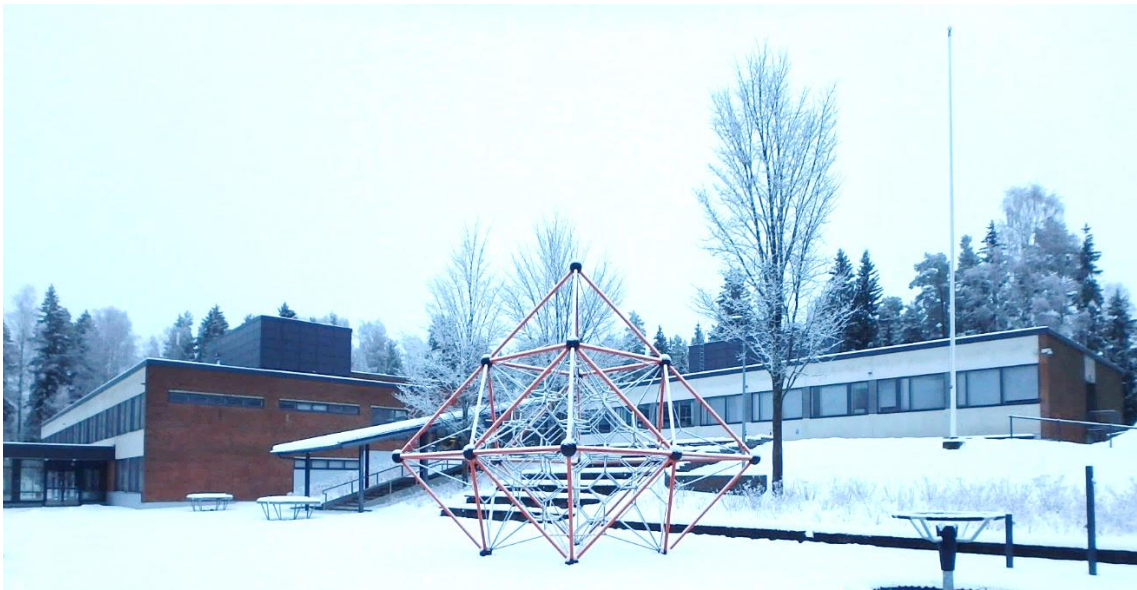

TUTKIMUSSELOSTUS

KOSTEUS- JA RAKENNETEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



SIMONKYLÄN KOULU

KOIVUKYLÄNTIE 52, VANTAA

22500325-474

28.2.2022

YHTEENVETO

Simonkylän koulu on vuonna 1968 rakennettu koulurakennus. Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia rakennuksen kosteusteknistä kuntoa, sisäilman laatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä.

Tutkituilla alueilla alapohjarakenteena on pääosin maanvastainen kaksoislaatta, joka on luokissa pinnoitettu keraamisella laattalla ja käytävillä vesihöyryä läpäisevällä epoksinpinnoitteella. Osassa tiloja alapohjarakenteissa, väliseinärakenteiden ja pilarien alaosissa havaittiin kohonnutta kosteutta sekä pinnoitteiden hilseilyä. Kosteus rakenteisiin nousee todennäköisesti kapillaarisesti maaperästä maanvastaisten lämmöneristämättömien rakenteiden ja perustusten kautta.

C-osan wc-aulan vanhan vinyylilaattapinnoitteen alla todettiin mikrobikasvustoa. C-osan wc:iden vanhan muovimattopinnoitteen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio ja 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus ylittivät työterveyslaitoksen viitearvot. Alapohjarakenteessa havaittiin pistemäisiä epätiiviyiskohtia, joiden kautta mikrobiperäisten ja muiden epäpuhtauksien on mahdollista päästä sisäilmaan.

Käytävien lattiarakenteiden alla on osittain putkikanaalit ja käytävän 202 toisella puolen maapohjainen tuuletettu alustatila. Käytävän 316 putkikanaalissa havaittiin kostea hiekka/sora ja käytävän 202 putkikanaali oli tyhjä. Alustatilassa havaittiin mikrobiperäistä hajua ja vähäisiä kosteusjälkiä pilareiden alaosissa, mutta alustatila oli pääosin kuiva ja siisti eikä rakennusjätettä havaittu korjauksessa olevaa vuotanutta viemäriputkea lukuun ottamatta. Tilojen vastaiset saumat ja suurin osa läpivienneistä oli tiivistetty alustatilan puolelta viemäriputkien läpivientejä lukuun ottamatta.

Julkisivujen ikkunoiden alapuolisia ulkoseinä- ja sokkelirakenteita on purettu sekä lämmöneristeitä ja ulkoverhousta uusittu. Sokkelien vierustoja on kaivettu auki, rakennuksen ulkopuolisia salaojia on uusittu ja perusmuurien ulkopuolista veden- ja lämmöneristystä lisätty. Rakennuksen sisäverhouksen pinnat on käsitelty ilmatiiviiksi ja ulkoseinärakenteiden liittymät tiivistetty vahvistusnauhalla ja vedeneristysmassalla.

Ulkoseinärakenteissa ei havaittu pintakosteuskartoituksessa poikkeavia vertailulukemia eikä merkkejä kosteusvaurioista. Ulkoseinärakenteessa todettiin vähäisiä pistemäisiä ilmavuotokohtia, joiden kautta voi päästä epäpuhtauksia ilmavuotojen mukana sisäilmaan.

Sisäilman laatu oli haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta normaali. Tehdyn tutkimuksen ja saatujen lähtötietojen perusteella arvioitiin haitallisen altistumisolosuhteen olevan tiloissa mahdollinen.

Suosittelut korjaustoimenpiteet kiireellisyysjärjestyksessä:

- Käytävien 202 ja 316 alapuolisten salojien kunto suositellaan tarkastamaan kuvaamalla ja tarvittaessa korjaamaan havaitut puutteet.
- C-osan wc-aulan ja wc:iden 330-336 vanhat lattiapinnoitteet ja tasoitteet suositellaan poistamaan ja pinnoitteet uusimaan vesihöyryä läpäisevillä pinnoitemateriaaleilla.
- B-osan ilmanvaihtokonehuoneen 200 lattiapinnoitteet suositellaan uusimaan vesihöyryä läpäiseväksi pinnoitteeksi tai uusimaan vähintään lattiapinnoite kostealta alueelta sisäänkäynnin ja lattiakaivon kohdalla.
- Maaperästä alapohjarakenteisiin, väliseinärakenteisiin ja pilarien alaosiin nousevan kosteuden vaurioita suositellaan ehkäisemään ensisijaisesti asentamalla rakenteisiin vesihöyryä hyvin läpäisevät pinnoitemateriaalit. Tässä yhteydessä on suositeltavaa tehdä käytävien 316 ja 202 väliseinärakenteisiin sekä pilarien alaosiin myös kapillaarikatkot injektoimalla, mikäli näitä ei edellisissä korjauksissa ole tehty.
- Vaihtoehtoisesti käytävän 316 alapohjan korjaus voidaan suorittaa lisäämällä alapohjarakenteeseen ja perustuksiin lämmöneriste, jolloin alapohjarakenne puretaan, asennetaan kosteuden nousun estävä sorakerros, lisätään puuttuva lämmöneristys sekä valetaan uusi alapohjalaatta, johon asennetaan vesihöyryä läpäisevä pinnoitemateriaali. Samalla perusmuurin ja pilarien lämmöneristystä parannetaan ja tiilirakenteisten väliseinien alaosiin asennetaan kapillaarikatko injektoimalla estämään kosteuden nousua väliseinärakenteisiin.

-
- Alapohjan liittymien paikalliset ilmavuotokohtat sekä viemäriputkien ja lattiakaivojen läpiviennit on suositeltavaa tiivistää alapohjasta tulevien ilmavuotojen estämiseksi.
 - Ulkoseinien liittymät on suositeltavaa tiivistää ulkoseinän eristetilasta tulevien ilmavuotojen estämiseksi.
 - Alustatilan toisen puolen puutikkaat suositellaan uusimaan ja hajonneen viemäriputken osat poistamaan.
 - Sokkelirakenteet suositellaan kunnostamaan, julkisivujen saumaussmassat uusimaan ja tiilijulkisivujen sammalet puhdistamaan pois.
 - Tilan 239 rakenteiden tarkemman kunnon selvittämiseksi suosillaan tekemään merkkiainekoe sekä rakenneavaukset ulkoseinä- ja välipohjarakenteeseen.

SISÄLTÖ

1	YLEISTIEDOT	2
2	KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET	4
3	ALAPOHJAT JA MAANVASTAISET RAKENTEET	5
3.1	RAKENNE	5
3.2	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	9
3.2.1	ALAPOHJARAKENTEEN KOSTEUS	12
3.2.2	ALAPOHJAN RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT	13
3.2.3	ALAPOHJAN RAKENNUSMATERIAALIPÄÄSTÖT	13
3.2.4	ALAPOHJARAKENTEEN ILMATIIVEYS	14
3.2.5	ALUSTATILA	15
3.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	18
3.4	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	20
4	ULKOSEINÄT	21
4.1	RAKENNE	21
4.2	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	22
4.2.1	ULKOSEINÄRAKENTEIDEN ILMATIIVEYS	26
4.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	26
4.4	JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	26
5	VÄLISEINÄT JA PILARIT	27
5.1	RAKENNE	28
5.2	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	30
5.2.1	VÄLISEINÄRAKENTEEN KOSTEUS JA MIKROBINÄYTTEET	31
5.2.2	VÄLISEINÄRAKENTEEN ILMATIIVIYS	31
5.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
5.4	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	33
6	SISÄILMASTOTUTKIMUKSET	33
6.1	SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET	33
6.2	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	34
7	ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI	34
8	KAIKKI TOIMENPIDE-EHDOTUKSET KIIREELLISYYSJÄRJESTYKSESSÄ	35
8.1	KORJAUSTOIMENPITEET, JOTKA VAATIVAT KORJAUSSUUNNITTELUA	35
8.2	MUUT TOIMENPITEET	36
9	LIITTEET	37

1 YLEISTIEDOT

Tutkimuskohde Simonkylän koulu
 Koivukyläntie 52, Vantaa

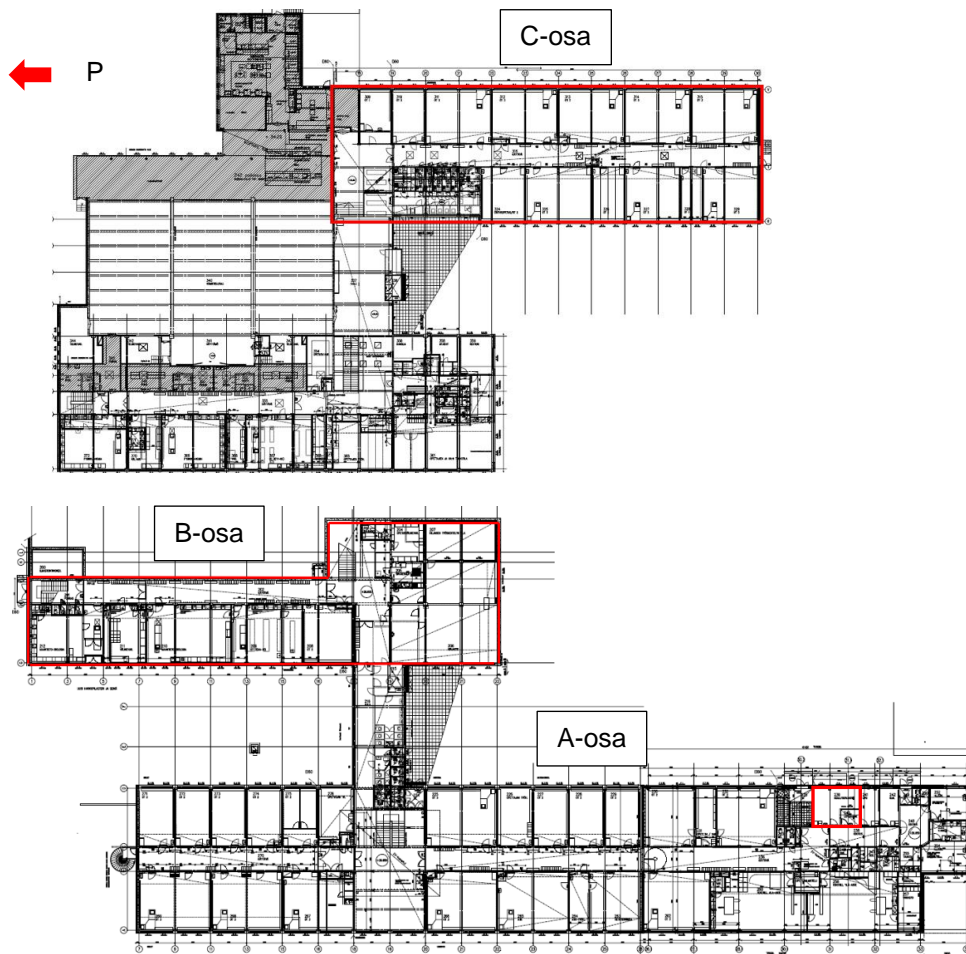
Tilaaaja: Piia Markkanen
 Kaupunkiympäristö
 Kiinteistöt ja tilat
 Vantaan kaupunki
 Sähköposti: piia.markkanen@vantaa.fi

Lähtötiedot:

Rakennus on tehty vuonna 1968. Rakennus on perustettu kallion varaan. Pystyrunkona ovat kantavat teräsbetoniseinät ja pilarit. Alapohja on tutkittavilla alueilla maanvastainen osittain lämmöneristetty ja osittain lämmöneristämätön kaksoislaattarakenne. Julkisivu on tiiltä, joka lähtee valesokkelin päältä. Välipohjat ovat paikalla valettuja teräsbetonilaattoja. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Rakennusta on laajennettu vuosina 1997 ja 2002. Peruskorjaus on tehty vuosina 2003 - 2005. Vuonna 2016 rakennukseen tehtiin sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus, jossa havaittuja puutteita on korjattu tekemällä rakennukseen sisäilmasto- ja kosteustekninen korjaus vuonna 2017. Tämän jälkeen rakennukseen on tehty sisäilmateknisiä lisäselvityksiä vuonna 2020.

Koulussa on korjattu kosteusvaurioita ja uusittu ulkoseinän alaosien rakenteita, alapohjarakenteita, lattiapinnoitteita sekä vähennetty epäpuhtauksien pääsyä sisäilmaan hallitsemattomien ilmapuotojen mukana tiivistämällä rakenteita. Korjausten yhteydessä tiivistysten ilmatiivyyttä on tutkittu merkkiainekokein.



Kuva 1. Tutkimusalue rajattuna pohjapiirrokseen

Tutkimusryhmä:

Tutkimuksen tekijöinä olivat Taija Poutiainen, Tommi Lautiainen ja Sami Roikonen
 Kenttätutkimukset tehtiin 3.1. – 20.1.2022

Käytössä olleet tutkimukset ja lähtötiedot:

- Vantaan kaupungin ympäristökeskuksen valvontasuunnitelman mukainen säännöllinen tarkastus (Tarkastuskertomus, 17.11.2021).
- Sisäilmastotekniset lisäselvitykset, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 22.1.2020
- Asbesti- ja haitta-ainetutkimus, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 29.3.2017
- Sisäilmastotekninen korjaus, Sweco asiantuntijapalvelut Oy, 7.3.2017
- Tarkastuspöytäkirja salaojakuvaus, Suomen Vuototekniikka Oy, 21.2.2017
- Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 24.8.2016
- Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus, Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu, 9.11.2012)

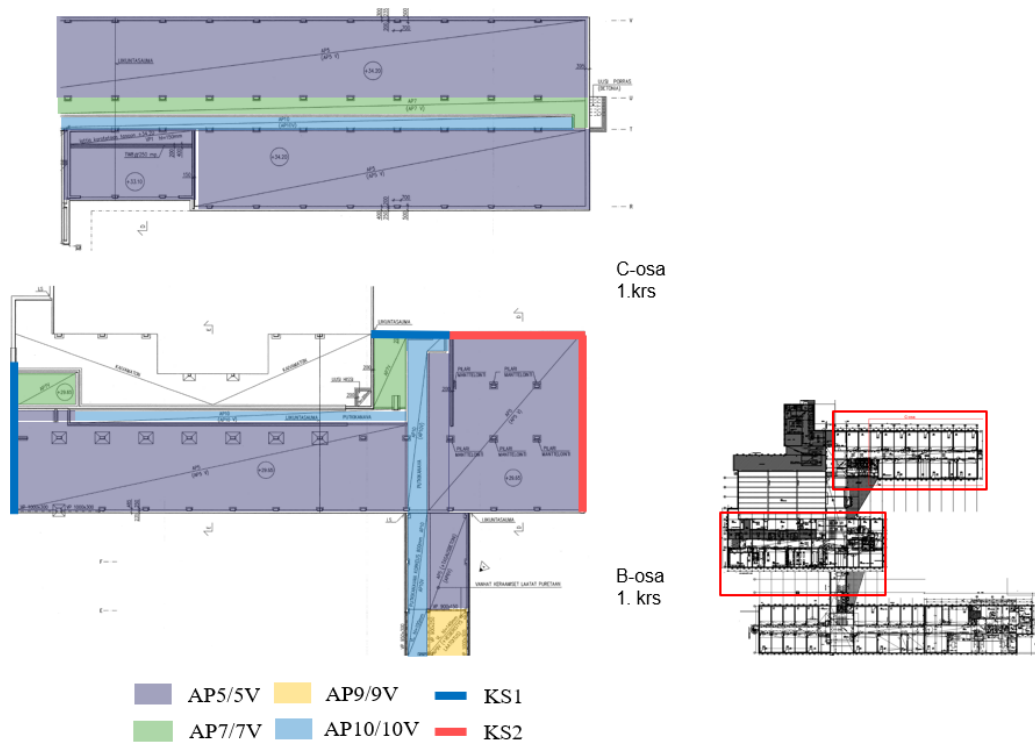
Piirustukset:

- Sisäilmakorjauksen rakennusselostus, pohja- ja tasopiirustukset sekä detaljit, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 7.3.2017
- Perusparannus rakennepiirustukset, leikkauspiirustukset, Ins.toimisto Taskinen ja Eiskonen Oy, 30.8.2002
- Perusparannus, salaojasuunnitelma, Ins.toimisto Taskinen ja Eiskonen Oy, 30.8.2002
- Alkuperäiset arkkitehti-, rakenne- ja LVI-piirustukset, Helsingin maalaiskunta Rakennustoimisto, 1968

2 KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

VOC pumppu	MetropoliLabin pumppu
Pintakosteusilmaisin	Gann hydrotest LG 1
Kosteusmittari	Vaisala HMP41 ja HM40, mittapäät HMP42 ja HMP44
Merkkiainelaitteisto	Sensistor XRS-9012
Alipaineistaja	Blowerdoor

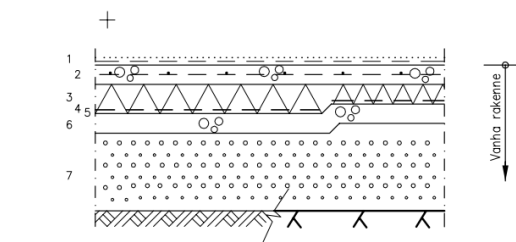
3 ALAPOHJAT JA MAANVASTAISET RAKENTEET



Kuva 2. Alapohjan ja maanvastaisten ulkoseinärakenteiden arvioidut rakennetyyppien sijainnit.

3.1 RAKENNE

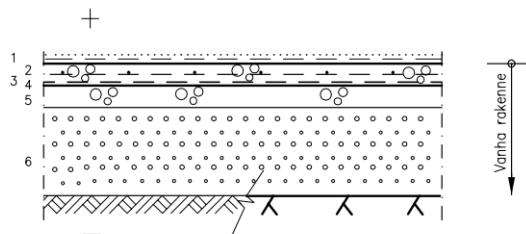
Alapohja yleensä (AP5/ 5V)



- | | | |
|---------|---|---|
| | 1 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti |
| 50 mm | 2 | Vanha teräsbetoni-laatta |
| 50 mm | 3 | Sulupolystyreeni (styrox), ulommalla 1m:n reuna-alueella 75mm |
| | 4 | Polyyteenikalvo 0,15mm |
| | 5 | Laastitasaus tai hierretty alusta |
| 50 mm | 6 | Betonilaatta |
| ≥200 mm | 7 | Tiivistetty sora |

Luokkatilojen alapohjan pintamateriaali oli muutettu keraamiseksi laataksi, joka päästää kosteutta haihtumaan sisäilmaan. Muovikalvoa ei nykyään suosita, sillä se muodostaa rajapintoja, joihin voi kertyä vettä. Vettä muovin päälle voi valua mm. ulkoseiniin kondensoituvasta kosteudesta tai vesivuodoista. Muovikalvo korvataan nykyään lämmöneristyksellä, jonka paksuus tulisi olla kosteusteknisistä syistä koko lattian alueella vähintään 100 mm. Alapohjan täyttömateriaali sisältää hienoainesta, joka voi nostaa vettä kapillaarisesti.

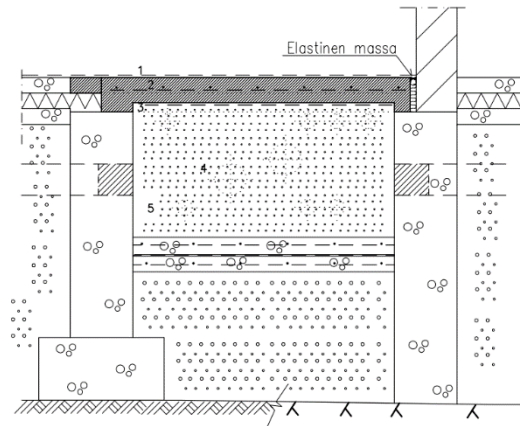
Alapohja rakennuksen sisäosilla mm. käytävillä (AP7 /7V)



- | | | |
|---------|---|---|
| | 1 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti |
| 50 mm | 2 | Vanha teräsbetoni-laatta |
| | 3 | Polyeteenikalvo 0,15mm |
| | 4 | Laastitasaus tai hierretty alusta |
| 50 mm | 5 | Betoni-laatta |
| ≥200 mm | 6 | Tiivistetty sora |

Käytävien alapohjan pintamateriaali oli muutettu epoksinnoitteeksi. Suunnitelmien mukaista muovikalvoa ei rakenneavauksissa havaittu, mutta betonin ja hiekka/sorakerroksen välissä oli C-osan käytävällä 316 suodatinkangas. Betonilaattojen välistä muovikalvoa ei nykyään suosita, sillä se muodostaa rajapintoja, joihin voi kertyä vettä. Rakenteessa ei ole lämmöneristystä, jolloin lattian pintakerrosten kosteus voi nousta liian korkeaksi, varsinkin jos pinnoitteena on höyrytiivis pinnoite. Alapohjan täyttömateriaali sisältää hienoainesta, joka voi nostaa vettä kapillaarisesti.

