakenne (VP1).

VP2, Alkuperäisen osan länsipuolen välipohjarakenne (RA4)

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 55 mm | pintamateriaali ja -käsittely |
| | tasausbetoni |
| | kantava paikallavalettu TB-laatta |
| | pintamateriaali ja -käsittely |

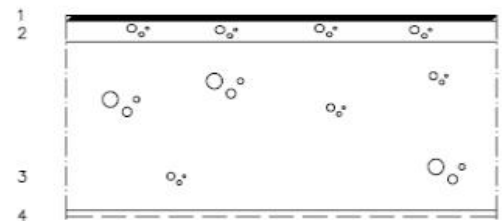


Kuva 22. Alkuperäisen osan länsipuolen välipohjarakenne (VP2).

Entisenä keittiönä toimineen nykyisen rehtorin huoneen 230 tasausbetonilaatan alla oli bitumisively, josta otettiin materiaalinäyte (ASM2, PAH2). Analyysitulosten mukaan toimistohuoneen 230 välipohjan bitumisively ei sisältänyt asbestia ja materiaalinäytteen PAH(16)-yhdistepitoisuus oli 29 mg/kg, joka alittaa vaarallisen jätteen raja-arvon 150 mg/kg.

VP3, Liikuntasalin 175 välipohjarakenne

| | |
|--------|-------------------|
| 11 mm | joustopinnoite |
| 44 mm | tasausbetoni |
| 350 mm | teräsbetonilaatta |



Kuva 23. Liikuntasalin 175 välipohjarakenne (VP3).

4.2 JOHTOPÄÄTÖKSET

Rehtorin huoneen 230 lattiarakenne poikkesi suunnitellusta tasausbetonin alla olevan bitumisivelyn vuoksi, koska tilassa on aiemmin ollut keittiö. Bitumisivelystä otetussa materiaalinäyte ei sisältänyt asbestia ja näytteen PAH(16) -yhdistepitoisuus alitti vaarallisen jätteen raja-arvon.

5 KAIKKI TOIMENPIDE-EHDOTUKSET KIIREELLISYYSJÄRJESTYKSESSÄ

5.1 KORJAUSTOIMENPITEET, JOTKA VAATIVAT KORJAUSSUUNNITTELUA

- Laajennusosan alapohjarakenteen (AP6) ja seinien raot tulee korjata ja rakenteet korjata ilmatiiviiksi.
- Liikuntasalin näyttämön alapuolinen alapohjarakenne tulee tiivistää ilmatiiviiksi.
- AP6 alueella olevien märkätilojen kaakelipintojen elastiset massat tulee uusida ja rakenteiden kosteutta seurata märkätilojen ja niiden vastaisten tilojen kohdalla.
- Maanvastaisten seinä- ja alapohjarakenteiden ulkoseinän ja lattian liittymät, ulkoseinän ja pilarin liittymät, ulkoseinän sähkökourun liittymät sekä patteriputkien ja patterien kannakkeiden läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviiksi epäpuhtauksien pääsyn estämiseksi sisäilmaan.
- Ulkoseinärappauksen vauriot tulee korjata sekä ulko- ja sisäpuoliset halkeamat ja epätiiveyskohdat tulee korjata ja tiivistää ilmatiiviiksi.
- Laajennusosan parveke tulee irrottaa rakennuksen alkuperäisen osan ulkoseinästä, väliin tehdä liikkeen salliva sauma ja halkeamat korjata.

5.2 MUUT KORJAUSTOIMENPITEET

- Sadevesikourujen puhtaus, kunto ja kaadot tulee tarkastaa ja korjata sekä asentaa kouruihin ja sadevesitorviin lämmityskaapelit kourujen ja sadevesitorvien jäätyksen estämiseksi.
- Rehtorin huoneen 230 ikkunarakenteiden mikrobivaurioituneet mineraalivillat tulee uusida ja ikkunaliittymät tiivistää ilmatiiviiksi sisäkuoreen nähden.

Helsingissä, 28.8.2018

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Tajja Poutiainen, Ins (YAMK)
Rakennusterveysasiantuntija
Projektipäällikkö

Tarkastanut:



Sanna Pohjola, MML
Rakennusterveysasiantuntija
Osastopäällikkö

6 LIITTEET

- Liite 1 Mittaustulokset
Liite 2 Mittauspisteet pohjakuivissa

Tilaaja
2635440-5
 Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
 Poutiainen Taija

 Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

| | | | | |
|--------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------|
| Näytetiedot | Näyte | Materiaalit | Kellonaika | |
| | Näyte otettu | 21.06.2018 | Kellonaika | 12.20 |
| | Vastaanotettu | 21.06.2018 | Näytteenoton syy | Tilaustutkimus |
| | Tutkimus alkoi | 21.06.2018 | | |
| | Ottopiste | 22500344-026 | | |
| | Näytteen ottaja | Poutiainen Taija | | |
| | Viite | 22500344-026, kp14015/Poutiainen | | |