Alapohja lattiakanaalin kohdalla (AP10/10V)

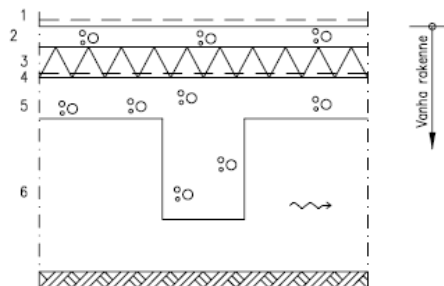


- 1 Pintamateriaali tai -käsittely huoneselostuksen mukaisesti
80 mm
- 2 Teräsbetoniaatta BY 45 luokka A-4-30,
raudoitus: verkko 6-150 B 500 K
- 3 Suodatinkangas kl. 2
- 400-600 mm
- 4 Putkikanaali, putket poistetaan ja kanaali puhdistetaan
(Teräsharjauksella, imuroinnilla ja homeestokäsittelyllä)
- 5 Kevytsoralla täytetty
Kanaalin vanha pohjalaatta

Huom. Kanaalista lähtevät vanhat viemäriputket huuhdellaan ja tulpataan.

Käytävien kohdilla olevat talotekniset lattiakanaalit on suunniteltu täytettäväksi kevytsoralla peruskorjauksen yhteydessä. Käytävän 202 putkikanaalissa ei havaittu täyttöä ja käytävän 316 putkikanaalin täyttönä oli vastaava kostea hiekka/sora kuin alapohjan alla.

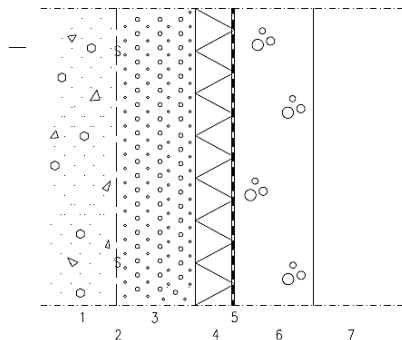
Sisääntuloaulan 337 alapohja (AP9/9V)



- 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti
50 mm
- 2 Vanha pintalaatta
75 mm
- 3 Solupolystyreeni (styrox)
- 4 Polyeteenikalvo
- 100 mm
- 5 Kantava betoniaatta
- 6 Alustatila

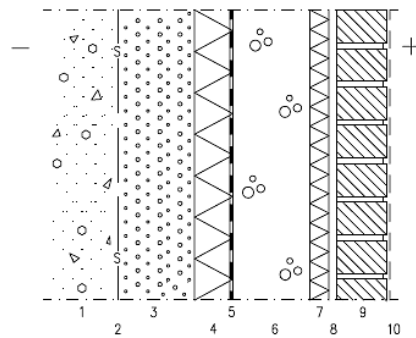
Sisääntuloaulan 337 alapohjarakenteen (AP9) alla on tuuletettu alustatila.

Maanvastaiset seinät (KS1)

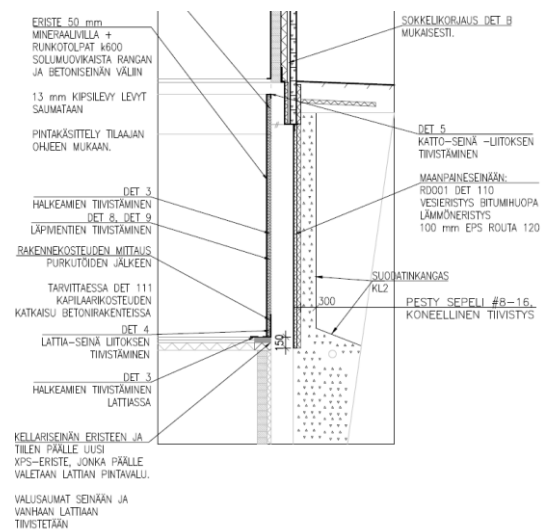


1. Tiivistetty routimatonta täyttö
2. Suodatinkangas KL2
3. Salaojitusora RIL 126 kuva 20 ohjealue 1 tai > 300 mm pesty sepeli Ø6...16mm, kapillaarisuus <150mm 100 mm
4. Lämmöneriste, solupolystyreeni (EPS-120 Routa)
5. Vesieristys yksinkertainen kumibitumikermi K-MS 170/4000
6. Vanha maanpäineseinä
7. Sisäpuolisten rakenteiden purku RA001 DET E mukaan

Maanvastainen seinä KS2



- 1 Tiivistetty routimatonta täyttö
- 2 Suodatinkangas KL2
- ≥ 300 mm 3 Salaojitusora RIL 126 kuva 20 ohjealue 1 tai pesty sepeli Ø6...16mm, kapillaarisuus <150mm
- 100 mm 4 Lämmöneriste, solupolystyreeni (EPS-120 Routa)
- 5 Vesieristys yksinkertainen kumibitumikermi K-MS 170/4000
- 6 Vanha maanpäineseinä
- 50 mm 7 Lämmöneriste, alumiinipintainen polyuretaani SPU-AL
- 20 mm 8 Työvara
- 130 mm 9 Verhomaalaus, rakennusolosuhteiden mukaan, laasti M100/600, muurussiteet ruostumatonta terästä ≥ 4 kpl/m², Ø4
- 10 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan



Kirjaston 206 ja hiljaisen työn tilan 207 maanvastaisten seinärakenteiden kuorimuuraus ja sisäpuoliset lämmöneristeet on purettu ja korvattu alumiinipintaisella polyuretaanilevyillä sekä kipsilevyillä vuoden 2017 korjauksissa.

3.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

B- ja C-osan luokkatiloissa ja kirjastossa alapohjan pintamateriaaliksi oli vaihdettu keraaminen laatta ja käytävillä oli vesihöyryä läpäisevä epoksinnoite. C-osan sisääntuloaulassa 337 ja wc-aulassa oli vanha vinyyli-laatta ja wc-tiloissa muovimatto. B-osan ilmanvaihtokonehuoneessa 200 ja A-osan huoneessa 239 oli myös muovimatto. B-osan 1. kerroksen aulatilaa epoksinnoitteita oli paikoin korjattu. Alapohjarakenteista tehtyjä havaintoja on esitetty kuvissa 3 - 7.

Alapohjarakenteisiin tehtiin 11 rakenneavausta (RA1, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8, RA11, RA12, RA13, RA14 ja RA15). Lisäksi viemärikaivojen kansia avattiin. Rakenteet poikkesivat osittain suunnitellusta ja C-osan avauksissa RA11-14 aistittiin mikrobiperäistä hajua.

Rakenneavauksesta RA7 otettiin materiaalinäyte MR1 keraamisen laatan kiinnityslaastista ja tasoitteesta, avauksesta RA11 otettiin materiaalinäyte MR5 vinyyli-laatan alapinnasta ja avauksesta RA15 otettiin materiaalinäyte MR4 muovimaton alapinnasta mikrobianalyseja varten. C-osan wc-aulan vinyyli-laatan alapinnasta otetussa materiaalinäytteessä MR5 todettiin mikrobikasvustoa. Muissa materiaalinäytteissä ei todettu mikrobikasvua.

Tutkituissa B-osan tiloissa 200, 201, 212, 203, 204, 206 ja 207 on maanvastaisia ulkoseinärakenteita. Porrashuoneen 201 sekä hiljaisen työn tilan 207 maanvastaisiin ulkoseinärakenteisiin tehtiin kolme rakenneavausta (RA3, RA9 ja RA10) ja otettiin kaksi materiaalinäytettä MR2 ja MR3 tilan 207 sisäpuolisen lämmöneristeen alumiinipaperista ja polyuretaanivaahdosta. Materiaalinäytteissä ei todettu mikrobikasvustoa.

Porrashuoneen 201 maanvastaisen seinärakenteen betonin sisäosissa aistittiin mikrobiperäinen haju, mutta seinän pintarakente oli vaurioitumaton ja hajuton. Rakenneavausten sijainnit ja niistä tehdyt havainnot ja poikkeamat ovat esitetty liitteessä 5. Materiaalinäytteiden tulokset ovat kokonaisuudessaan esitetty MetropoliLabin alkuperäisessä testauselosteessa 2022-1611 raportin liitteenä. Näytteenottoaikat on merkitty liitteen 2 pohjakuvaan.



Kuva 3. Yleiskuva käytävältä 316, jossa alapohjan lattiapinnoite on vaihdettu vesihöyryä läpäisevään epoksinnoitteeseen, mutta alapohjaan ei ole lisätty puuttuvaa lämmöneristettä. Alapohjarakenne oli märkä. Vaikeasti siivottavat nurkat ja ylätasopinnot olivat pölyisiä ja likaisia.



Kuva 4. Sisääntuloaulassa 337 ja wc-aulassa on vanha vinyylilaattapinnoite ja wc-tiloissa muovimatto. WC-aulan vinyylilaatan alapinnassa (RA11) todettiin mikrobikasvustoa ja inva-wc:n 336 muovimatossa (RA15) haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet ylittävät Työterveyslaitoksen viitearvot.



Kuva 5. Ilmanvaihtokonehuoneen 200 muovimaton pinnalla oli kuivuneita vesijälkiä, alapohjarakenne oli sisäänkäynnin ja lattiakaivon ympäriltä kosteusmittausten perusteella märkä. Myös väliseinärakenteessa havaittiin kosteutta sekä maalin ja tasoitteen hilseilyä.



Kuva 6. Käytävällä 316 olevissa viemärikaivoissa aistittiin viemärin hajua. Käytävällä ja luokassa 324 olevat kaivot olivat ruostuneet maakosteuden vaikutuksesta. Kaivojen kansien rei'istä oli työnnetty kaivoihin kyniä, hengityssuojaimia ym tavaraa.



***Kuva 7.** C-osan aulassa oleva viemärikaivo oli ruostunut maakosteuden vaikutuksesta. B-osan käytävällä 202 oleva salaojien tarkastuskaivon maapohja oli aistinvaraisesti arvioituna kostea, mutta kaivossa ei ollut vettä. Salaojakaivon reunat oli pinnoitettu.*

3.2.1 ALAPOHJARAKENTTEEN KOSTEUS

Alapohjarakenteiden kosteutta tutkittiin pintakosteudenilmaisimella. Korkeaan rakennekosteuteen viittaavia arvoja havaittiin paikoin B-siiven 1.kerroksen tiloissa 200, 201, 202, 206 sekä C-siiven 2.kerroksen tiloissa 316 sekä wc-aulassa ja wc:issä. Pintakosteuskartoituksen tulokset on esitetty liitteessä 3.

Lattiapinnoitteen ja betonirakenteen välistä suhteellista kosteutta tutkittiin viiltokosteusmittauksin ilmanvaihtokonehuoneessa 200, C-osan wc-aulassa ja inva-wc:ssä 336. Mittapääät asennettiin lattiapinnoitteen ja betonilaatan väliin lattiapinnoitteeseen tehtyjen viiltojen kautta. Lattiapinnoitteen alta mitatut suhteellisen kosteuden arvot ilmanvaihtokonehuoneen 200 toisessa mittauspisteessä (VK1) oli poikkeuksellisen korkea (RH 98 %) ja muuten normaalilla tasolla (VK2-VK4: RH 41,8 – 84,1 %). Viiltokosteusmittausten tulokset ovat esitetty taulukkomuodossa liitteessä 1 sekä pohjakuvissa liitteessä 3.

Rakenteiden suhteellista kosteutta tutkittiin porareikämittauksin. Mittausten pääasiallisena tarkoituksena on pintakosteuskartoituksen oikeellisuuden arviointi. Tutkimuksessa noudatettiin RT-kortin 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaushjeita. Mittauksia tehtiin kahdeksassa pisteessä (K1-K8) kolmelta eri syvyydeltä. Koholla olevia kosteuslukuarvoja havaittiin kaikissa muissa paitsi

Materiaalinäytteiden perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä sisäilman laadusta, mutta voidaan kartoittaa VOC-emissioiden päästölähteitä.

Työterveyslaitoksen materiaaliikohtaiset viitearvot ovat esitetty taulukossa 1 ja rakennusmateriaalista haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (Bulk1-2) tulokset esitetty Metropolilabin alkuperäisessä testausselesteessa 2022-1603 raportin liitteenä. Näytteenottoaikat on merkitty liitteen 2 pohjakuvaan.

Taulukko 1. Työterveyslaitoksen materiaaliikohtaiset viitearvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$):

	PVC, pehmitin DEPH (vanhat mattopäällysteet)	PVC, pehmitin DINCH, DINP tai DIDP (uudemmat päällysteet)	Linoleum	Tasoite, betoni
TVOC*	200	500	650	50
2-etyyli-1-heksanoli**	70	50	-	40
C9 alkoholit*	-	320	-	-
Propaanihappo**	-	-	100	-

*Tolueenivasteella ilmoitettuna, **yhdisteen omalla vasteella ilmoitettuna

C-osan inva-wc:n 336 muovimatosta ja liimasta otetun näytteen kokonaisemissio oli $588 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$, josta 2-etyyli-1-heksanolia oli $543,1 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$.

C-osan wc-aulan vinyylilaatasta ja liimasta otetun näytteen kokonaisemissio oli $75 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$, josta 2-etyyli-1-heksanolia oli $44,5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$.

3.2.4 ALAPOHJARAKENTEEN ILMATIIVEYS

Alapohjarakenteen ilmatiiviyttä tutkittiin tiloissa 209, 212, 310 ja 315.

Merkkiainetutkimusten koejärjestelyt ja tulokset on esitetty liitteessä 4.

Alapohjasta virtasi pistemäisesti ilmaa sisätiloihin lattian ja pilarin liittymien sekä viemärien läpivientien ja lattiakaivojen liittymien kautta.

3.2.5 ALUSTATILA

B-siiven käytävän maanvastaisen seinän takana oli koneellisesti tuuletettu alustatila. Havaintoja alustatilasta on esitetty kuvissa 8 - 12. Poistoilmalle on oma poistopuhallin ulkopuolisen käyntioven vieressä. Tuloilmakoneen toimintaperiaate ei selvinnyt kohdekäynnin perusteella. Tilassa havaittiin myös B-siiven käytävän 202 ulkoseinän ja alapohjan liittymän kuivatusjärjestelmän puhallinyksikkö, joka vaikutti olevan normaalissa toiminnassa.

Alustatilassa aistittiin mikrobiperäinen haju. Alustatilan pohjalla on sepelikerros, suodatinkangas ja maaperä. Paikoin sepelikerroksen pinnalla havaittiin muihin kohtiin verrattuna tummempia kohtia, jotka voivat viitata paikalliseen kosteudentuottoon. Alustatilassa ei havaittu rakennusjätettä tai mikrobikasvustoa rakenteiden pinnoilla.

Alustatilassa ei havaittu viitteitä kohonneesta kosteudesta. Betonipilareiden alaosissa maata vasten havaittiin kalkkihärmettä, mutta vesivalumajälkiä ei havaittu alapohjarakenteen alapinnassa tai siihen liittyvissä pilareissa. Rakennuksen kellarikerroksen seinässä ryömintätilan puolella oli vanha bitumisively, joka on paikoin kulunut. Alustatilan puolelta liikuntasauaman ja liittymien massauksia oli uusittu.

Alustatilan toiseen osaan käynti sokkeliaukosta oli huonokuntoisilla puutikkailla, jotka eivät ole turvalliset. Alustatilan perällä oli vanhoja talotekniikkaputkia (oletettavasti vesiputkia), jotka olivat eristetty tervapahvilla ja mineraalivillalla. Viitteitä asbestista tai haitta-aineista ei ollut, pois lukien tervapahvi.

Alustatilan katossa olevat viemäriämpiviennit vaikuttivat aistinvaraisesti epätiiviltä. Niissä ei ollut tiivistysmateriaaleja ainakaan alapuolella. Kellarikerroksen ilmanvaihtokonehuoneen läpiviennit alustatilaan vaikuttivat epätiiviltä. Lävistyksissä havaittiin vain mineraalivillaa ja vaahtotyyppisiä tuotteita.



Kuva 8. Yleiskuvaa alustatilasta.



Kuva 9. Alustatilan sepelikerroksen päällä havaittiin paikoin tummempia kohtia. Pilareiden ja kellariseinän alaosissa havaittiin paikoin kalkkihärmettä, mutta ei selvää kosteuden nousua rakenteeseen.



Kuva 10. Hiljattain rikkoutunut viemäriputki oli uusittu, mutta rakennusjätteet alustatilassa oli siivoamatta.



Kuva 11. Alapohjan (liikunta)saumoja oli tiivistetty, mutta viemäriläpiviennit olivat alapuolelta pääsääntöisesti tiivistämättömiä.



***Kuva 12.** Ilmanvaihtokonehuoneen ja käytävän vastaisella seinällä oli bitumisively. Ilmanvaihtokonehuoneeseen menevät putket oli tiivistetty mineraalivillalla. Alustatilan toisessa päässä oli runsaasti tervapaperilla ja mineraalivillalla eristettyjä putkia.*

3.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Alkuperäisissä suunnitelmissa rakennuksen keskiosien alapohjiin ei ole esitetty lämmöneristystä. Rakenteeseen ei synny lämpötilaeroa, jolloin lattiarakenteiden kosteus pyrkii tasaantumaan maaperän kosteuden tasalle. Alapohjarakenteita on korjattu asentamalla lattiapinnoitteeksi vesihöyryä läpäisevät pinnoitteet luokkatiloihin ja käytäville.

Luokkatiloissa alapohjan pintarakenteissa, joissa on keraaminen laattapinnoite ja lämmöneriste, ei havaittu kohonnutta kosteutta, mutta betonirakenne oli syvemmältä märkä. C-osan käytävän 316 alapohjarakenne, jossa on epoksinpinnoite eikä lämmöneristettä, on kauttaaltaan märkä. B-osan käytävällä 202 havaittiin paikallisesti kosteita kohtia yleensä pilarien läheisyydessä. Lisäksi C-osan aulassa, wc-aulassa ja wc:issä sekä B-osan ilmanvaihtokonehuoneessa 200 korjaamaton alapohjarakenne on osittain märkä.

Tutkimusajankohtana lattiapinnoitteen alta mitatut suhteellisen kosteuden arvot ovat ilmanvaihtokonehuonetta (V1) lukuun ottamatta normaalilla tasolla.

Alapohjarakenteessa todettiin porareikämittauksissa yhtä mittauspistettä (K6) lukuun ottamatta kohonneita kosteuspitoisuuksia RH yli 85 %, joka ylittää

päällystettävyyden ohjeelliset arvot. Suhteellisen kosteuden mittaustulokset ja pintakosteusilmaisimella tehty suuntaa antava kartoitus ovat samankaltaiset.

Mikäli alapohjan pinnoitteena on höyrytiivis lattiapinnoite, kosteus ei pääse haihtumaan lattian pinnasta sisäilmaan, jolloin kosteus pinnoitteen alla voi nousta liian korkeaksi. Alapohjan täyttömateriaali sisältää hienoainesta, joka voi nostaa vettä kapillaarisesti alapohjan betonilaattaan.

Sisääntuloaulassa 337, wc-aulassa ja wc-issä 330-336 sekä ilmanvaihtokonehuoneessa 200 ja tilassa 239 on vanha vinyylilaatta- tai muovimattopinnoite. Alustabetonin liiallinen kosteus voi aiheuttaa liima- ja tasoiteaineiden hajoamisreaktioita ja päästöjä sisäilmaan sekä heikentää liiman tartuntaa alustaan. Pitkään jatkuva kosteus voi myös edistää mikrobikasvun syntymistä lattiapinnoitteen alapinnalle ja wc-aulan vinyylilaatan materiaalinäytteessä todettiin mikrobikasvustoa.

C-osan inva-wc:n 336 muovimaton ja liiman TVOC- ja 2-etyyli-1-heksanolipitoisuudet ovat yli Työterveyslaitoksen viitearvojen, mikä viittaa muovimaton ja/tai sen kiinnitysliiman vaurioitumiseen. 2-etyyli-1-heksanoli on kemiallinen yhdiste, jota käytetään pehmittimien, pinnoitteiden ja liimojen tuotannossa. Sisäilmaan sitä voi vapautua muun muassa PVC-muovimaton pehmittimen dietyyliheksaftalaatin ja liimojen akrylaattipolymeerien hajoamisen seurauksena. Syynä tähän ovat yleensä rakenteiden ja materiaalien kosteusongelmat. C-osan wc-aulan lattian vinyylilaatasta otetun näytteen TVOC-pitoisuus ei ylittänyt Työterveyslaitoksen määrittämiä viitearvoja. Uusittaviksi suositellut lattiapinnoitteet on esitetty liitteessä 6.

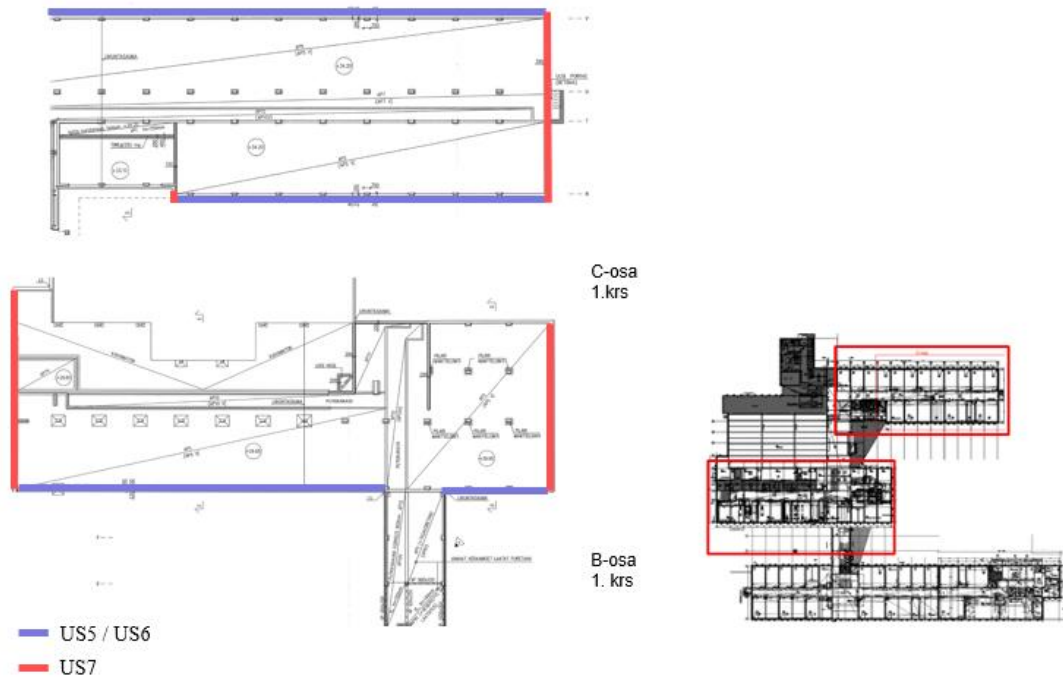
Alapohjan liittymät pilareihin, viemärikaivoihin ja viemäriämpivienteihin eivät ole ilmatiiviitä. Alapohjan ilmavuotojen mukana voi sisäilmaan kulkeutua sisäilman laatua heikentäviä epäpuhtauksia.

Alustatilaan hajonneen viemärin osat on suositeltavaa poistaa. Alustatilan toiseen osaan käynti oli huonokuntoisilla puutikkailla, jotka on syytä uusida, sillä käynti niiden kautta pienestä aukosta betonisokkelin läpi ei ole turvallista.

3.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Maaperästä alapohjarakenteisiin nousevan kosteuden vaurioita suositellaan ehkäisemään ensisijaisesti asentamalla alapohjarakenteisiin vesihöyryä hyvin läpäisevät pinnoitemateriaalit (Liite 6).
- Vaihtoehtoisesti käytävän 316 alapohjan korjaus voidaan suorittaa lisäämällä alapohjarakenteeseen ja perustuksiin lämmöneriste, jolloin alapohjarakenne puretaan, asennetaan kosteuden nousun estävä sorakerros, lisätään puuttuva lämmöneristys sekä valetaan uusi alapohjalaatta, johon asennetaan vesihöyryä läpäisevä pinnoitemateriaali. Samalla perusmuurin ja pilarien lämmöneristystä parannetaan ja väliseinien ja pilarien alaosiin tehdään kapillaarikatko injektoimalla estämään kosteuden nousua väliseinärakenteisiin. Alapohjakorjauksen toteuttaminen edellyttää korjaussuunnittelua.
- C-osan wc-aulan ja wc:iden 330-336 vanhat lattiapinnoitteet ja tasoitteet suositellaan poistamaan ja pinnoitteet uusimaan vesihöyryä läpäisevillä pinnoitemateriaaleilla (Liite 6).
- B-osan ilmanvaihtokonehuoneen 200 lattiapinnoite suositellaan uusimaan vesihöyryä läpäiseväksi pinnoitteeksi tai uusimaan vähintään lattiapinnoite kostealta alueelta sisäänkäynnin ja lattiakaivon kohdalla (Liite 6).
- Käytävien 202 ja 316 alapuolisten salaojien kunto suositellaan tarkastamaan kuvaamalla ja tarvittaessa korjaamaan kuvauksessa havaitut puutteet (Liite 6).
- Alapohjan liittymien paikalliset ilmavuotokohdat sekä viemäriputkien ja lattiakaivojen läpiviennit on suositeltavaa tiivistää alapohjasta tulevien ilmavuotojen estämiseksi. Tiivistämisen huolellinen toteuttaminen edellyttää korjaussuunnittelua.
- Alustatilan toisen puolen puutikkaat suositellaan uusimaan ja hajonneen viemäriputken osat poistamaan.

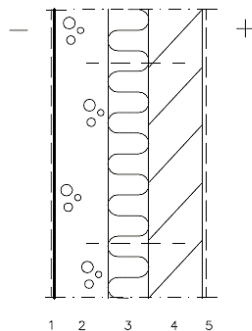
4 ULKOSEINÄT



Kuva 13. Ulkoseinärakenteiden arvioidut rakennetyyppien sijainnit.

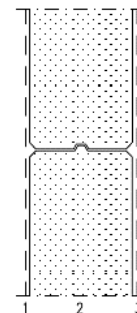
4.1 RAKENNE

Ulkoseinän alaosa US5



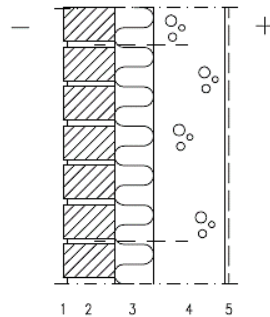
- | | |
|--------|--|
| 130 mm | 1 Maalauksikäsitelly rakennusselostuksen mukaisesti |
| | 2 Vanha betoniulkokuori. Puhdistus ja kunnostus korjaussuunnitelman mukaan |
| 100 mm | 3 Lämmöneriste (mineraalivilla PV-L10) |
| 130 mm | 4 Muuraus |
| | 5 Pintamateriaali ja -käsitely huoneselostuksen mukaisesti |

Ulkoseinän yläosa US6



- | | |
|--------|---|
| 250 mm | 1 Uusi pinnoite rakennusselostuksen mukaisesti |
| | 2 Siporex-elementti |
| | 3 Pintaverhoaus tai -käsitely huoneselostuksen mukaisesti |
| | Pintakäsittelyssä otettava huomioon Siporexin rakennekosteuden poistuminen. |

Ulkoseinä päädyissä US7



- | | | |
|--------|---|--|
| | 1 | Ulkopinnan puhdistus ja kunnostus korjaussuunnitelman mukaisesti |
| 130 mm | 2 | Vanha julkisivumuuraus (poltettu tiili) |
| 100 mm | 3 | 100mm mineraalivilla, vanha |
| 180 mm | 4 | Teräsbetoniseinä |
| | 5 | Pintamateriaali ja-käsittely huoneselostuksen mukaisesti |

4.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Julkisivujen ikkunoiden alapuolisia ulkoseinä- ja sokkelirakenteita on purettu sekä lämmöneristeitä ja ulkoverhousta uusittu vuonna 2017 tehdyissä korjauksissa. Sokkelien vierustoja on kaivettu auki, rakennuksen ulkopuolisia salaojia on uusittu ja perusmuurien ulkopuolista veden- ja lämmöneristystä lisätty. Vuoden 2017 korjauksissa myös rakennuksen sisäverhouksen tiilipinnat on käsitelty ilmatiiviiksi ja ulkoseinärakenteiden liittymät tiivistetty vahvistusnauhalla ja vedeneristysmassalla.

Julkisivuissa havaittiin halkeamia ja sokkelien maalipinta paikoin hilseili. Elementtisaumoissa oli halkeamia ja C-osan idän puoleisella julkisivulla sekä B-osan lännen puoleisen julkisivun nurkissa saumausmassat puuttuivat. Päätyjulkisivujen tiilimuurausten pinnoilla kasvoi sammalta. C-osan idän puoleisella julkisivulla alapohjan tuuletusputken liitos oli irti. Havaintoja julkisivuista on esitetty kuvissa 14 - 20.



Kuva 14. C-osan julkisivu länteen. Julkisivuissa oli halkeamia ja sokkelien maalipinta hilseili paikoin. Saumoista puuttui tuuletusputkia.



Kuva 15. C-osan eteläpäädyissä kasvoi sammalta ja idän puoleisella nurkalla tiilimuurauksen ja sokkelin sauma oli avoin.



Kuva 16. C-osan idän puoleisella julkisivulla nurkan tiilimuurauksen ja sokkelin sauma oli avoin, ja ikkunan yläpuolinen saumausmassa oli huonokuntoinen.



Kuva 17. Rakennuksen julkisivun saumausmassoissa oli halkeamia. Idän puoleisella julkisivulla tuuletusputken liitos oli irti.



Kuva 18. B-osan pohjoispäädyn ja idän puoleisen julkisivun tiilimuurauksen ja sokkelin sauma oli avoin.



Kuva 19. B-osan eteläpään sokkelissa on halkeama.



Kuva 20. Ulkoseinärakenteiden sisäkuoren tiilipinnat oli käsitelty ilmatiiviiksi.



Kuva 21. Tilan 239 ulkoseinärakenteen saumat olivat huonokuntoiset ja sisäkuoren liittymissä oli halkeamia.

4.2.1 ULKOSEINÄRAKENTEIDEN ILMATIIVEYS

Ulkoseinärakenteiden ilmatiivyyttä tutkittiin tiloissa 209, 212, 310 ja 315.

Merkkiainetutkimuksen koejärjestelyt ja tulokset on esitetty liitteessä 4.

Ulkoseinärakenteissa havaittiin pistemäisiä ilmavuotoja sisätiloihin alapohjan ja ulkoseinän liittymässä sekä ikkunan ja ulkoseinän liittymässä.

4.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Julkisivurakenteiden halkeamat, epätiivit tai puuttuvat saumamassat sekä sammalkasvusto lisäävät julkisivujen kosteusrasitusta.

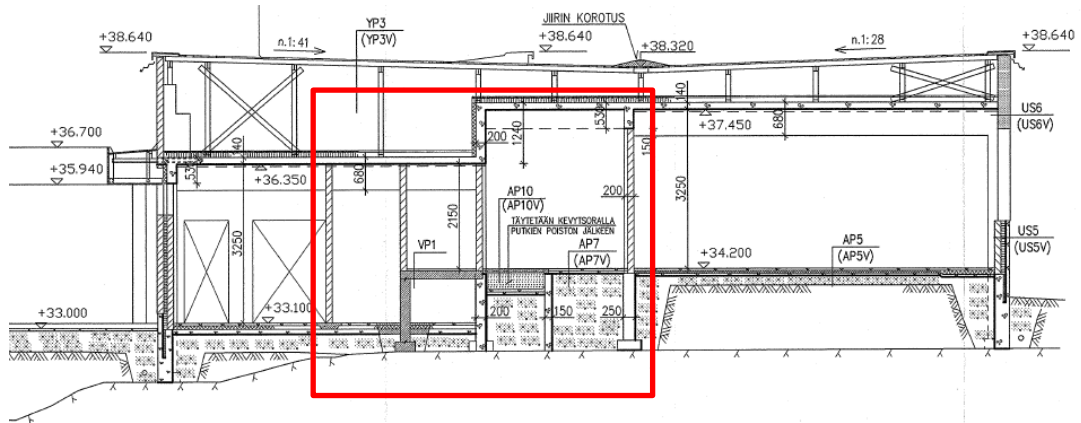
Ulkoseinärakenteiden sisäkuoren liittymässä ikkunoihin ja alapohjaan havaittiin vähäisiä paikallisia epätiiviyiskohtia. Ulkoseinän ilmavuotojen mukana voi sisäilmaan kulkeutua sisäilman laatua heikentäviä epäpuhtauksia.

Tilan 239 rakenteita pyydettiin toimeksiannossa tarkastelemaan aistinvaraisesti pintoja rikkomattomin menetelmin. Ulkoseinärakenteiden saumat olivat huonokuntoiset ja sisäkuoren liittymässä oli halkeamia. Ulkoseinärakenteessa ei havaittu pintakosteusilmaisimella kohonneita vertailuarvoja. Tilan 239 rakenteiden kunnan selvittämiseksi olisi suositeltavaa tehdä merkkiainekoe sekä rakenneavaukset ulkoseinä- ja välipohjarakenteeseen.

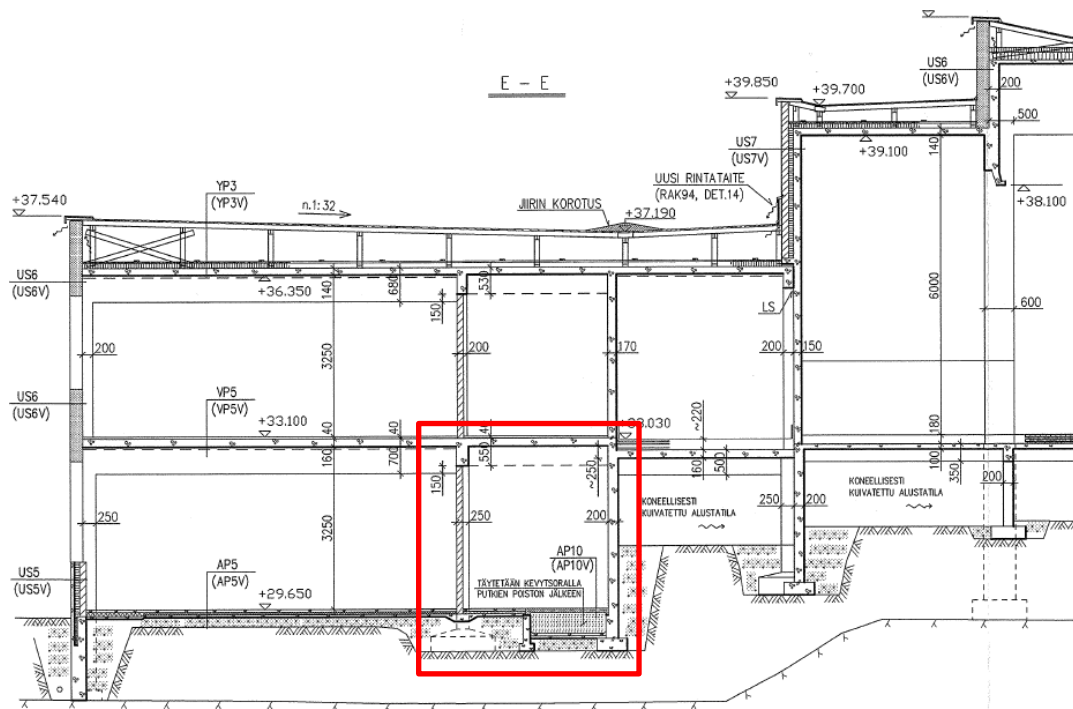
4.4 JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Sokkelirakenteet suositellaan kunnostamaan, julkisivujen saumaussmassat uusimaan ja tiilijulkisivujen sammalet puhdistamaan pois.
- Ulkoseinän liittymät on suositeltavaa tiivistää ulkoseinän eristetilasta tulevien ilmavuotojen estämiseksi.
- Tilan 239 rakenteiden tarkemman kunnan selvittämiseksi suosillaan tekemään merkkiainekoe sekä rakenneavaukset ulkoseinä- ja välipohjarakenteeseen.

5 VÄLISEINÄT JA PILARIT



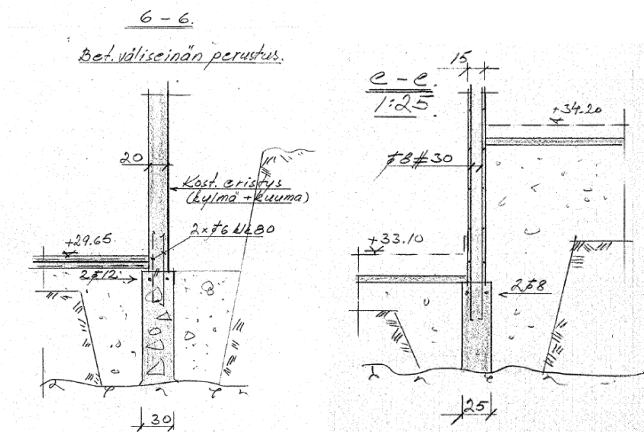
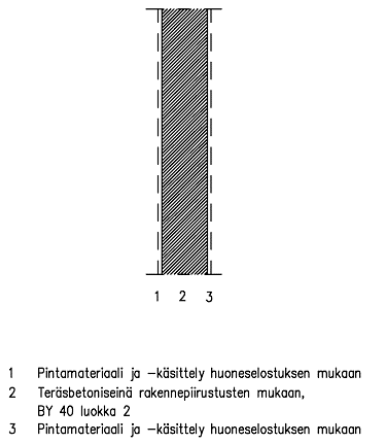
Kuva 22. Rakenneleikkaus C-osa, tarkastellut väliseinärakenteet



Kuva 23. Rakenneleikkaus B-osa, tarkastellut väliseinärakenteet

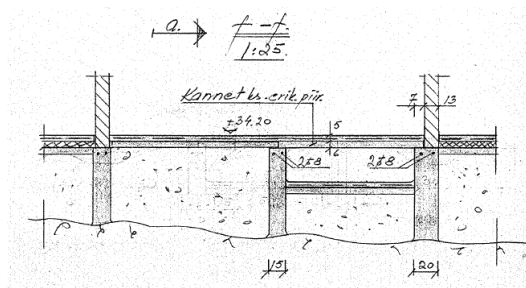
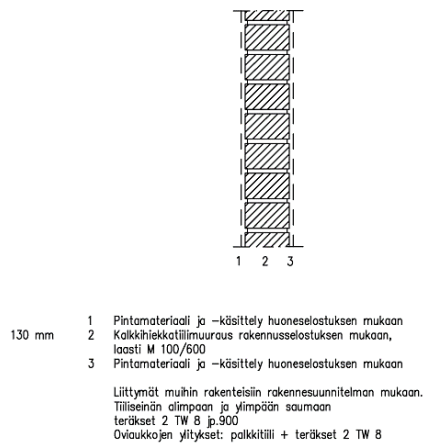
5.1 RAKENNE

Betoniväliseinä (VS4)

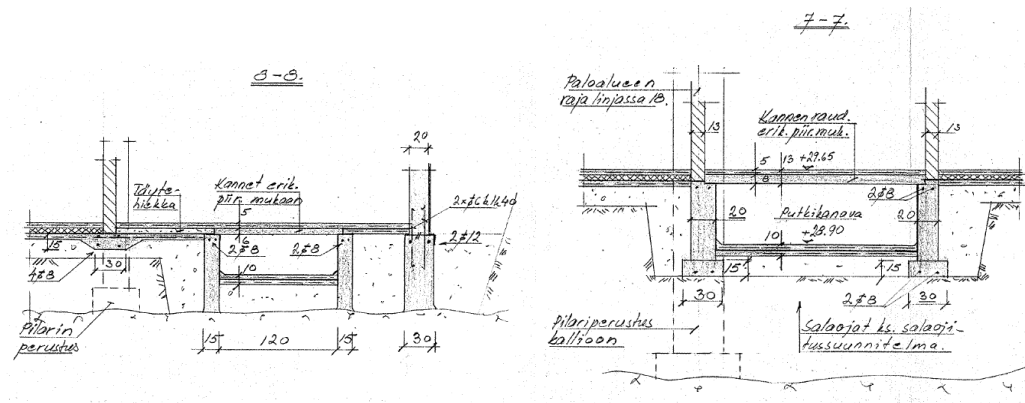


Kuva 24. Käytävällä 202 alustatilaa vasten ja luokassa 324 wc-aulaa vasten on betoniväliseinät.

Tiiliväliseinä (VS5)



Kuva 25. Käytävän 316 molemmin puolin on perustusten päältä lähtevät tiiliväliseinät.



Kuva 26. Käytävällä 202 on vasemmalla puolella perustusten päältä lähtevä tiiliväliseinä ja oikealla puolen betoniväliseinä. B-osan aulatilän molemmin puolin on tiiliväliseinät.

Betoni- ja tiiliväliseinät ovat rakennettu perustusten päälle, eikä rakenteessa ole kapillaarikatkoa, joten perustuksista kapillaarisesti nouseva kosteus pääsee nousemaan väliseinärakenteiden alaosiin. Rakennusselostuksen (Sweco Asiantuntijapalvelut Oy, 7.3.2017) mukaan kapillaarikatkoja on suunniteltu tehtäväksi injektoimalla Xypex-menetelmällä vuonna 2017:

- ilmanvaihtokonehuoneen 200 seinien alaosiin,
- porrashuoneen 201 ja ilmanvaihtokonehuoneen 200 väliseen betoniväliseinään ja ulkoseinään,
- luokan 324 betoniväliseinään,
- käytävän 316 ja tilojen 314 ja 318 tiiliväliseinään sekä
- kirjaston 206 pilareihin.

Havaintojen perusteella väliseinä- ja pilarirakenteiden injektointikäsitteily ei toimi tai työmaan aikana se on jätetty tekemättä.

Kaikkien tilojen väliseinien rakenneliittymät on tiivistetty ilmatiiviiksi vahvistusnauhalla ja vedeneristysmassalla.

5.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Porrashuoneen 201 ja ilmanvaihtokonehuoneen 200 välisen väliseinän alaosassa, käytävien 202 ja 316 luokkien välisten väliseinien alaosissa sekä kirjaston 206 pilarien alaosissa havaittiin pinnoitteiden hilseilyä ja kupruilua. Havaintoja tiloista on esitetty kuvissa 26 - 28.



Kuva 27. Luokan 212 ja portaan 201 väliseinän alaosasta oli lohjennut palanen. Luokan 212 ja käytävän 202 vastaiseen väliseinään ja pilarien alaosiin nousee kosteutta. Pilarin alaosan tasoitteesta ja maalista otetussa materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvustoa.



Kuva 28. Kirjastossa 206 ja hiljaisen työn tilassa 207 pilarien alaosiin nousee kosteutta. Kirjaston 206 pilarin alaosan tasoitteesta ja maalista otetussa materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvustoa.



Kuva 29. Käytävän 316 ja luokkien välsiin tiiliväliseinien alaosiin nousee kosteutta. Luokan 329 pilarin alaosan tasoitteesta ja maalista otetussa materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvustoa.

5.2.1 VÄLISEINÄRAKENTEEN KOSTEUS JA MIKROBINÄYTTEET

Pintakosteusilmaisimella havainnoituna porrashuoneen 201 ja ilmanvaihtokonehuoneen 200 välisen väliseinän alaosassa, käytävien 202 ja 316 luokkien välisten väliseinien alaosissa sekä kirjaston 206 pilarien alaosissa havaittiin paikallisesti kohonneeseen rakennekosteuteen viittaavia vertailulukemia. Kosteusmittausten tulokset ovat esitetty pohjakuvassa liitteessä 3.