13909-1: Rakennusmateriaali, MR1: RA2, 234 AP mineraalivillaeriste, 22500344-026

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit. | * | 0 | | | | /malja |
| Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit # | * | - | | | | /malja |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen | * | | + | + | + | /malja |
| Penicillium spp. | * | | + | | | |
| Hiivat | * | | + | | | |
| Mycelia sterilia | * | | | + | | |
| Penicillium sp. | * | | | | + | |

13909-2: Rakennusmateriaali, MR2: RA3, 234 AP mineraalivillaeriste, 22500344-026

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | |
| Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit. | * | + | | | | /malja |
| Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit # | * | - | | | | /malja |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen | * | | + | + | - | /malja |
| Mycelia sterilia | * | | + | | | |
| Aspergillus versicolor # | * | | | + | | |
| Penicillium sp. | * | | | + | | |

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

| | | | | |
|--------------------------|---|------------------|------------------|-----------------|
| Postiosoite | Käyntiosoite | Puhelin | Faksi | Y-tunnus |
| PL 550 | Viikinkaari 4 | +358 9 310 31602 | +358 9 310 31626 | 2340056-8 |
| 00099 HELSINGIN KAUPUNKI | Helsinki 79 | | | Alv. Nro |
| metropolilab@hel.fi | http://www.metropolilab.fi | | | FI23400568 |

13909-3: Rakennusmateriaali, MR3: RA6, 230 US ikkunan mineraalivillaeriste, 22500344-026

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit. | * | ++ | | | | /malja |
| Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit # | * | + | | | | /malja |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen | * | | +++ | +++ | +++ | /malja |
| Cladosporium sp. | * | | ++ | ++ | ++ | |
| Mucor sp. | | | + | + | + | |
| Mycelia sterilia | | | + | + | | |
| Penicillium spp. | * | | + | ++ | ++ | |
| Rhizopus sp. | | | + | | | |
| Paecilomyces variotii # | * | | | | + | |
| Hiivat | | | | | + | |

13909-4: Rakennusmateriaali, MR4: RA7, 234 AP sementtilastuvillaeriste, 22500344-026

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit. | * | ++++ | | | | /malja |
| Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit # | * | - | | | | /malja |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen | * | | + | + | + | /malja |
| Penicillium spp. | * | | + | | | |
| Mycelia sterilia | | | | + | | |
| Penicillium sp. | * | | | + | + | |

13909-5: Rakennusmateriaali, MR5: RA8, 142 US mineraalivillaeriste, 22500344-026

| Analyysi | | Analyysitulokset | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM | Yksikkö |
|---|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| | | THG | | | | |
| Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit. | * | + | | | | /malja |
| Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit # | * | - | | | | /malja |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen | * | | + | + | + | /malja |
| Penicillium spp. | * | | + | + | | |
| Eurotium sp. # | * | | | + | | |
| Mycelia sterilia | | | | + | | |
| Penicillium sp. | * | | | | + | |

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

| | | | | |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|
| Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi | Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi | Puhelin +358 9 310 31602 | Faksi +358 9 310 31626 | Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568 |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|

13909-6: Rakennusmateriaali, MR6: RA9, 143 US mineraalivillaeriste, 22500344-026

| Analyysi | | Analyysitulokset | | | Yksikkö | |
|---|---|------------------|------------|------|---------|--------|
| | | THG | 2 % MALLAS | DG18 | | HAGEM |
| Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit. | * | + | | | /malja | |
| Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit # | * | + | | | /malja | |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen | * | | +++ | +++ | +++ | /malja |
| Mucor sp. | | | + | | | |
| Penicillium spp. | * | | +++ | +++ | +++ | |
| Aspergillus versicolor # | * | | | + | | |

* = Akkreditoitu menetelmä

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

| Analyysi | Menetelmä | Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus |
|---|---|--|
| Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit., THG | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit #, THG | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, 2 % MALLAS | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Sienten tunnistus, 2 % MALLAS | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi | |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, DG18 | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Sienten tunnistus, DG18 | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi | |
| Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, HAGEM | Sisäinen menetelmä, suoraviljely | |
| Sienten tunnistus, HAGEM | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi | |

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit
Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

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

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

| | | | | |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|
| Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi | Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi | Puhelin +358 9 310 31602 | Faksi +358 9 310 31626 | Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568 |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Fi_200_Laboratorio, fi_200_laboratorio@sweco.fi;
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@sweco.fi

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

| | | | | |
|---|--|------------------------------------|----------------------------------|---|
| Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi | Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi | Puhelin +358 9 310 31602 | Faksi +358 9 310 31626 | Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568 |
|---|--|------------------------------------|----------------------------------|---|