Tilojen 212, 206 ja 329 pilarien alaosien hilseilevästä maalista ja tasoitteesta otettiin kolme materiaalinäytettä (MR1 - MR3) mikrobiviljelyyn. Pilarien alaosista otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu mikrobikasvustoa. Materiaalinäytteiden ottoapaikat ovat esitetty liitteessä 2 ja tulokset ovat kokonaisuudessaan liitteessä 1, MetropoliLab testausseleste 2022-237.

5.2.2 VÄLISEINÄRAKENTEEN ILMATIIVIYS

Väliseinärakenteiden ilmatiiviyttä tutkittiin tiloissa 209, 212, 310 ja 315.

Merkkiainetutkimusten koejärjestelyt ja tulokset on esitetty liitteessä 4.

Väliseinärakenteiden liittymistä alapohjiin ja ulkoseiniin ei havaittu ilmavuotoja.

5.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Väliseinärakenteiden ja pilarien alaosissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä ja rakenteisiin nousee kosteutta vuonna 2017 tehdyistä korjauksista huolimatta, koska rakenteen ja perustuksen välissä ei ole kapillaarisen kosteuden nousua estävää kapillaarikatkoa. Osaan väliseinärakenteita on suunniteltu kapillaarista kosteudennousua estävä käsittely injektoimalla, mutta havaintojen mukaan käsittelystä ei ole ollut huomattavaa hyötyä tai se on jätetty työmaan aikana tekemättä.

Käytävällä 202 ja luokkien välisissä väliseinärakenteissa havaittiin kosteutta paikallisesti ja alustatilan vastaiseen betoniseinään oli asennettu SafeDrying -kuivatusjärjestelmä. Kirjastossa 206 kosteus nousee pilarien alaosiin. Käytävän 316 tiiliväliseinien ja pilarien alaosiin nousee kosteutta ja myös alapohjarakenne oli märkä. Rakennuksen pilarien alaosista otetuissa materiaalinäytteissä ei kuitenkaan todettu mikrobikasvustoa.

Väliseinärakenteet ja pilarit suositellaan korjaamaan vesihöyryä läpäisevillä pinnoitteilla, mutta toimenpide joudutaan uusimaan ajoittain. Korjausten yhteydessä on suositeltavaa tehdä väliseinärakenteisiin ja pilarien alaosiin kapillaarikatkot injektoimalla, mikäli näitä ei edellisissä korjauksissa ole tehty. Korjattavat väliseinärakenteet ja pilarit ovat esitetty liitteessä 6.

Väliseinärakenteet ja pilarit on mahdollista korjata myös ns. raskaasti asentamalla perustuksen ja rakenteen väliin kapillaarikatko injektoimalla sekä parantamalla perustuksen lämmöneristystä. Raskaampi korjaustapa on kuitenkin suositeltava ainoastaan käytävällä 316, mikäli käytävän märkä maanvastainen alapohjarakenne korjataan samalla.

Maaperän kosteutta on pyritty vähentämään rakennuksen vierustan salaojitusta uusimalla ja perustusten lämmön- ja kosteudeneristystä lisäämällä, mutta rakennuksen sijaitessa rinteessä sadevedet valuvat rakennusta kohti.

Salaojat on kuvattu vuonna 2017, mutta käytävien 202 ja 316 alla kulkevien salaojien kunto ei ole täysin tiedossa. Kuvauksissa käytävän 202 salaojaa ei ole saatu kuvattua loppuun ja käytävän 316 tarkastuskaivoa ei ole löydetty.

Tutkimusten aikaan käytävän 202 alla kulkevan salaojan tarkastuskaivossa ei havaittu vettä ja käytävän 316 tarkastuskaivoa ei havaittu.

5.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Väliseinärakenteisiin ja pilarien alaosiin nousevan kosteuden vaurioita suositellaan ehkäisemään ensisijaisesti vesihöyryä läpäisevillä pinnoitemateriaaleilla. Korjausten yhteydessä on suositeltavaa tehdä väliseinärakenteisiin ja pilarien alaosiin kapillaarikatkot injektoimalla, mikäli näitä ei edellisissä korjauksissa ole tehty (Liite 6).
- Vaihtoehtoisesti korjaus voidaan suorittaa asentamalla perustuksen ja rakenteen väliin kapillaarikatko injektoimalla sekä parantamalla perustuksen ja käytävän alapohjarakenteen lämmöneristystä. Raskaampi korjaustapa on mahdollinen ja suositeltava, mikäli käytävän 316 märkä maanvastainen alapohjarakenne korjataan samalla. Väliseinien ja pilarien korjauksen toteuttaminen edellyttää korjaussuunnittelua.
- Käytävien 202 ja 316 alapuolisten salaojien kunto suositellaan tarkastamaan kuvaamalla ja tarvittaessa korjaamaan havaitut puutteet (Liite 6).

6 SISÄILMASTOTUTKIMUKSET

6.1 SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET

Luokkien 310, 311 ja 312 sisäilmassa aistittiin lievää kemikaalimaista hajua, joka johtui todennäköisesti tiloissa käytetyistä piirustus/maalaustarvikkeista. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) näytteet otettiin luokista 208 ja 312 yhden näytteenottokerran aikana. Tutkimustuloksia verrataan Asumisterveysasetuksen 2015 toimenpiderajoihin. Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet ns. TVOC -arvot olivat $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kokonaispitoisuudet ovat alhaisia ja ne alittavat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen toimenpiderajan $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Yksittäisen

haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt minkään yhdisteen osalta.

6.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Sisäilman laatu oli haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta normaali.

7 ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

Arvio tutkimustulosten terveydellisestä merkityksestä ja tilojen käyttökelpoisuudesta perustuu Työterveyslaitoksen julkaisuun Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen (2016). Seuraavassa arviossa tiloja on tarkasteltu niiden suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisina työskentelytiloina:

Mikrobien osalta toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyyseillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnoilla, sisäpuolisissa rakenteissa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksessa ulkoilmaan tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleskeleva voi sille altistua. Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvua.

Tutkimuksessa tarkasteltiin rakennuksen B- ja C-osien kosteus- ja rakenneteknistä kuntoa, joten altistumisolosuhdetta voi arvioida vain näiltä osin. Yksittäisissä tiloissa havaittiin alapohja- ja maanvastaisten seinärakenteiden rakenneavauksissa mikrobiperäistä hajua rakenteen sisällä. Nämä rakenteet olivat kuitenkin yhteydessä maaperään, ja rakenne sekä rakenneliittymät ovat tiivistetty ilmatiiviiksi vuoden 2017 korjauksissa. Merkkiainekokeissa havaittiin vähäisiä pistemäisiä ilmavuotokohtia ulkoseinien liittymissä ikkunarakenteisiin ja alapohjaan sekä alapohjan viemärikaivoissa ja -läpivienneissä.

Ongelmana rakennuksessa on lämmöneristämättömän alapohjarakenteen kosteuden nousu käytävien alapohjarakenteeseen sekä väliseinärakenteiden ja pilarien alaosiin. Näistä otetuissa materiaalinäytteissä ei kuitenkaan havaittu

mikrobikasvustoa. Kapillaarisen kosteuden nousua rakenteisiin on pyritty hallitsemaan pääsääntöisesti vesihöyryä läpäisevillä pinnoitemateriaaleilla, jolloin pintarakenteen kosteus haihtuu sisäilmaan, eikä se tämänhetkisen tietämyksen mukaan vaikuta haitallisesti sisäilman laatuun.

Sisääntuloaulan 337 yhteydessä olevan wc-aulan vinyylilaattarakenteessa todettiin mikrobikasvustoa ja wc:iden muovimattopinnoitteiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet sekä 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus ylitti Työterveyslaitoksen viitearvot. Tilassa 239 ja ilmanvaihtokonehuoneessa 200 on sama muovimattopinnoite ja ilmanvaihtokonehuoneen lattiapinnoitteen alapuolinen kosteus oli myös koholla. Korjattavat tilat ja rakenteet on esitetty liitteessä 6.

Tehdyn tutkimuksen ja saatujen lähtötietojen perusteella arvioitiin haitallisen altistumisolosuhteen olevan mahdollinen (2).

8 KAIKKI TOIMENPIDE-EHDOTUKSET KIIREELLISYYSJÄRJESTYKSESSÄ

8.1 KORJAUSTOIMENPITEET, JOTKA VAATIVAT KORJAUSSUUNNITTELUA

- C-osan wc-aulan ja wc:iden 330-336 vanhat lattiapinnoitteet ja tasoitteet suositellaan poistamaan ja pinnoitteet uusimaan vesihöyryä läpäisevillä pinnoitemateriaaleilla (Liite 6).
- B-osan ilmanvaihtokonehuoneen 200 lattiapinnoitteet suositellaan uusimaan vesihöyryä läpäiseväksi pinnoitteeksi tai uusimaan vähintään lattiapinnoite kostealta alueelta sisäänkäynnin ja lattiakaivon kohdalla (Liite 6).
- Maaperästä alapohjarakenteisiin, väliseinärakenteisiin ja pilarien alaosiin nousevan kosteuden vaurioita suositellaan ehkäisemään ensisijaisesti asentamalla alapohjarakenteisiin vesihöyryä hyvin läpäisevät pinnoitemateriaalit. Korjausten yhteydessä on suositeltavaa tehdä väliseinärakenteisiin ja pilarien alaosiin kapillaarikatkot injektoimalla, mikäli näitä ei edellisissä korjauksissa ole tehty (Liite 6).

- Vaihtoehtoisesti käytävän 316 alapohjan korjaus voidaan suorittaa lisäämällä alapohjarakenteeseen ja perustuksiin lämmöneriste, jolloin alapohjarakenne puretaan, asennetaan kosteuden nousun estävä sorakerros, lisätään puuttuva lämmöneristys sekä valetaan uusi alapohjalaatta, johon asennetaan vesihöyryä läpäisevä pinnoitemateriaali. Samalla perusmuurin ja pilarien lämmöneristystä parannetaan ja väliseinien alaosiin asennetaan kapillaarikatko injektoimalla estämään kosteuden nousua väliseinärakenteisiin.
- Alapohjan liittymien paikalliset ilmavuotokohdat sekä viemäriputkien ja lattiakaivojen läpiviennit on suositeltavaa tiivistää alapohjasta tulevien ilmavuotojen estämiseksi.
- Ulkoseinän liittymät on suositeltavaa tiivistää ulkoseinän eristetilasta tulevien ilmavuotojen estämiseksi.

8.2 MUUT TOIMENPITEET

- Tilan 239 rakenteiden tarkemman kunnan selvittämiseksi suosillaan tekemään merkkiainekoe sekä rakenneavaukset ulkoseinä- ja välipohjarakenteeseen.
- Käytävien 202 ja 316 alapuolisten salaojien kunto suositellaan tarkastamaan kuvaamalla ja tarvittaessa korjaamaan havaitut puutteet (Liite 6).
- Alustatilan toisen puolen puutikkaat suositellaan uusimaan ja hajonneen viemäriputken osat poistamaan.

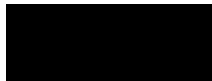
Helsingissä, 28.2.2022

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Taija Poutiainen
Ins (YAMK), RTA
Projektipäällikkö

Tarkastanut:



Ville Hakala
M.Sc (Eng)
Linjajohtaja

9 LIITTEET

Liite 1.	Mittaustulokset
Liite 2.	Mittauspisteet pohjakuivissa
Liite 3.	Pintakosteuskartoitus
Liite 4.	Merkitseminen
Liite 5.	Rakennepiirrokset
Liite 6.	Korjattavat alueet

Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset perustuvat pääosin julkaisussa Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, toim. Pitkäranta Miia, Ympäristöministeriö 2016 esitettyihin ohjeisiin, menetelmiin ja käytäntöihin. Yleistarkastuksessa kiinnitettiin erityisesti huomioita mahdollisiin hajuihin sisäilmassa tai rakenteiden pinnoilla näkyviin vaurioihin. Rakennuksen ulkopuoli tarkastettiin myös silmämääräisesti, tarkoituksena selvittää mahdolliset vauriojäljet tai kosteusteknisesti riskialttiit rakennekohtat. Lisäksi tutkimuksessa sovellettiin seuraavia julkaisuja ja asetuksia:

- Asumisterveysasetus (545/2015), 2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osat I, II, III ja IV, Valvira, 2016
- Suomen rakennusmääräyskokoelma
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017), 2017
- Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017), 2017
- Sisäilmastoluokitus 2018
- Ilmanvaihdon kuntotutkimus suoritetaan Suomen LVI-liitto ry:n (SuLVI) ilmanvaihtojärjestelmien kuntotutkimus -ohjeistusta soveltaen.

1. Kosteusmittaukset

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteuden tunnistinta (GANN Hydromette UNI1) aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä. Pintakosteuden tunnistimen mittapää kohdistettiin suoraan tutkittavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin lukulaitteesta. Pintakosteushavainnointi on ainetta rikkomaton menetelmä, missä samasta rakenteesta saatuja vertailuarvoja verrataan keskenään tarkoituksena saada poikkeama-alueet esille. Pintakosteuden tunnistimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakierrostumat ja teräset sekä eri materiaalien koostumukset ja pintamateriaalit.

Mittaustuloksia arvioitaessa apuna voidaan käyttää apuna seuraavia lähteitä:

- RT-10984 Betonin suhteellinen kosteus
- Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen (Merikallio T., Niemi S., Komonen J., 2007)
- Hyvät tutkimusmenetelmät muovilattiapäällysteiden vaurioitumisen arvioinnissa (Keinänen H., 2013).
- Ympäristöopas 2016
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Pinnoitevalmistajien ohjearvoja

Yleisesti ottaen päällystämisen jälkeen kosteuspitoisuuden suoraan lattiapinnoitteen alapuolella ei suositella nousevan yli 85 RH-% suhteellista kosteutta (arviointisyvyydellä), mikä tarkoittaa noin 75% suhteellista kosteutta heti mattopinnoitteen alapuolella.

Puurakenteiden kosteutta mitattiin Gann M18-puuanturilla (piikkimittari). Mittarilla saadaan puun kosteuspitoisuus painoprosentteina. Mikäli kosteus painoprosentteina on 18-25 % suuruusluokkaa, on riskinä homeen kasvaminen, mikäli tulokset ovat suuruusluokkaa 25 – 30 % ovat lahovauriot mahdollisia.

Viiltokosteusmittauskohdilla mittarin annettiin tasaantua noin 15 minuuttia. Sisäilman lämpötilan ja rakenteiden välillä ei ollut merkittävää lämpötilaeroa, joten lämpöoloista johtuen mittauksiin ei tullut mitausepä tarkkuutta. Mittalaitteet on kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaisesti ja mittaukset tehtiin RT-ohjekortissa (RT 14-10984) kuvatuilla menetelmillä. Käytetty mittauslaitteisto, työmenetelmät ja olosuhteet huomioiden saavutettiin todennäköisesti kokonaismittaustarkkuus ± 3 RH %.

1.1 Rakenteiden kosteudet, porareikämenetelmä

Rakenteiden kosteus mitattiin porareikämenetelmällä RT-kortin 14-10984 ohjeen mukaisesti. Rakenteiden kosteusjakaumat selvitettiin tarkkoina suhteellisen kosteuden mittauksilla porareikämenetelmällä. Porareikämenetelmässä rakenteeseen porattiin tarkastelusyvyyksille halkaisijaltaan 16 mm reiät. Mittausreiät puhdistettiin imuroimalla ja tiivistettiin reiänpohjaan ulottuvilla mittausputkilla/sähkösuojaputkilla. Putkien juuret tiivistettiin kitillä. Putkien yläpäätt tiivistettiin kitillä. Mittausreikiäolosuhteiden annettiin tasaantua vähintään 3 vuorokautta.

Mittaukset tehtiin tämän jälkeen Vaisala HM40-rakennekosteuden mittarilla sekä HMP40S-antureilla. Anturien tasaantumisaika mittauspisteissä oli 1 tunti.

Mittaukset on esitetty oheisessa taulukossa.

Porareikäkosteusmittaukset 7.1.22

Mittauspiste	Mittapäänro	Tila	Rakennesosa	Mittauspisteen sijainti, rakennekerros, reiän syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
K1	60	Tila 310	AP	200mm väliseinästä, betoni, 40 mm	91,9	15,09	19,1
	01			200mm väliseinästä, välitila, 70 mm	97,5	15,83	18,9
	04			200mm väliseinästä, betoni, 290 mm	92,3	14,37	18,2
K2	02	Tila 324	AP	200mm väliseinästä, betoni, 40 mm	90,6	14,98	19,2
	56			200mm väliseinästä, betoni, 70 mm	95,9	15,69	19,0
	58			200mm väliseinästä, hiekka, 120 mm	100	16,09	18,7
K3	57	Käytävä 316	AP	200mm väliseinästä, betoni, 40 mm	94,1	14,57	18,1
	59			200mm väliseinästä, betoni, 70 mm	97,4	14,94	17,9
	53			200mm väliseinästä, hiekka, 100 mm	96,6	14,59	19,3
K4	51		AP	200mm väliseinästä, betoni, 40 mm	95,3	14,70	18,0
	50			200mm väliseinästä, betoni, 70 mm	97,4	14,89	17,9
	54			200mm väliseinästä, hiekka, 120 mm	94,3	14,19	17,6
K5	44	Porras 201	AP	200mm väliseinästä, betoni, 30 mm	89,9	14,34	18,6
	46			200mm väliseinästä, betoni, 50 mm	91,3	14,49	18,5
	39			200mm väliseinästä, hiekka, 80 mm	87,7	13,29	17,6
K6	40	Tila 210	AP	200mm väliseinästä, betoni, 30 mm	60,8	10,68	20,2
	38			200mm väliseinästä, betoni, 50 mm	70,4	12,35	20,2
	42			200mm väliseinästä, hiekka, 80 mm	25,9	4,47	20,1
K7	47	Käytävä 202	AP	200mm väliseinästä, välitila, 60 mm	23,1	3,79	19,0
	30			200mm väliseinästä, betoni, 100 mm	78,7	12,67	18,7
	37			200mm väliseinästä, betoni, 190 mm	90,7	14,49	18,6
K8	28	Kirjasto	AP	150mm pilarista, betoni, 50 mm	74,8	11,73	18,3
	26			150mm pilarista, betoni, 100 mm	85,6	13,25	18,1
	29			150mm pilarista, betoni, 160 mm	97,6	14,92	17,9

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Tila	Mittapää nro	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
Ulkoilma	41	7.1.22	77,8	2,17	-7,8
Tila 310	55	7.1.22	12,8	2,15	19,5
Tila 324	49	7.1.22	11,9	2,07	20,1
Käytävä 316	52	7.1.22	12,9	2,14	19,3
Porras 201	48	7.1.22	14,7	2,33	18,5
Tila 210	45	7.1.22	11,3	2,06	20,8
Käytävä 202	27	7.1.22	12,5	2,10	19,4
Kirjasto	20	7.1.22	12,8	2,12	19,3

1.2 Rakenteiden kosteudet, viiltomittausmenetelmä

Suhteellinen kosteus lattiapinnoitteen alla mitattiin viiltomenetelmällä. Lattiapinnoitteeseen tehtiin viilto, josta pinnoitteen alle asennettiin mittapää (Vaisala HM42). Tehty viilto ja mittapään raja- pinta tiivistettiin kitillä ja mittapään annettiin tasaantua päällysteen alla oleviin olosuhteisiin vähintään 15 min. Mittaustulokset luettiin Vaisalan HM40 -näyttölaitteella. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Mittapää nro	Tila	Rakennesosa	Mittauspisteen sijainti	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
VK1	K1/1	Iv-kh 200	AP	300 mm väliseinästä	7.1.22	98,2	15,11	18,0
VK2	K1/3		AP	1500 mm väliseinästä	7.1.22	77,7	11,24	18,9
VK3	K4/3	Tila 336	AP	600 mm väliseinästä	7.1.22	84,3	13,22	18,3
VK4	K4/2	Käytävä tilan 336 edessä	AP	200 mm pilarista	7.1.22	41,8	7,04	19,5

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Tila	Mittapää nro	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
Ulkoilma	41	7.1.22	77,8	2,17	-7,8
Tila 200	K1/2	7.1.22	15,8	3,92	24,0
Käytävä tilan 336 edessä ja tila 336	K4/1	7.1.22	14,6	2,29	18,3

Useimpien liimojen kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 % mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus päällysteen alla liimatilassa ei saa ylittää tätä arvoa (Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, 2007).

2. Näytteenotto rakenteista

Rakennusmateriaalinäytteet otettiin rakenneavauksista puhdistetuilla työvälaineillä ja suojakäsineitä käyttäen Asumisterveysasetuksessa ja sen soveltamisohjeessa esitetyin menetelmin. Näytteet suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Työvälaineet puhdistettiin denaturoidulla alkoholilla jokaisen näytteenoton välillä. Näytteenottoaikat perustuivat lähtötietoihin ja kohteessa tehtyihin havaintoihin. Materiaalinäytteet pyrittiin ottamaan vaurioituneimmasta kohdasta tai sellaisesta kohdasta, joka on mikrobikasvuston kannalta riskialttein kohta. On kuitenkin huomioitava, että mikrobikasvu rakennusmateriaaleissa ei ole tasaista, jolloin vaurioitunein osa ei välttämättä ole nähtävissä.

2.1 Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäilyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten. Tulokset on esitetty laboratorion alkuperäisessä testausselesteessä liitteen 1 lopussa.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan näytteessä on:

- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g tai aktinomykeettien 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 (sienipitoisuus 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 suoramikroskopointi esimerkiksi ns. teippinäytteestä. Mikäli suoramikroskopoinnissa nähdään sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Suoramikroskopointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

2.2 Rakennusmateriaalista haihtuvat orgaaniset yhdisteet (bulk)

VOC materiaalinäytteet käärittiin alumiinifolioon ja suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammiolaitteella (Micro-chamber/Thermal Extractor) Metropolilab Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Tällä menetelmällä tehty materiaalianalyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo ainoastaan mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu käytetyissä olosuhteissa. Rakennusmateriaaleista haihtuville orgaanisille yhdisteille ei ole Asumisterveysasetuksessa asetettu toimenpiderajaa. Työterveyslaitos on asettanut osalle materiaaleista viitearvoja asiakas- ja seurantanäytteiden bulk-emissiotulosten perusteella. Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä, eivätkä materiaalien päästöluokitusta. Materiaalinäytteiden perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä sisäilman laadusta, mutta voidaan kartoittaa VOC-emissioiden päästölähteitä. Tulokset on esitetty alkuperäisessä testausselesteessä liitteen 1 lopussa.