Tilaaaja
2635440-5
 Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
 Poutiainen Taija

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

| | | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| Näytetiedot | Näyte | Rakennusmateriaalinäyte | | |
| | Näyte otettu | | Kellonaika | |
| | Vastaanotettu | 27.06.2018 | Kellonaika | 15.00 |
| | Tutkimus alkoi | 27.06.2018 | Näytteenoton syy | Tilastutkimus |
| | Ottopiste | 22500344-026 | | |
| | Näytteen ottaja | Poutiainen Taija | | |
| | Viite | 22500344-026/Taija Poutiainen | | |

| Analyysi | Menetelmä | 14137-1 Rakennusmateriaalinäyte PAH1 lk 143, US bitumisively 22500344-026 | 14137-2 Rakennusmateriaalinäyte PAH2 lk 230, VP bitumisively 22500344-026 | Yksikkö | Epävarmuus-% |
|--------------------------------------|--------------------|---|---|-------------|--------------|
| PAH-määritys | Sisäinen GC-MSD | | | | |
| - PAH-yhdisteet yhteensä | | 100 | 29 | mg/kg ka | |
| - PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x | | 37 | 13 | mg/kg ka | |
| - Naftaleeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 2-Metyyli-naftaleeni | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 1-Metyyli-naftaleeni | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bifenyylit | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 2,6-Dimetyyli-naftaleeni | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Asenaftyleeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Asenafteeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fluoreeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fenantreeni x | | 6,0 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Antraseeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 1-Metyylifenantreeni | | 67 | 16 | mg/kg ka | 30 |

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

| | | | | | |
|-----------------------------|--|-------|-------|-------------|----|
| - Fluoranteeni x | | 22 | 11 | mg/kg ka | 30 |
| - Pyreeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(a)antraseeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Kryseeni x | | 8,8 | 2,2 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(b+k)fluoranteeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(e)pyreeni | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(a)pyreeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Peryleeni | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Dibentso(a,h)antraseeni x | | < 0,1 | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(ghi)peryleeni x | | < 0,1 | < 0,1 | 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 BIb).

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;
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@sweco.fi

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

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Tajja Poutiainen
Ilmalanportti 2
00240 Helsinki

NÄYTTEENNE 26.06.2018

Projektinumero 22500344-026

ASBESTINÄYTETUTKIMUS

ASB1. Lk 143, US, bitumisively
EI SISÄLLÄ ASBESTIA
ASB2. Lk 230, VP, bitumisively
EI SISÄLLÄ ASBESTIA

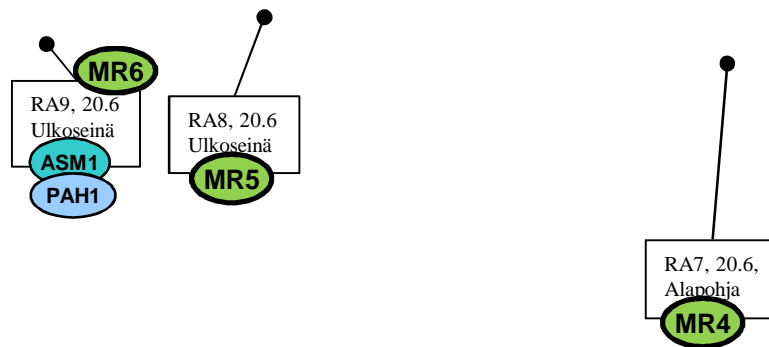
Näytteet analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS).

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY




Erik.tutkija Otso Lehtinen

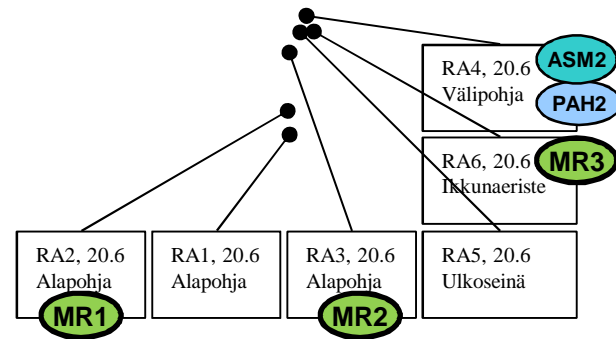
Asiakkaan toimittamat näytteet. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Kohdetiedot ja näytetunnisteet merkitty asiakkaan ohjeiden mukaisesti. Noudatamme konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 2013. Oheisen lausunnon saa kopioida vain kokonaisuena. Lausunnon osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT, 20.6.2018

| | | | | |
|---|---|--------|----------------|-----------|
|  | Viherkallion koulu Kievarinraitti 1, Espoo | 1. krs | 22500344 – 026 | LIITE 2.1 |
| | | | 20.6.2018 | |



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT, 20.6.2018