Työterveyslaitoksen materiaaliikohtaiset viitearvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$):

	PVC, pehmitin DEPH (vanhat mattopäällysteet)	PVC, pehmitin DINCH, DINP tai DIDP (uudemmat päällysteet)	Linoleum	Tasoite, betoni
TVOC*	200	500	650	50
2-etyyli-1-heksanoli**	70	50	-	40
C9 alkoholit*	-	320	-	-
Propanihappo**	-	-	100	-

*Tolueenivasteella ilmoitettuna, **yhdisteen omalla vasteella ilmoitettuna

3. Ilmatiiveystutkimukset

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT 14-11197 -ohjekortin mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmapuotoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Merkkiainetta (viisiprosenttista vedyn ja typen seosta/rikkiheksafluoridia) laskettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnointiin vetyilmaisimella (Sensistor XRS9012/Wika Gir-analysaattorilaitteella). Merkkiainetutkimuksen edellyttämä paine-ero (n. 10 Pa) tutkittavan rakenteen yli saatiin aikaiseksi alipaineistimella (BlowerDoor). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paineeroantureilla (TSI Airflow). Havaitut ilmapuotopaikat on esitetty erillisessä liitteessä.

Ilmapuotohavainnot luokiteltiin soveltuvin osin RT 14-11197 -ohjekortin ”Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu” merkkiainekokein pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.

4. Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC -yhdisteiden) ilmanäytteet kerättiin pumpuilla Tenax -putkiin, jotka analysoitiin kaasukromatografisesti MetropoliLab Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Laboratorioanalyysin mittausepävarmuus on 30 %. Tulokset on esitetty yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tulokset on esitetty alkuperäisessä testausseleosteessa liitteen 1 lopussa.

Tunnistettujen yhdisteiden pitoisuudet määritetään puhtaiden vertailuaineiden avulla (aineen omalla vasteella) ja / tai tolueeniekvivalenttina. TVOC -arvo määritetään tolueeniekvivalenttina. Tunnistettujen yhdisteiden joukossa voi olla myös TVOC -alueen ulkopuolisia yhdisteitä. Em. syistä tunnistettujen yhdisteiden yhteenlaskettu kokonaispitoisuus ja TVOC -arvo eivät usein ole yhtä suuret.

Työterveyslaitoksen ehdotuksen mukaan (2016) toimistoympäristöjen sisäilman TVOC –pitoisuuden viitearvona, jonka alapuolella 90 %:ssa mittauskohteita pitoisuus on ollut, on $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Yksittäisille yhdisteille on annettu viitearvoja, jotka vaihtelevat ainekohtaisesti välillä $1 - 12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Yksittäisten yhdisteiden viitearvot on annettu käyttäen aineiden omaa vastetta.

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaan asunnon ja muun oleskelutilan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta sitä, että jos kokonaispitoisuus jää alle $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, haihtuvista orgaanisista yhdisteistä ei voisi aiheutua terveyshaittaa. Kokonaispitoisuuden toimenpiderajan ylittyminen edellyttää yksittäisten yhdisteiden merkityksen selvittämistä. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lukuun ottamatta seuraavia yksittäisiä yhdisteitä, joiden toimenpiderajat ovat: TXIB – $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2-etyyli-1-heksanoli – $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, naftaleeni – $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (hajua ei saa esiintyä) ja styreeni – $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Markkanen Piia

Maksaja
Vantaan kaupunki
Toimitilajohtaminen

Kielotie 13
01300 VANTAA

Asematie 10A
01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit			
	Näyte otettu	20.01.2022	Kellonaika		
	Vastaanotettu	20.01.2022	Kellonaika	15.45	
	Tutkimus alkoi	21.01.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
	Ottopiste	Simonkylän koulu, 22500325-474			
	Näytteenottaja	Poutiainen Taija			
	Viite	0124610-9/Markkanen Piia			

1611-1: Rakennusmateriaali, MR1: 206, keraamisen laatan tasoite, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		2,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

1611-2: Rakennusmateriaali, MR2: 207, alumiinipaperi ja uretaani, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		0,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

1611-3: Rakennusmateriaali, MR3: 207, alumiinipaperi ja uretaani, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		1,2			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		3 000	3 100	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*		100	100	%

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

1611-4: Rakennusmateriaali, MR4: 336, muovimatto, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		29,5			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		300	300	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*		100	100	%

1611-5: Rakennusmateriaali, MR5: WC-aula, vinyylilaatta, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		44,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		34 000	31 000	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*		96	100	%
Penicillium sp.	*		4		%

* = Akkreditoitu menetelmä

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

☒ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrokasvustosta alaraja pmy/g	Mikrobikasvusto alaraja pmy/g
Elatusaine	2700	3300
THG, aktinomykeetit	84 000	120 000**
THG, bakteerit	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
2% Mallas, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

<http://www.metropolilab.fi>

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmasto), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmasto) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmasto useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta #, Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	11 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	19 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysitulokohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

<http://www.metropolilab.fi>

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit
Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinocladiella sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi;
 Poutiainen Taija, taija.poutiainen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaja
0124610-9
 Vantaan kaupunki
 Tilakeskus
 Markkanen Piia

 Maksaja
Vantaan kaupunki
Toimitilajohtaminen

 Kielotie 13
 01300 VANTAA

 Asematie 10A
 01300 VANTAA


Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	04.01.2022	Kellonaika	
	Vastaanotettu	04.01.2022	Kellonaika	15.40
	Tutkimus alkoi	05.01.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Simonkylän koulu, 22500325-474		
	Näytteenottaja	Lautiainen Tommi, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy		
	Viite	0124610-9, Simonkylän koulu/Markkanen Piia		

237-1: Rakennusmateriaali, MR1: kirjasto, pilarin alaosa, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		9,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

237-2: Rakennusmateriaali, MR2: luokka 212, pilarin alaosa, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		3,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

237-3: Rakennusmateriaali, MR3: luokka 328, pilarin alaosa, Simonkylän koulu, 22500325-474

Analyysi	Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta α	ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu	3,6			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	* 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus		Alle 100	Alle 100	pmy/g

* = Akkreditoitu menetelmä

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

α = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohmainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

Elatusaine	Epäily mikrokasvustosta alaraja pmy/g	Mikrobikasvusto alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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
http://www.metropolilab.fi			

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmasto), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmasto) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmasto useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta π , Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	11 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	19 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinochrysiella sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	

Muut sienet:

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

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

<http://www.metropolilab.fi>

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi;
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Markkanen Piia

Maksaja
Vantaan kaupunki
Toimitilajohtaminen



Kielotie 13
01300 VANTAA

Asematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaalinäyte		
	Näyte otettu	19.01.2022	Kellonaika	
	Vastaanotettu	20.01.2022	Kellonaika	15.45
	Tutkimus alkoi	20.01.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Lautiainen Tommi		
	Viite	22500325-474, Simonkylän koulu/Markkanen		

Analyysi	VOC-analyysi BULK MicroChamber
Yksikkö	µg/(m ³ g)
Menetelmä	BULK uChamber TD-GC-MSD/FID
Epävarmuus-%	50
Näyte	*
1603-1, Rakennusmateriaalinäyte, Bulk1 336 inva-wc, muovimatto, Simonkylän koulu	Liite
1603-2, Rakennusmateriaalinäyte, Bulk2 wc-aula, vinyylilaatta, Simonkylän koulu	Liite

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, aleksi.tiusanen@metropolilab.fi, insinööri (AMK)

Tiedoksi Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi;
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testauselosteeseen	2022-01603-01	
Näyte	BULK1: 336 inva-wc, muovimatto	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.04	µg/(m3 g)
		588
	<u>Malliaineena</u>	<u>Toluueena</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		27.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		21.0
>C12-C16		6.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		547.2
2-Etyyli-1-heksanoli	651.8	543.1
Butanoli		4.1
Fenoli		<0.3
Sykloheksanoli		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		4.0
Bentseeni		4.0
Toluenei		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		0.5
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		0.5
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykoleetteereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karbonyylit yht.		8.4
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		0.5
Nonanaali		0.8
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karbonyylejä muita		7.2
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		0.4
Etikkahappo		0.4
Heksaanihappo		<0.3
Propanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2022-01603-02	
Näyte	BULK2: wc-aula, vinyylilaatta	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.03	µg/(m3 g)
		75
	<u>Malliaineena</u>	<u>Toluueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		18.6
C6-C8		<0.3
>C8-C12		5.9
>C12-C16		12.7
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		47.3
2-Etyyli-1-heksanoli	53.4	44.5
Butanoli		2.8
Fenoli		<0.3
Sykloheksanoli		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueneeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseeniä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
		µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		4.1
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		0.5
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		2.5
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		1.1
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karboonyylit yht.		5.2
Heksanaali		0.4
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.4
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.7
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.7
Asetofenoni		0.6
Karboonyylejä muita		2.5
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Tilaaaja
0124610-9
 Vantaan kaupunki
 Tilakeskus

Kielotie 13
 01300 VANTAA

Maksaja

Vantaan kaupunki
Toimitilajohtaminen

Asematie 10A
 01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	04.01.2022	Kellonaika	
	Vastaanotettu	04.01.2022	Kellonaika	15.40
	Tutkimus alkoi	04.01.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Lautiainen Tommi		
	Viite	Simonkylän koulu/Piia Markkanen		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.

Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
187-1, Sisäilma VOC, Luokka C312, VOC1, Simonkylän koulu	20
187-2, Sisäilma VOC, Luokka B208, VOC2, Simonkylän koulu	6

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, alexi.tiusanen@metropolilab.fi, insinööri (AMK)

Tiedoksi Poutiainen Taija, taija.poutiainen@sweco.fi

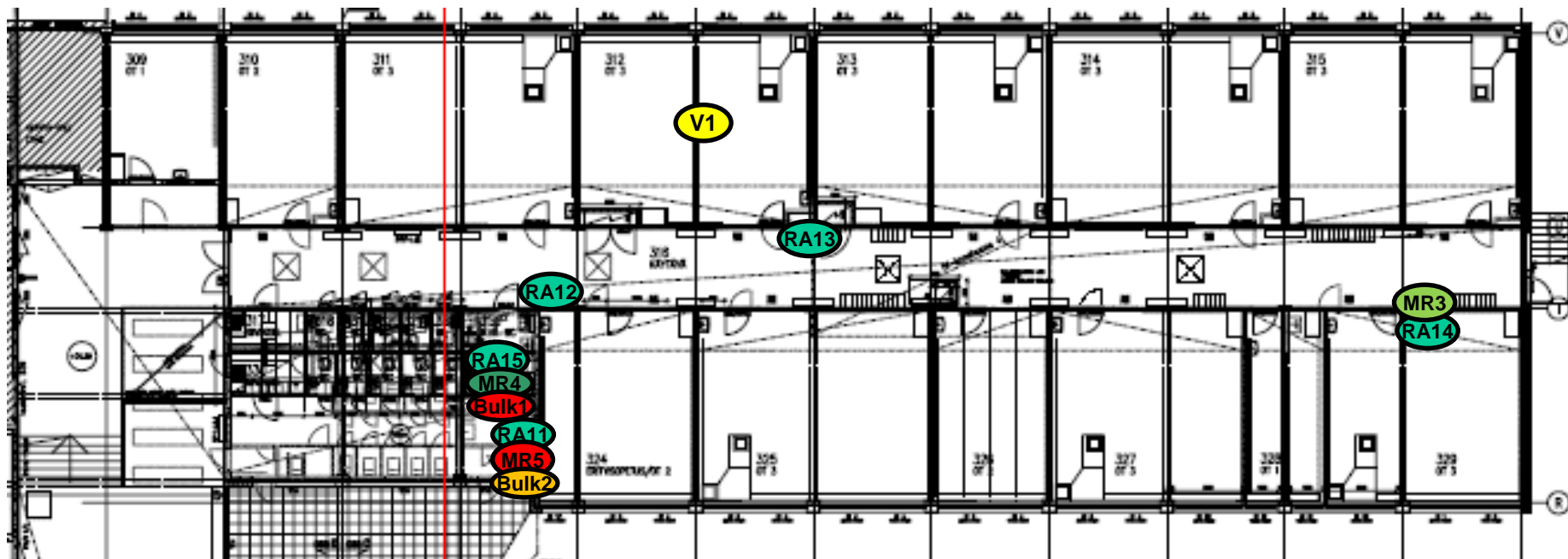
Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselosteseen	2022-00187-01		
Näyte	Luokka C312, VOC1		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>20</u>	<u>88</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.1	5
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		1.1	5
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	0.5	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	8	9	42
Bentseeni	7.1	8.5	42
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.4	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri			
asetaatit		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2.6	13
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.2	6
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.4	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		5.5	27
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		5.5	27
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

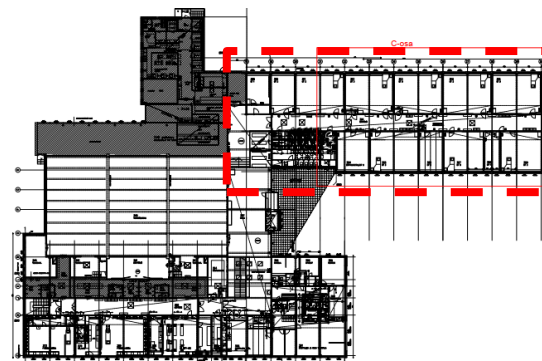
Liite testausselosteseen	2022-00187-02		
Näyte	Luokka B208, VOC2		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>6</u>	<u>82</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	0.8	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	15
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etylibentseeni	0.2	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.8	0.9	15
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetylibentseeni	0.1	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.2	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	0.2	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

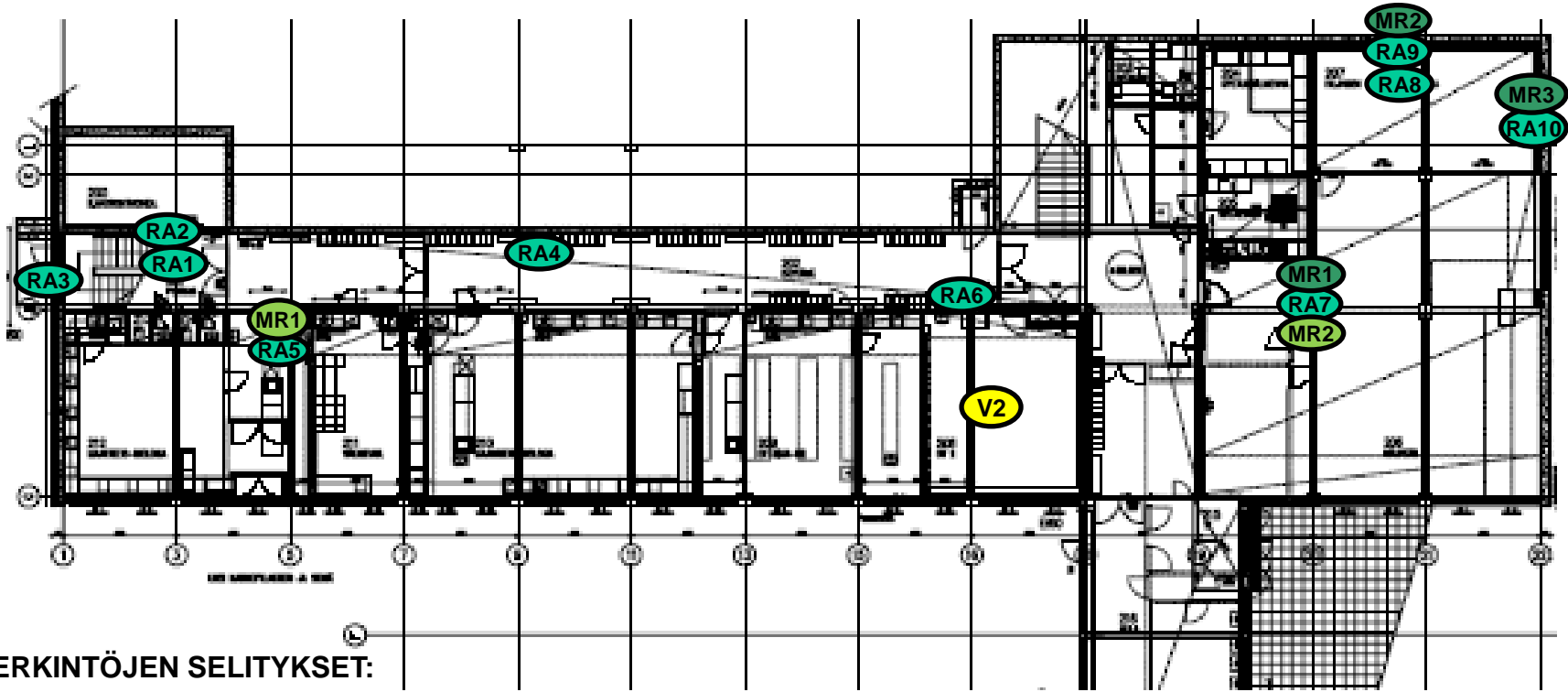
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2.0	33
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		2.0	33
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.1	34
Etikkahappo		1.1	18
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1.0	16
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0.2	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

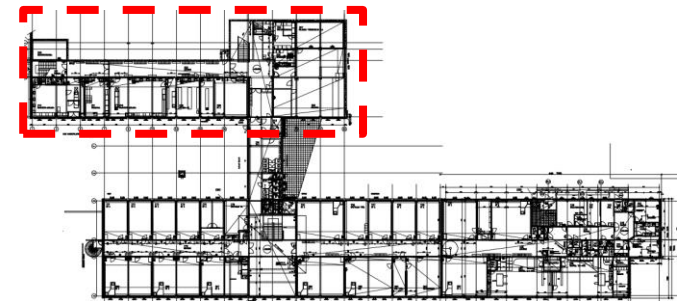
- V** SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET
- Bulk** VOC-NÄYTE MATERIAALISTA, EMISSIOT VIITEARVOJEN PUITTEISSA
- Bulk** VOC-NÄYTE MATERIAALISTA, EMISSIO YLITTÄÄ VIITEARVOT
- RA** RAKENNEAVALUS
- MR** RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT AP TAI KS, EI MIKROBIKASVUSTOA
- MR** RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT PILARI ALAOSA, EI MIKROBIKASVUSTOA
- MR** RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, MIKROBIKASVUSTOA



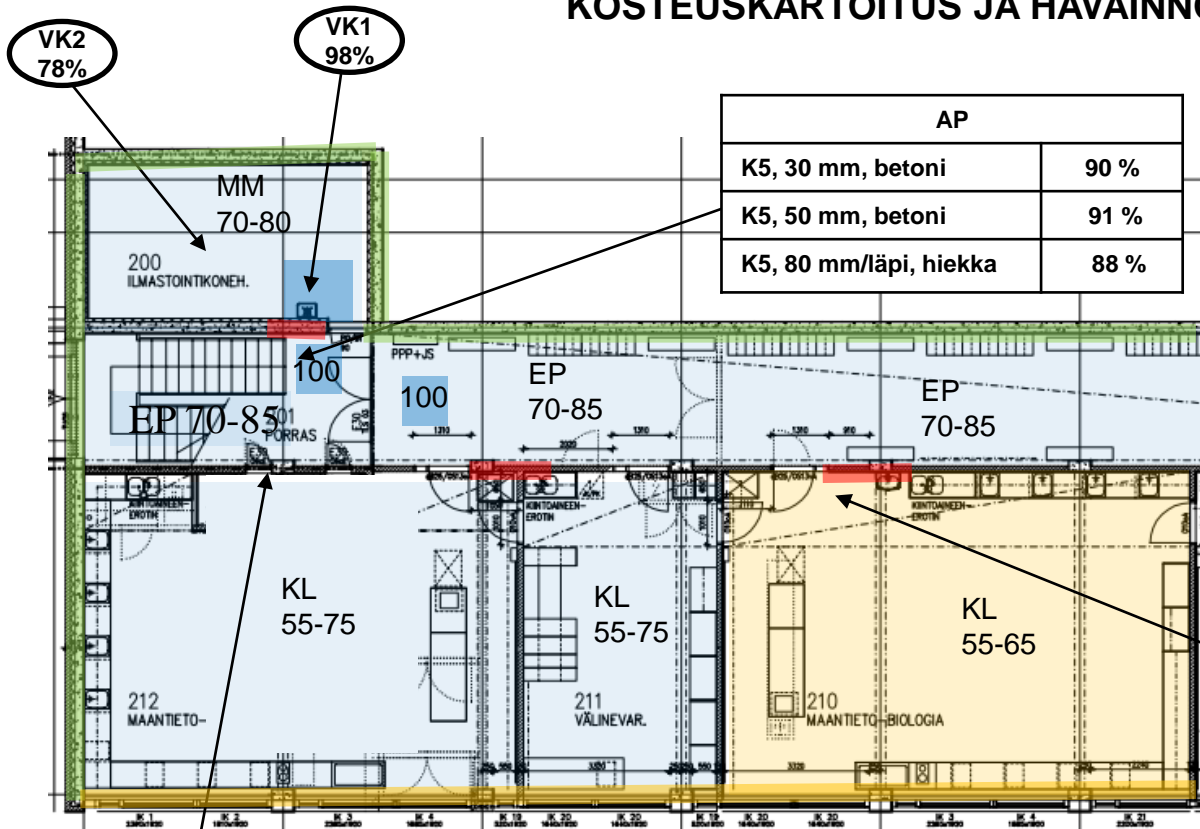


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- V SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET
- Bulk VOC-NÄYTE MATERIAALISTA, EMISSION VIITEARVOJEN PUITTEISSA
- Bulk VOC-NÄYTE MATERIAALISTA, EMISSION YLITTÄÄ VIITEARVOT
- RA RAKENNEVAUS
- MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT AP TAI KS, EI MIKROBIKASVUSTOA
- MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT PILARI ALAOSA, EI MIKROBIKASVUSTOA
- MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, MIKROBIKASVUSTOA



KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 3.-5.1.2022



AP	
K5, 30 mm, betoni	90 %
K5, 50 mm, betoni	91 %
K5, 80 mm/läpi, hiekka	88 %

AP	
K6, 30 mm, betoni	61 %
K6, 50 mm, betoni	70 %
K6, 80 mm/läpi, hiekka	26 %

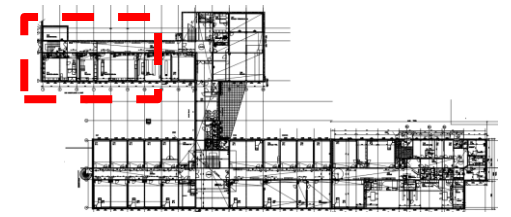
Väliseinän alaosassa seinä lohjennut

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

(K) PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUS **(VK)** VIILTOKOSTEUSMITTAUS

EP = epoksi pinnoite
MM = muovimatto
KL= keraaminen laatta

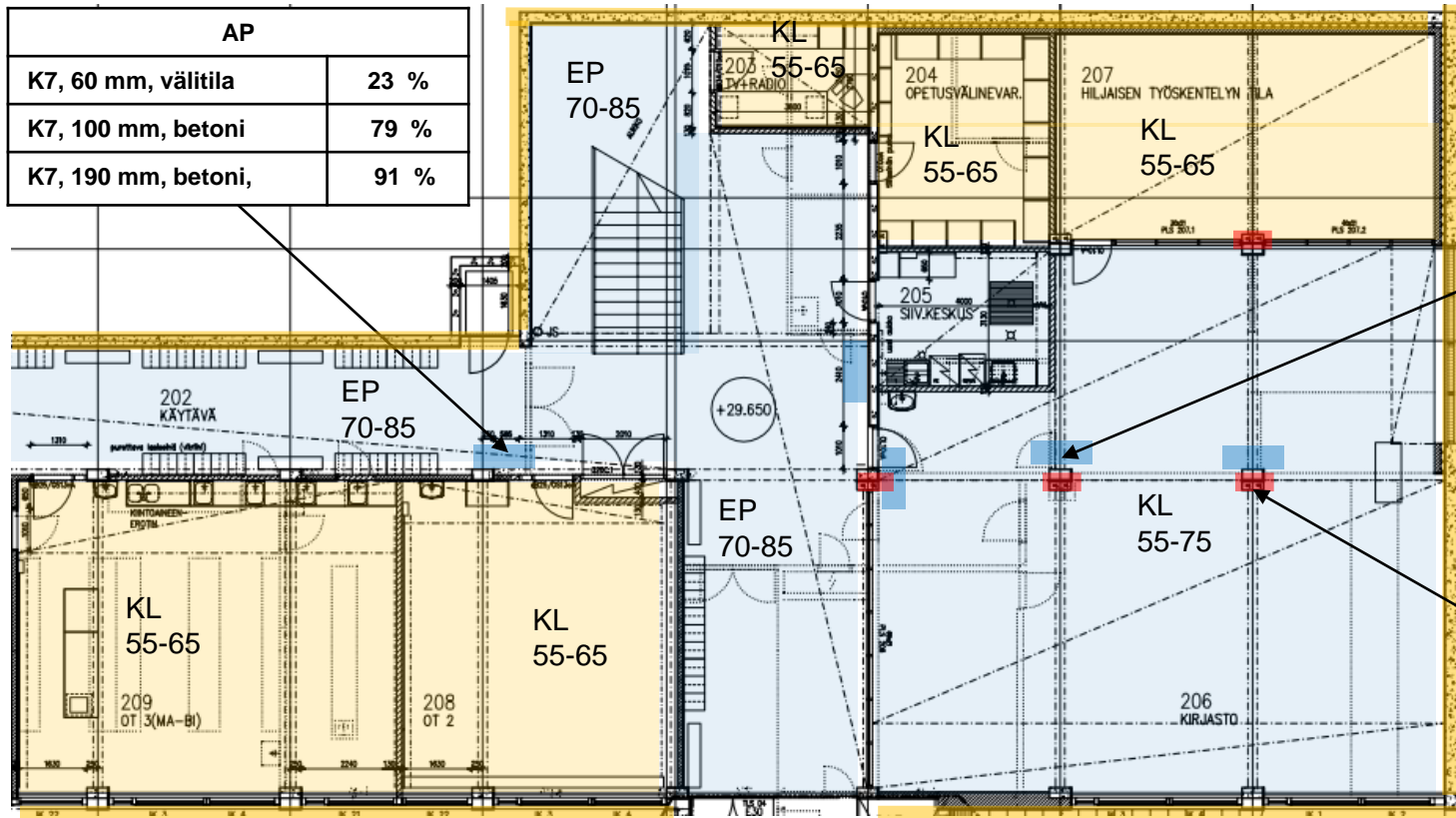
- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70
- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90
- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80



KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 3.-5.1.2022

AP	
K7, 60 mm, välitila	23 %
K7, 100 mm, betoni	79 %
K7, 190 mm, betoni,	91 %

AP	
K8, 50 mm, betoni	75 %
K8, 100 mm, betoni	86 %
K8, 160 mm, betoni	98 %



Pilareiden alaosissa vaurioita

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

(K) PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUS

(VK) VIILTOKOSTEUSMITTAUS

EP = epoksi pinnoite
MM = muovimatto
KL= keraaminen laatta
VL= vinyylilaatta

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70

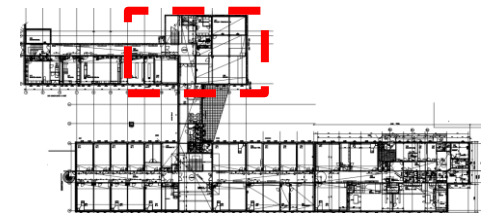
Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90

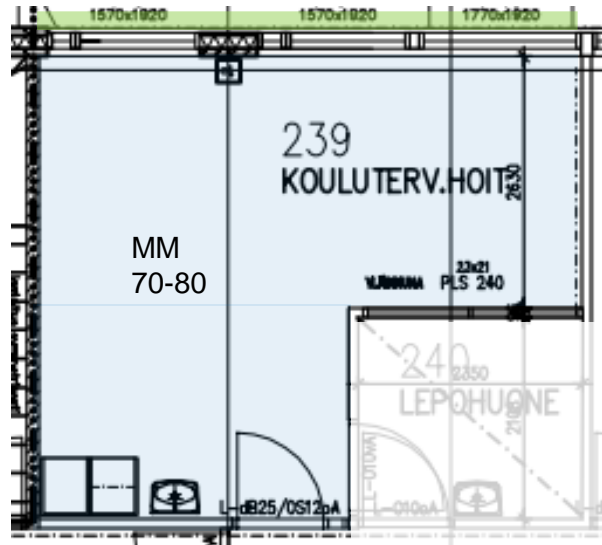
Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80



KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 3.-5.1.2022





MERKINTÖJEN SELITYKSET:


MM = muovimatto


(K) PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUS


(VK) VIILTOKOSTEUSMITTAUS


 Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70

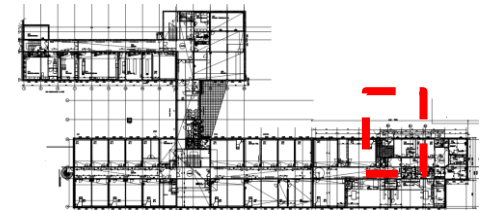
 Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60

 Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90

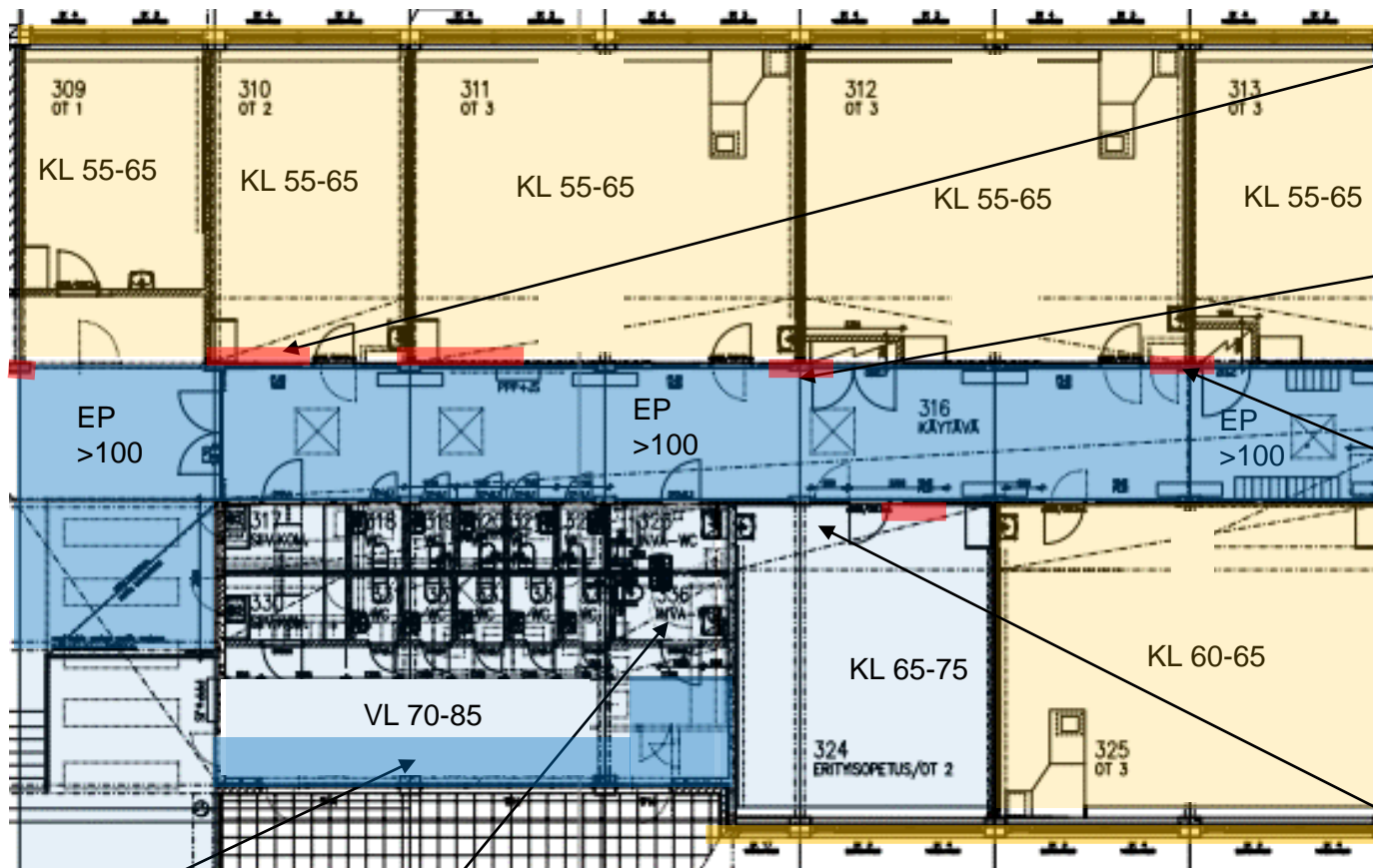
 Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80

 Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90

 Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80



KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 3.-5.1.2022



AP	
K1, 40 mm, betoni	92 %
K1,70 mm, välitila	98 %
K1, 290 mm, betoni	92 %

AP	
K3, 40 mm, betoni	94 %
K3,70 mm, betoni	97 %
K3, 100 mm, hiekka	97 %

Pilarien alaosissa kosteusvauriojälkiä

AP	
K2, 40 mm, betoni	91 %
K2,70 mm, betoni	96 %
K2, 120 mm, hiekka	100 %

VK4
42%

VK3
84%

(K) PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUS

(VK) VIILTOKOSTEUSMITTAUS

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

EP = epoksi pinnoite
MM = muovimatto
KL= keraaminen laatta
VL= vinyylilaatta

Yellow square: Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70

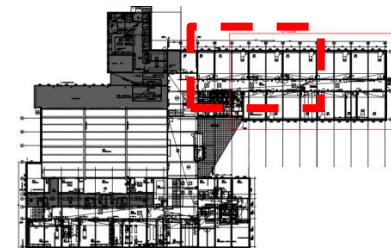
Light blue square: Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90

Blue square: Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90

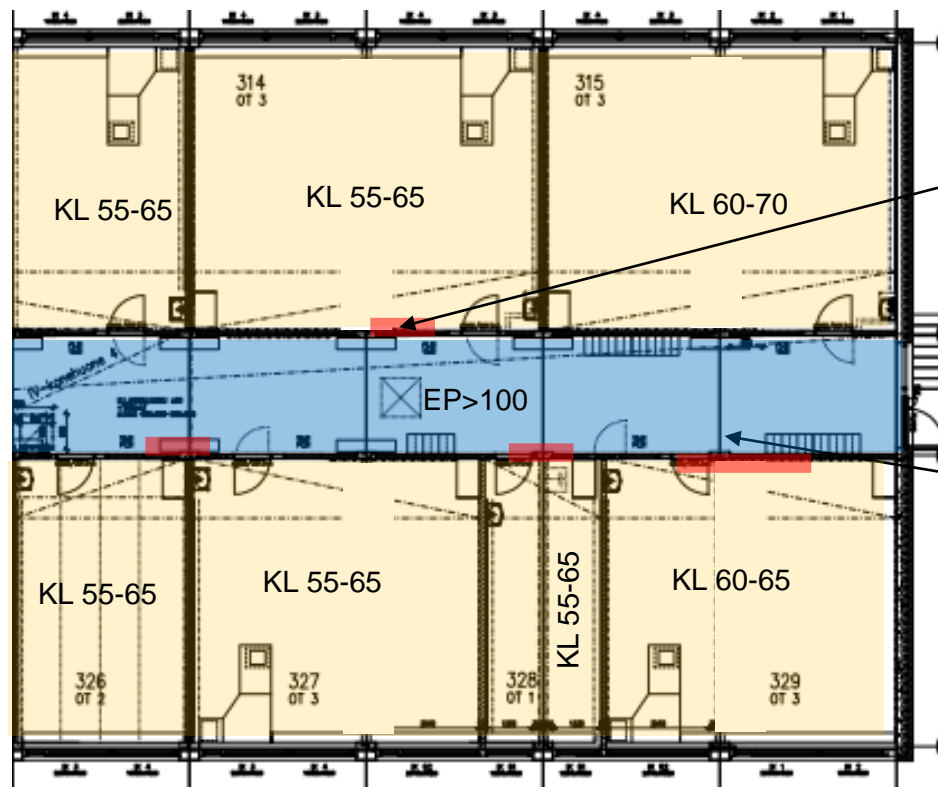
Yellow rectangle: Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60

Green rectangle: Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80

Red rectangle: Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80



KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 3.-5.1.2022



Pilarien alaosissa kosteusvauriojälkiä


AP	
K4, 40 mm, betoni	95 %
K4,70 mm, betoni	97 %
K4, 120 mm, hiekka	94 %


MERKINTÖJEN SELITYKSET:


(K) PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUS


(VK) VIILTOKOSTEUSMITTAUS

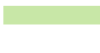
MB = maalattu betoni/betoni
 LA = laminaatti
 MM = muovimatto
 L = laminaatti
 KL = keraaminen laatta
 MO = mosaiikkibetoni
 P = parketti


 Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70

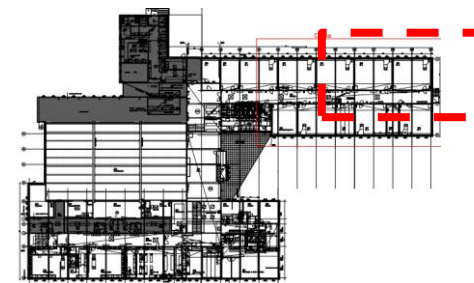
 Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90

 Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90

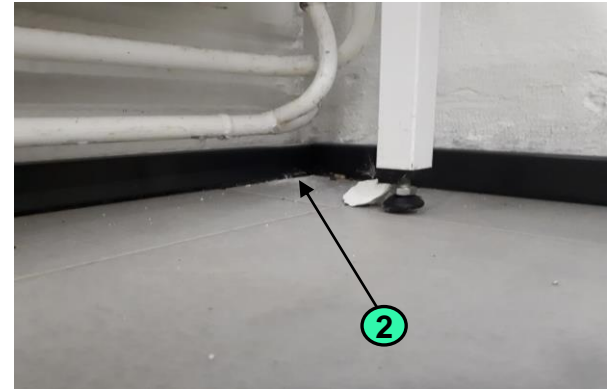
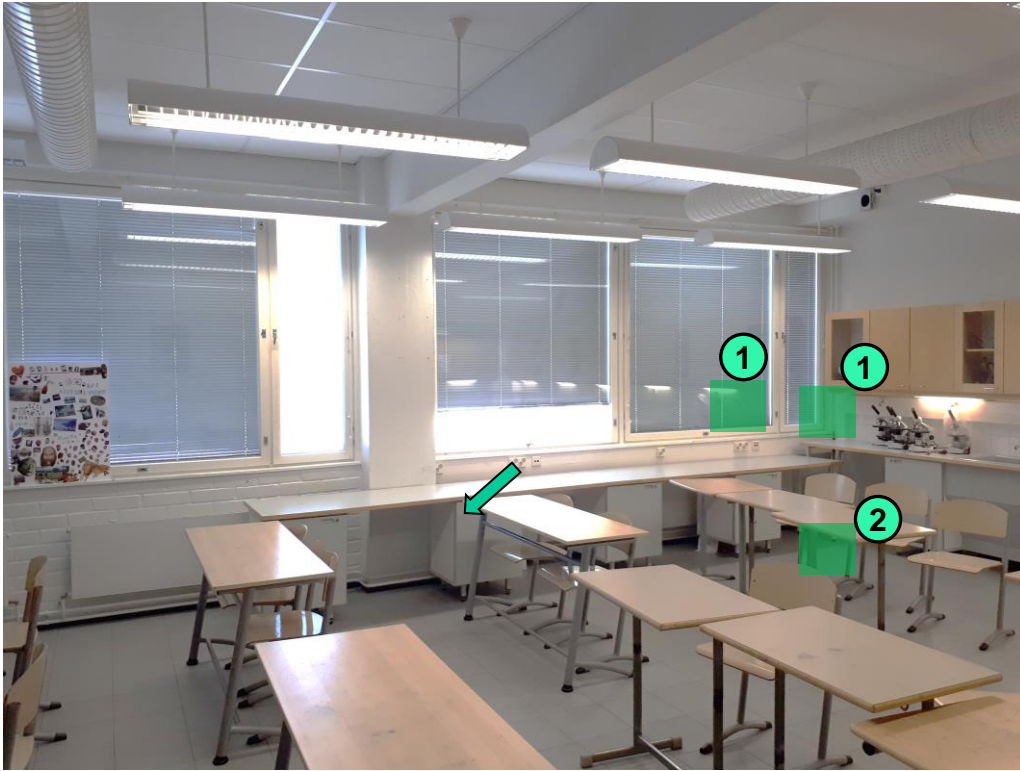
 Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60

 Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80

 Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80





TILAN 212, ulkoseinä, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



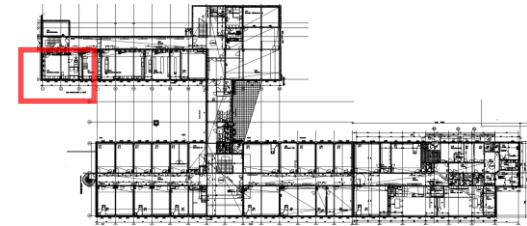
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- ① Ikkunarakenteen ja ulkoseinän liittymä
- ② Alapohjan ja ulkoseinärakenteen liittymä

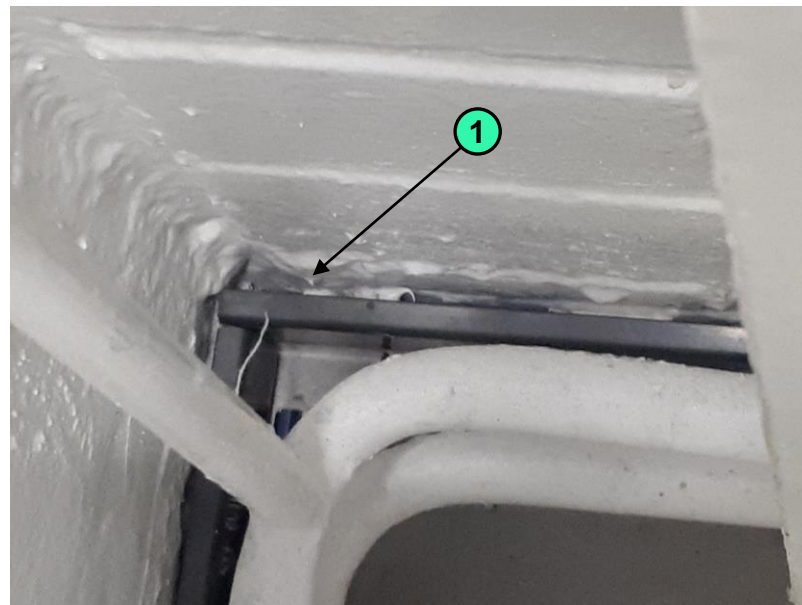
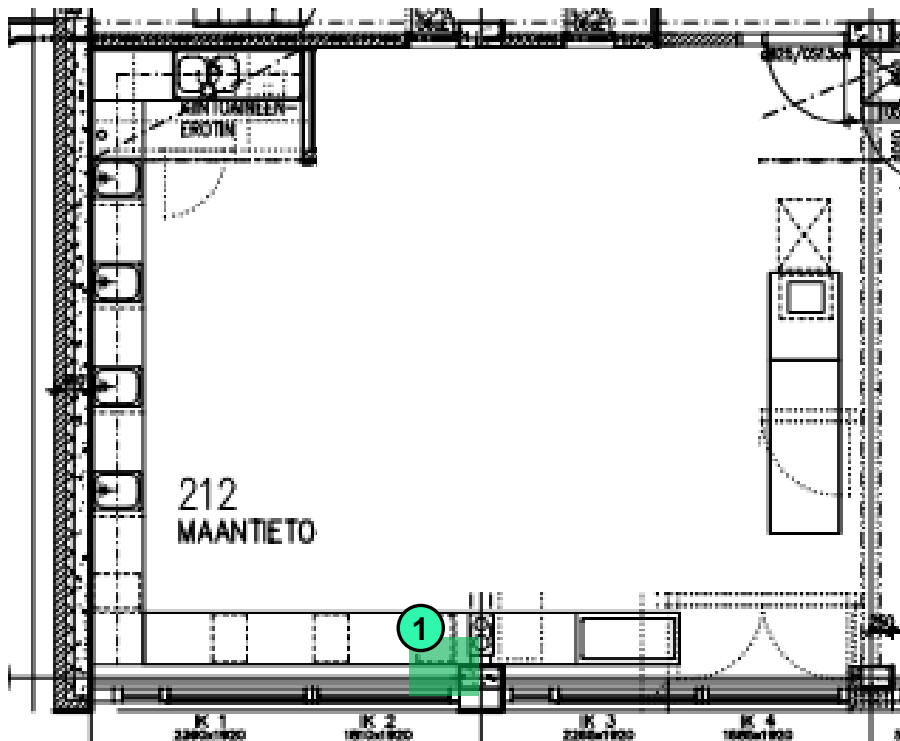
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASU RAKENTEEEN ERISTETILAAN
-  HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysointilaitteella. Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.





TILAN 212, alapohja, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



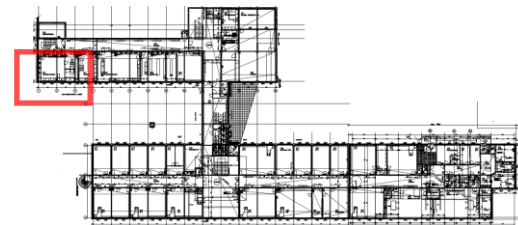
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Alapohjan ja ulkoseinärakenteen liittymä

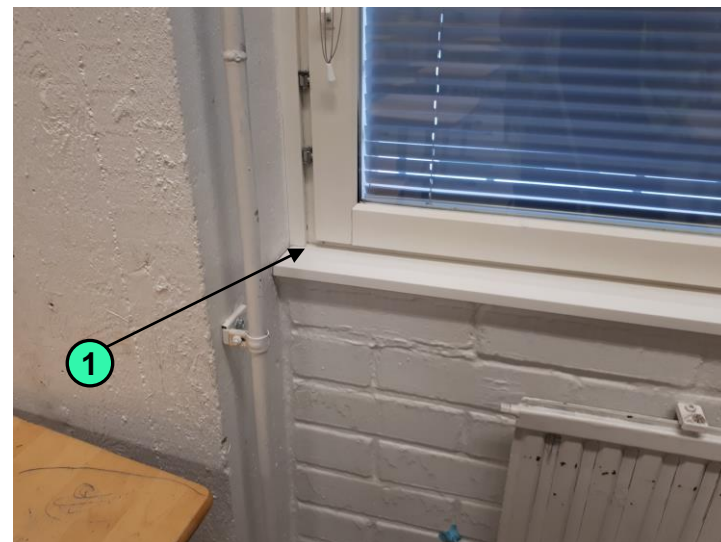
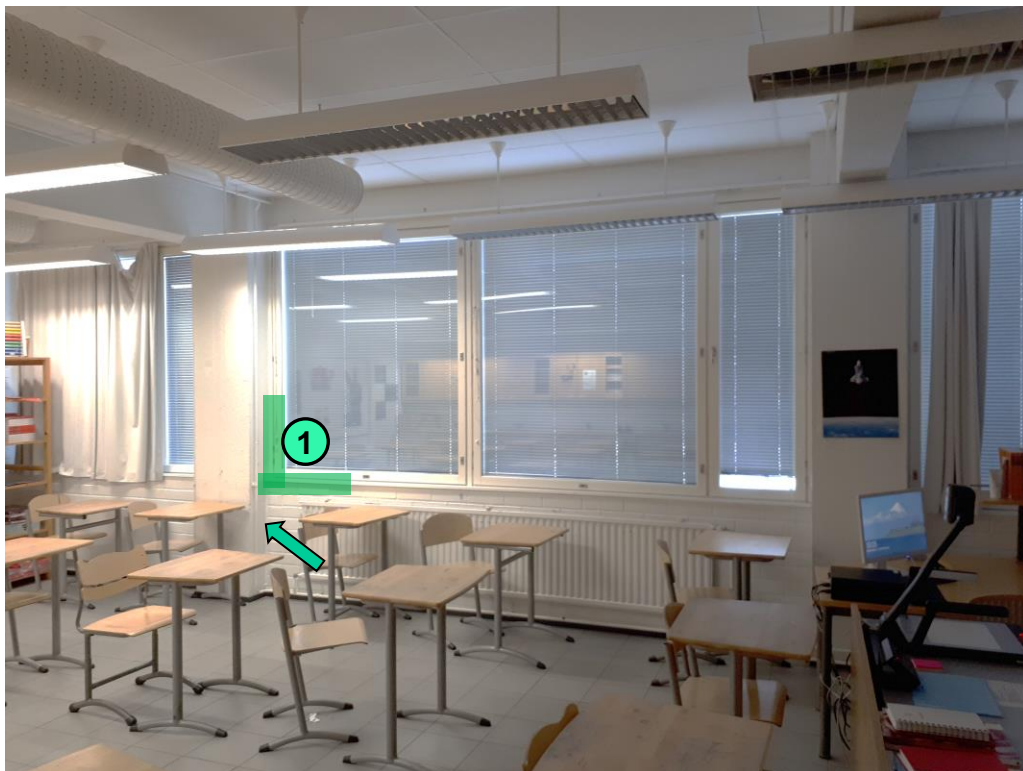
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN
-  HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysaattorilaitteella. Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.



TILAN 209, ulkoseinä, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

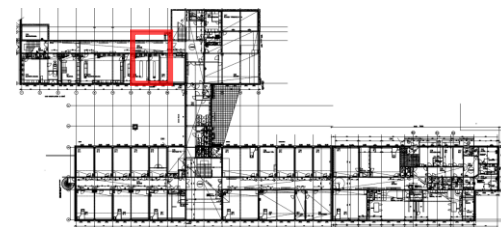
- ① Ikkunarakenteen ja ulkoseinän liittymä

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

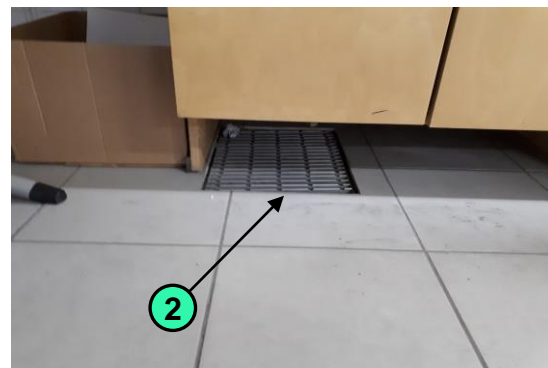
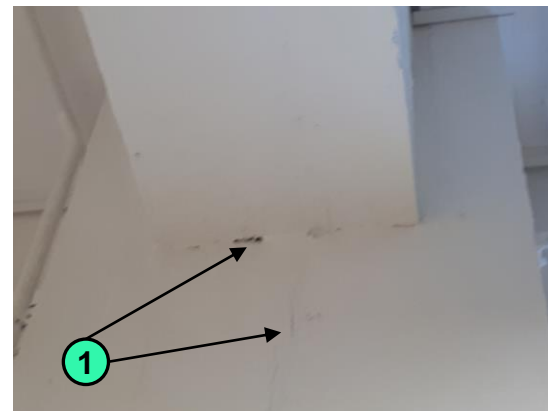
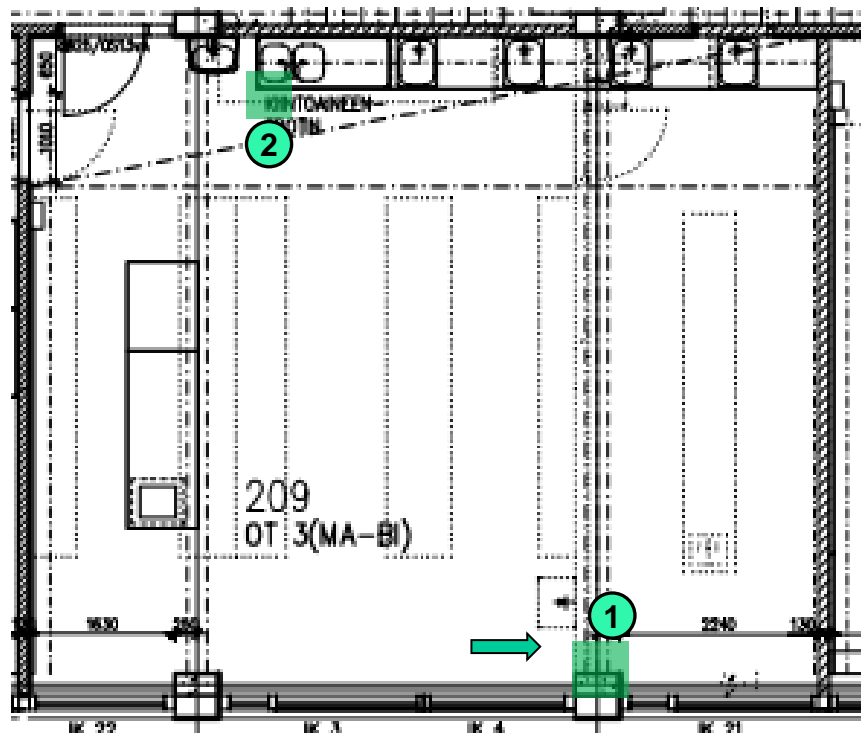
➡ MERKKIAINEKAASU RAKENTEEEN ERISTETILAAN

■ HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysaattorilaitteella Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.





TILAN 209, alapohja, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



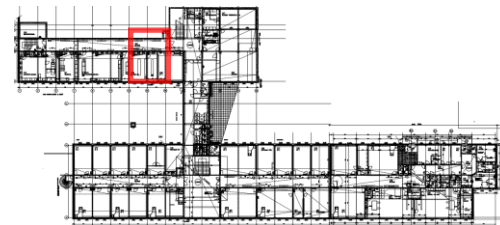
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- ① Palkin/pilarin liikuntasauva
- ② Viemäri

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASU RAKENTEEEN ERISTETILAAN
-  HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysaattorilaitteella Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.



TILAN 310, ulkoseinä, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

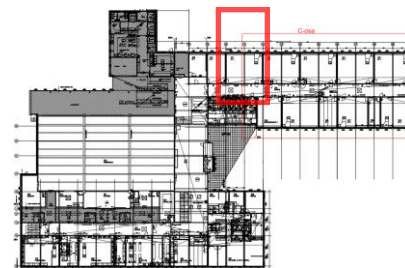
① Ikkunarakenteen ja ulkoseinän liittymä

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

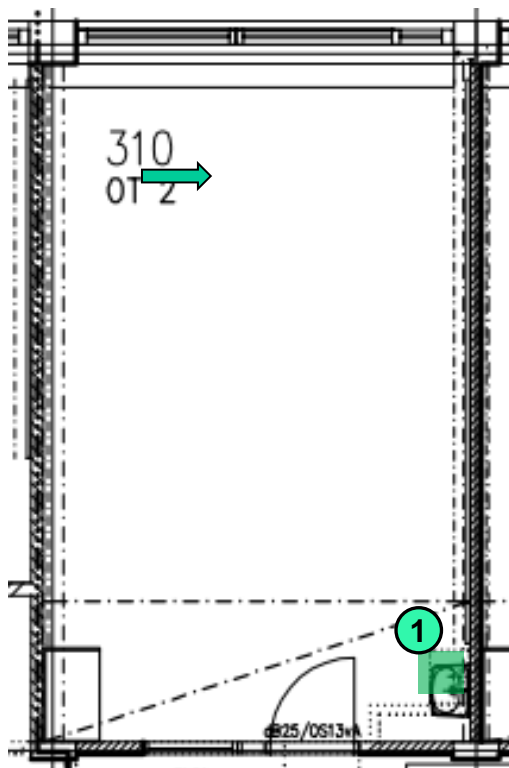
➡ MERKKIAINEKAASU RAKENTEEEN ERISTETILAAN

■ HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysaattorilaitteella Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.





TILAN 310, alapohja, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



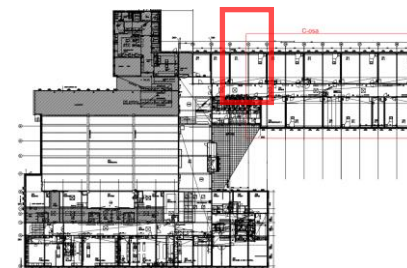
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Viemärin läpivienti

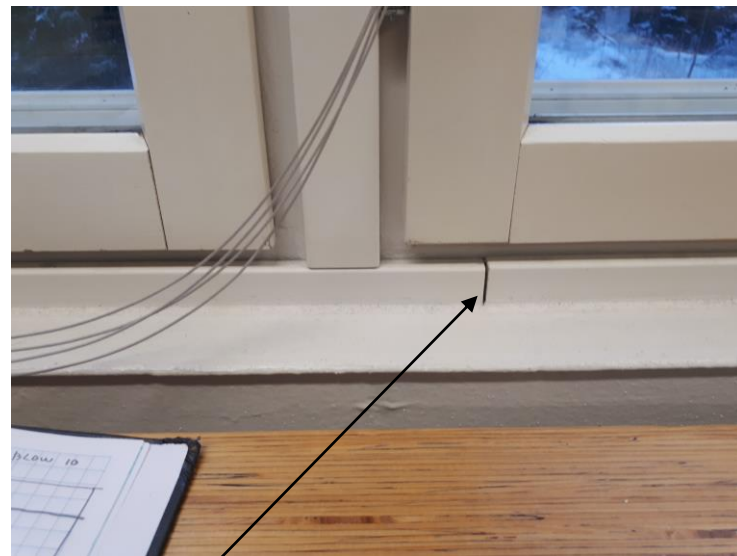
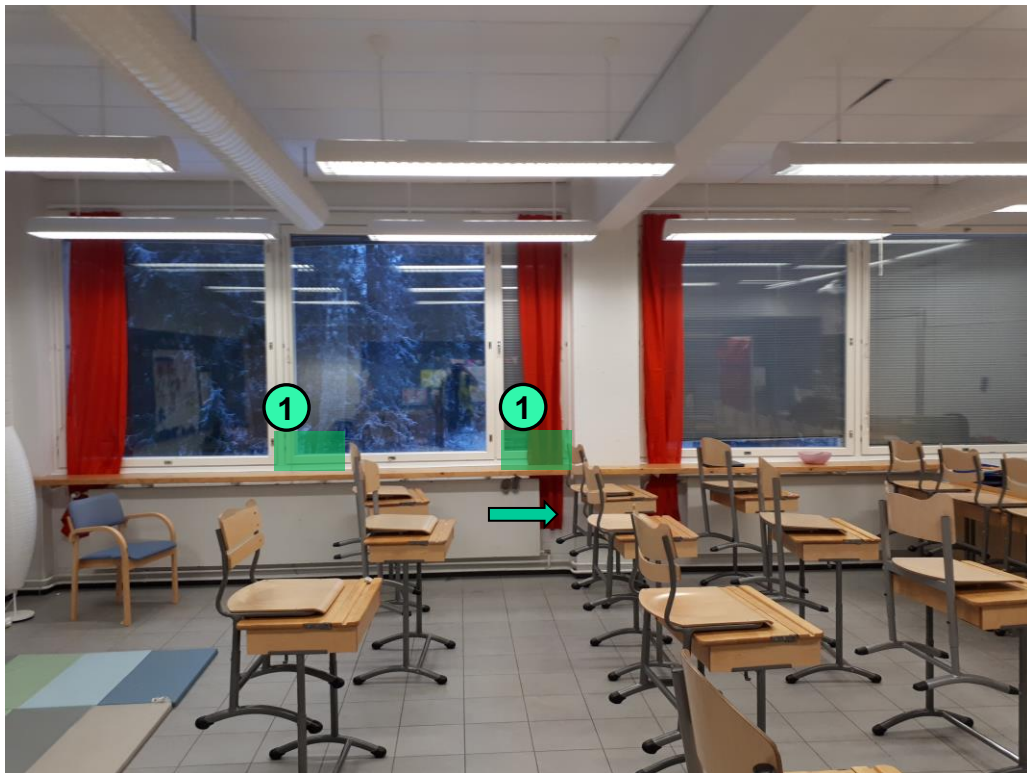
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASU RAKENTEEEN ERISTETILAAN
-  HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysaattorilaitteella Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.





TILAN 315, ulkoseinä, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



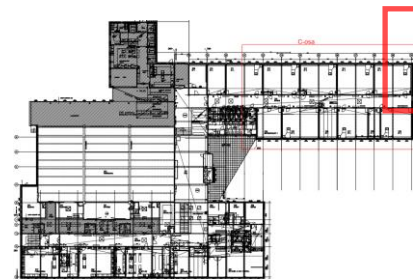
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Ikkunarakenteen ja ulkoseinän liittymä

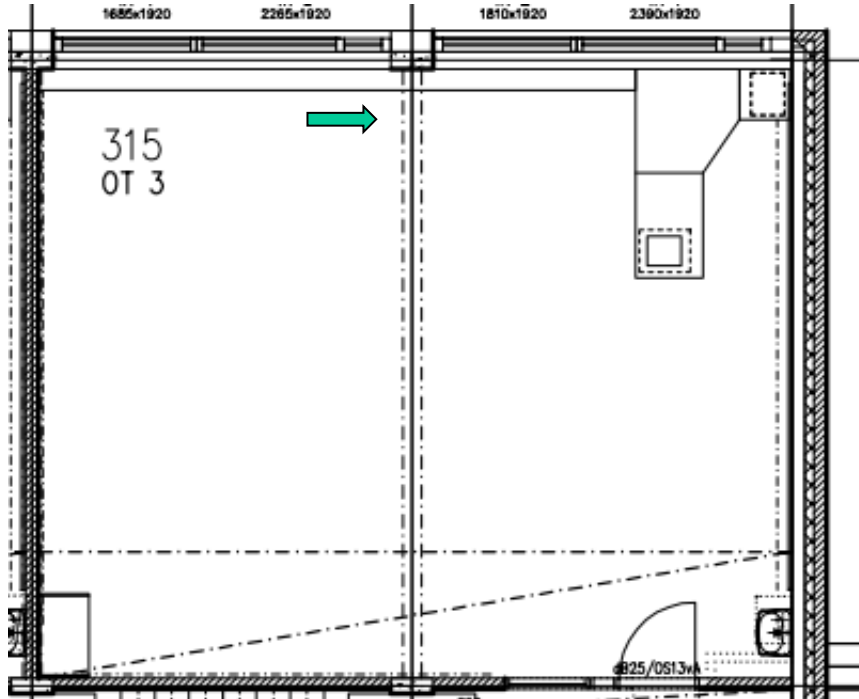
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASU RAKENTEEEN ERISTETILAAN
-  HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysointilaitteella Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.





TILAN 315, alapohja, MERKKIAINEKOE, 5.1.2022



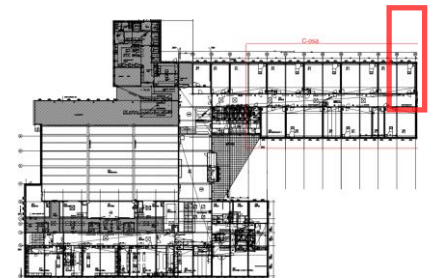
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

ILMAVUOTOJA EI HAVAITTU

MERKINTÖJEN SELITYKSET:


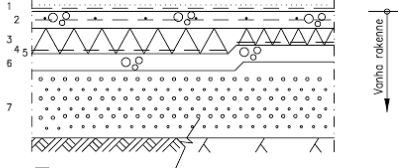
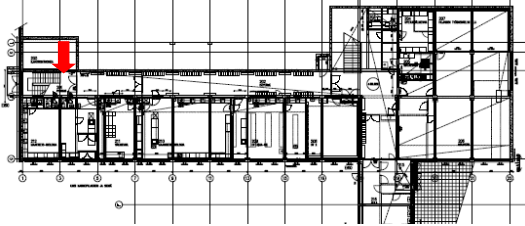
-  MERKKIAINEKAASU RAKENTEEEN ERISTETILAAN
-  HAVAITTU ILMAVUOTO



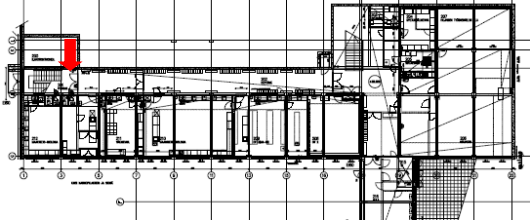
Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 -analysaattorilaitteella Tila alipaineistettiin Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. 10 Pa alipaineinen eristetilaan nähden.


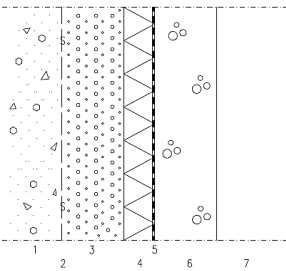
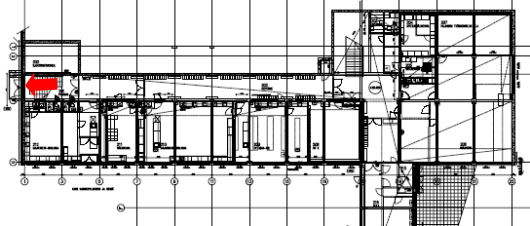



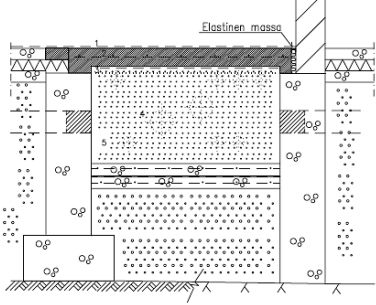

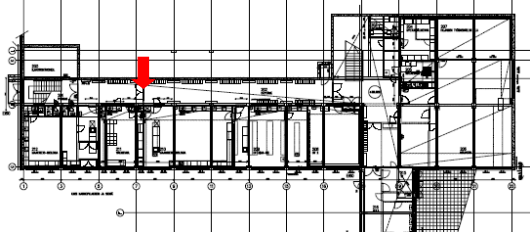
RAKENNEVAUSTEN DOKUMENTOINTI


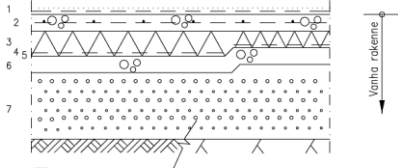
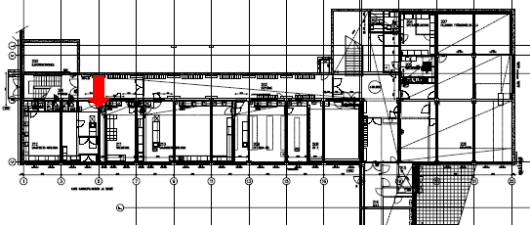
KOHDE Simonkylän koulu	PROJEKTIPÄÄLLIKKÖ Taija Poutiainen	PÄIVÄYS 1.2.2022
PROJEKTINUMERO 22500325-474	RAPORTOIJAA Taija Poutiainen	


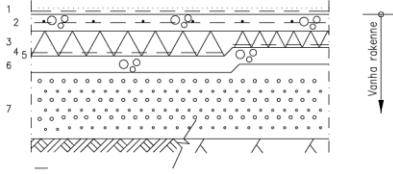
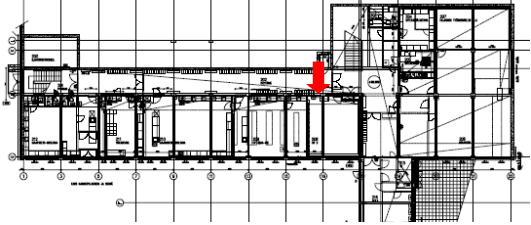
RA1	Tila: 201 porraskäytävä	Alapohja
	 <p style="text-align: center;">RA1(AP5/5V)</p>	 <p>1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni laatta 50 mm 3 Solupolystyreeni (styrox), ulimmalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyeteenikalva 0,15mm 5 Laastitasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betonilaatta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora</p>
	Rakennekerrokset ja mitat:	Näytteet ja tulokset:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Epoksi 2 mm 2. Tasoite 5 mm 3. Betoni 75 mm 4. Solupolystyreeni 50 mm 5. Sora 50 mm 6. Betonilaatta 	
	Havainnot ja mittaukset:	Sijaintikartta:
	<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <p>-</p> <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kosteusmittausten perusteella alapohjarakenne on märkä. <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <p>-</p> <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pintabetonilaatan paksuus poikkesi 25 mm suunnitellusta. - Solupolystyreenin alla oli sorakerros eikä polyeteenikalvoa havaittu. 	


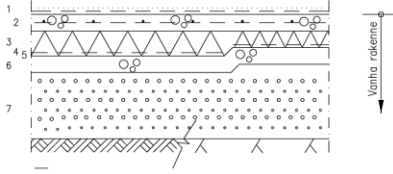

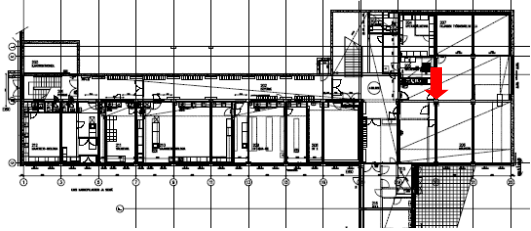
RA2	Tila: 201 porraskäytävä	Väliseinä
 <p style="text-align: center;">RA2(VS)</p>		 <p style="text-align: center;">1 2 3</p> <p>1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan 2 Teräsbetoniseinä rakennepiirustusten mukaan, BY 40 luokka 2 3 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan</p>
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<p>1. Maali n.1 mm 2. Tasoite n. 2 mm 3. Betoni</p> <p>Poraus lopetettu 60 mm. Väliseinän kokonaispaksuus n. 200 mm</p>		
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väliseinän alaosan maalipinnoite irtoilee seinästä ja betonisuolat nousevat pintaan <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pintakosteusilmmaisimella havainnoituna seinän alaosassa on kohonnutta kosteutta <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porauslieriössä voimakas maakellarin haju <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väliseinärakenne oli paikalla valettua betonia 		


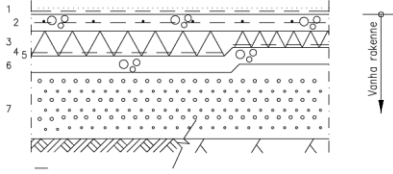
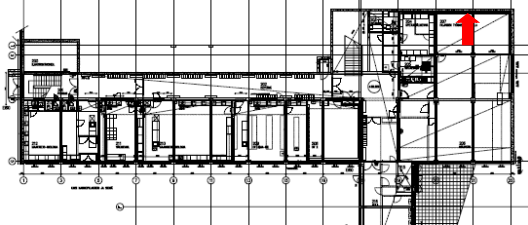
RA3	Tila: 201 porraskäytävä	Maavastainen kellarinseinä
 <p style="text-align: center;"><i>RA3 (KS1)</i></p>		 <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiivistetty routimatton täyttö 1 2. Suodatinkangas KL2 3. Salaojitusora RIL 125 kuva 20 ohjelue 1 tai > 300 mm pesty sepele Ø6...16mm, kapillaarisuus <150mm 100 mm 4. Lämmöneriste, solupolystyreeni (EPS-120 Routa) 5. Vesieristys yksinkertainen kumbitumikermi K-MS 170/4000 6. Vanha maanpäinseinä 7. Sisäpuolisten rakenteiden purku RA001 DET E mukaan
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Maali n. 1 mm 2. Tasoite n. 2 mm 3. Betoni <p>Poraus lopetettu 80 - 100 mm.</p>		
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <p>-</p> <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pintakosteusilmmaisimella havainnoituna seinän alaosassa ei ole kohonnutta kosteutta <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porauslieriössä voimakas maakellarin haju <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porrashuoneen kohdalla ei ollut sisäpuolista lämmöneristettä. - Poraus ei ulottunut mahdolliseen sokkelihalkaisuun asti. 		


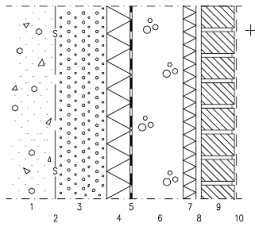
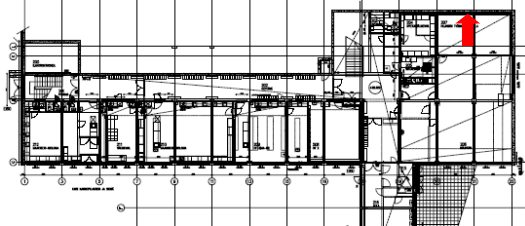
RA4	Tila: 202 käytävä	Alapohja
 <p data-bbox="375 607 555 636">RA4 (AP10/10V)</p>		 <p data-bbox="981 562 1204 651"> 1 Pintamateriaali tai -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 80 mm 2 Teräsbetonihoito ØY 45 luokka A-1-30, raudoitus: verkko 6-100 B 500 k 3 Suodatinkangas ki 2 400-600 mm 4 Puhkemaali, pölyt poisiltaan ja kansall puhdistetaan (teräsbetoni, maunohi) & homeestokäsittely 5 Keveysraotytis, liivitetty Kansall vanha pohjalla </p>
		
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Epoksi n.2 mm 2. Tasoite n.3 mm 3. Betoni n.65 mm 4. Tyhjä tila n.480 mm 5. Betoni <p>Kokonaissyvyys n. 550 mm</p>		
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betoni oli haurasta ja mureni osiin <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pintakosteusilmmaisimella havainnoituna alapohjarakenteessa ei ole kohonnutta kosteutta <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ei poikkeavaa hajua <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merkkisavulla havainnoituna savu meni putkikanaaliin päin. - Pintalaatan paksuus poikkesi suunnitelmasta. Pintalaatan alla ei havaittu suodatinkangasta. 		


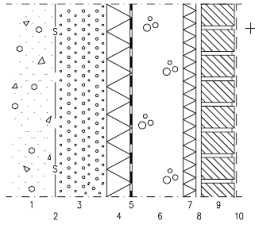
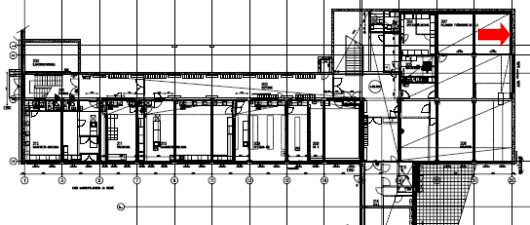
RA5	Tila: 212 luokka	Alapohja
 <p style="text-align: center;"><i>RA5 (AP5/5V)</i></p>		 <p>1 Pintamateriaali ja –käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni-laatta 50 mm 3 Solupolystyreeni (styrox), ulommalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyeteenikalvo 0,15mm 5 Laastitasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betoni-laatta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora</p>
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<p>6. Keraaminen laatta 10 mm 7. Kiinnityslaasti n. 3 mm 8. Pintalaatta 50 mm 9. Solupolystyreeni 50 mm 10. Polystyreeni 100-110 mm 11. Pohjalaatta</p> <p>AP:n ja VS:n välissä solukuminen erotuskaista</p>		<p>MR2 (237-2): Pilarin alaosan maali ja tasoite Ei mikrobikasvustoa</p>
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset: -</p> <p>Rakennemuutokset: -</p> <p>Kosteus: -</p> <p>Ilmatiiveys: - Alapohjan ja väliseinän liittymä oli tiivistetty tekstiilinauhalla ja tiivistysmassalla</p> <p>Hajut: - Ei poikkeavaa hajua</p> <p>Muuta: - Lämmöneristekerroksen paksuus poikkesi suunnitellusta</p>		


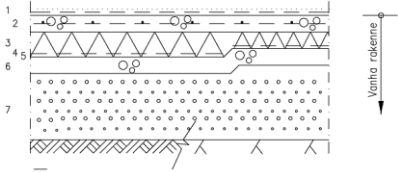
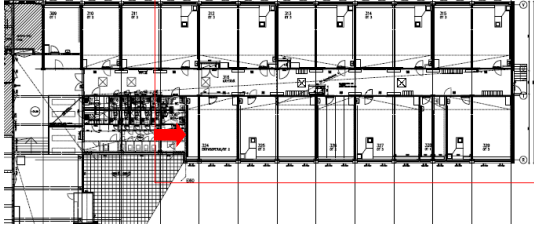
RA6	Tila: 202 käytävä, pilarin vierestä	Alapohja
	 <p style="text-align: center;">RA6 (AP5/5V)</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Vanha rakenne</p> <p>1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni-laatta 50 mm 3 Solupolystyreeni (styrox), ulommalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyeteenikalvo 0,15mm 5 Laastitasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betoni-laatta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora</p>
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Epoksi 3 mm 2. Tasoite 3 mm 3. Betoni n. 140 mm 4. Polyeteenikalvo 5. Betoni 210 mm <p>AP:n paksuus avauskohdalla yhteensä n. 350 mm</p>		
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <p>-</p> <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kosteusmittausten mukaan pohjabetoni-laatta avauskohdan vieressä on märkä <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ei poikkeavaa hajua <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauskohta betonianturan kohdalla, jonka vuoksi rakenne poikkeaa suunnitellusta 		


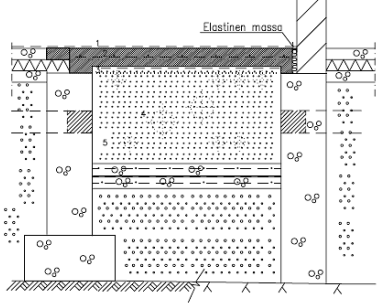

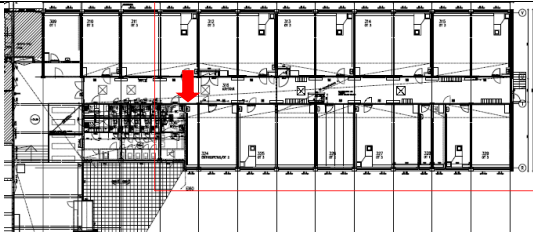
RA7	Tila: 206 kirjasto, pilarin vierestä	Alapohja
 <p data-bbox="395 607 555 636">RA7 (AP5/5V)</p>		 <p data-bbox="879 506 1257 629"> 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoniotta 50 mm 3 Solupolyureeni (styrox), ulommalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyteenikalvo 0,15mm 5 Laastilasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betoniotta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora </p>
 <p data-bbox="395 1034 555 1064">RA7 (AP5/5V)</p>		
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Keraaminen laatta 10 mm 2. Kiinnityslaasti n.3 mm 3. Tasoite n. 3 mm 4. Betoni n. 115 mm 5. Muovikalvo 6. Betoni 		MR1 (1611-1): Keraamisen laatan tasoite Ei mikrobikasvustoa MR1 (237-1): Pilarin alaosan maali ja tasoite Ei mikrobikasvustoa
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
Värimuutokset: - Rakennemuutokset: - Pilarin alaosien maalipinnoite hilseili ja betonuolat olivat nousseet pintaan. Kosteus: - Kosteusmittausten perusteella alapohjarakenne on 100 mm alaspäin märkä. Ilmatiiveys: - Alapohjan ja pilarin liittymä oli tiivistetty vahvistusnauhalla ja vedeneristysmassalla. Hajut: - Muuta: - Avauskohta on pilarin juuressa, minkä vuoksi rakenne poikkeaa suunnitellusta		


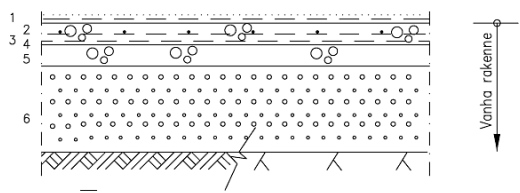
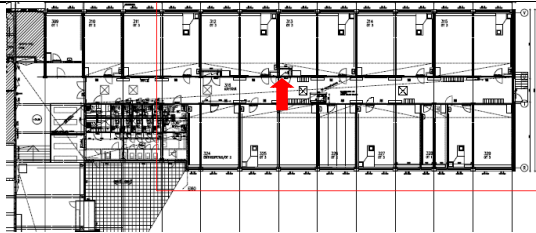
RA8	Tila: 207 Hiljaisen työskentelyn tila	Alapohja
 <p style="text-align: center;">RA8 (AP5/5V)</p>		 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Vanha rakenne ↓</p> <p>1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni-laatta 50 mm 3 Solupolystyreeni (styrox), ulommalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyteenikaivo 0,15mm 5 Laastilasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betoni-laatta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora</p>
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Keraaminen laatta 10 mm 2. Kiinnityslaasti n. 3 mm 3. Tasoite n.3 mm 4. Betoni-laatta 50 mm 5. Polystyreeni >100 mm 		
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <p>-</p> <p>Kosteus:</p> <p>-</p> <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauksesta ei aistittu poikkeavaa hajua <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rakenne oli uusittu lämmöneristettä myöten 		


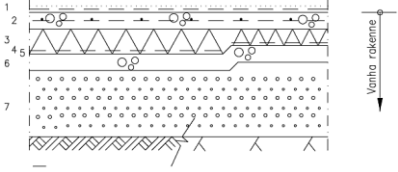

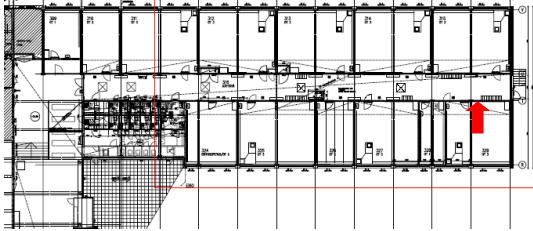
RA9	Tila: 207 hiljaisen työskentelyn tila	Maavastainen kellarinseinä
 <p style="text-align: center;">RA9 (KS2)</p>		 <ol style="list-style-type: none"> 1 Tiivistetty reuimaton läytlä 2 Suodattokangas KL2 ≥ 300 mm 3 Salaojitusora RIL 126 kuva 20 ohjelue 1 tai pesty sepeili 6...16mm, kapillaarisuus <150mm 100 mm 4 Lämmöneriste, sähäpölytön (EPS-125 Rosta) 5 Vesi- ja lämpöeristys yksikerroksinen kummitumikermi K-MS 170/4000 6 Vanha maanpäinseinä 50 mm 7 Lämmöneriste, alumiinipintainen polyuretaani SPU-AL 20 mm 8 Työvara 130 mm 9 Vahvuuskerros, rakennusluokituksen mukaan, laasti M100/600, muurauksille ruostumatonta terästä ≥ 4 kpl/m², 4 10 Pintamateriaali ja -käsittely huonesuostuksen mukaan
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Maali n.1 mm 2. Kipsilevy 10 mm 3. Polyuretaanilevy 30 mm 4. Alumiinipaperi n.1 mm 5. Polyuretaanimassa 6. Perusmuuri 		<p>MR2 (1611-2): Alumiinipaperi ja uretaanivahto Ei mikrobikasvustoa</p>
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <p>-</p> <p>Kosteus:</p> <p>-</p> <p>Ilmatiiveys:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alapohjan ja pilarin liittymä oli tiivistetty vahvistusnauhalla ja vedeneristysmassalla <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauksesta ei aistittu poikkeavaa hajua <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rakenne oli uusittu perusmuuriin asti. - Rakennepiirustuksista poiketen kuorimuurauksen tilalla oli kipsilevy, työvara puuttui ja lämmöneristeen paksuus oli 30 mm. 		


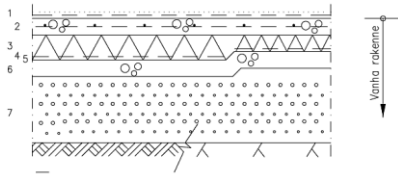
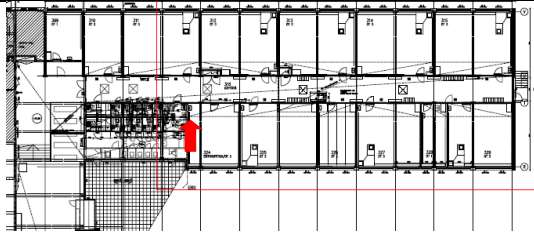
RA10	Tila: 207 hiljaisen työskentelyn tila	Maavastainen kellarinseinä
 <p style="text-align: center;">RA10 (KS2)</p>		 <ol style="list-style-type: none"> 1 Tiivistetty reuimaton läyttö 2 Suodattinkangas KL2 ≥ 300 mm 3 Salaojitusora RIL 126 kuva 20 ohjelue 1 tai pesty sepeili 6...16mm, kappaleisuus <150mm 100 mm 4 Lämmöneriste, salaojityyppi (EPS-122 Rosta) 5 Vesieristys yksikerroton kumbitumikermi K-MS 170/4000 6 Vanha maanpöytä 50 mm 7 Lämmöneriste, alumiinipintainen polyuretaani SPU-AL 20 mm 8 Työvara 130 mm 9 Verhoisuus, rakennusolosuhteen mukaan, laasti M100/600, muurauksille ruostumatonta terästä ≥ 4 kpl/m², 4 10 Pintamateriaali ja -käsittely huonesuostuksen mukaan
<p>Rakennekerrokset ja mitat:</p>		<p>Näytteet ja tulokset:</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Maali n.1 mm 2. Kipsilevy 10 mm 3. Polyuretaanilevy 30 mm 4. Alumiinipaperi n.1 mm 5. Polyuretaanimassa 6. Perusmuuri 		<p>MR3 (1611-3): Alumiinipaperi ja uretaanivahto Ei mikrobikasvustoa</p>
<p>Havainnot ja mittaukset:</p>		<p>Sijaintikartta:</p>
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <p>-</p> <p>Kosteus:</p> <p>-</p> <p>Ilmatiiveys:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alapohjan ja pilarin liittymä oli tiivistetty vahvistusnauhalla ja vedeneristysmassalla <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauksesta ei aistittu poikkeavaa hajua <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rakennepiirustuksista poiketen kuorimuurauksen tilalla oli kipsilevy, työvara puuttui ja lämmöneristeen paksuus oli 30 mm 		

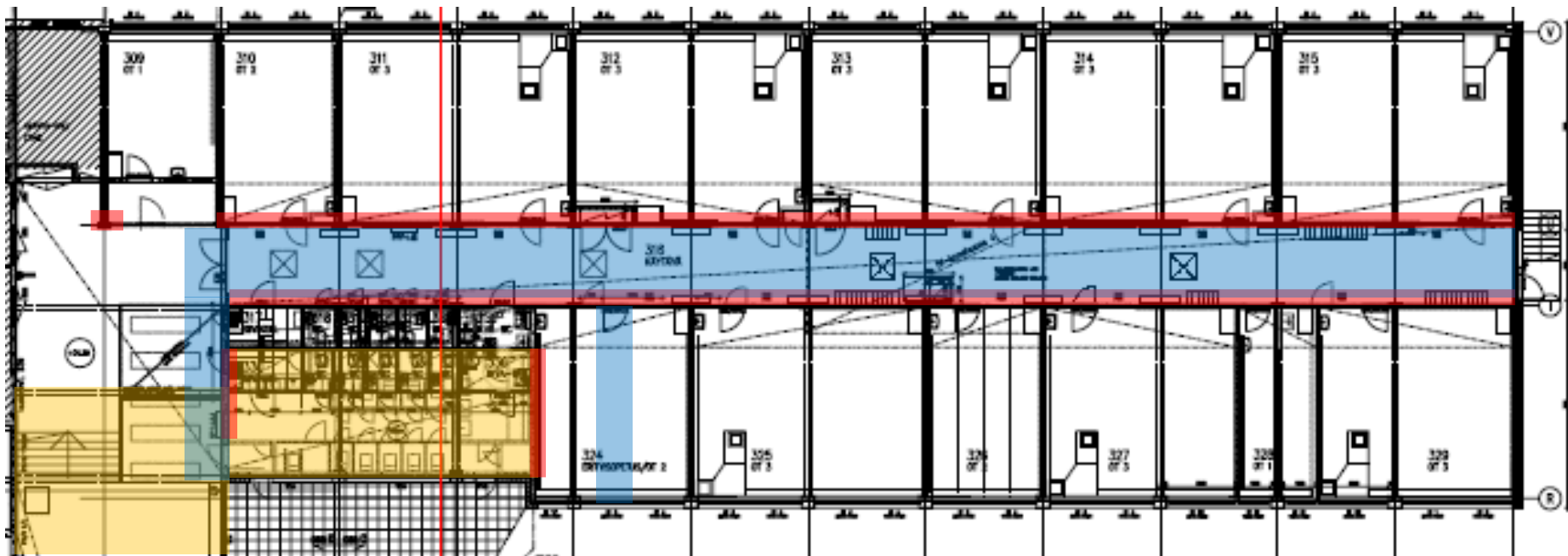
RA11	Tila: C-osa, wc-aula	Alapohja
 <p style="text-align: center;">RA11 (AP5/5V)</p>		 <p>1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni-laatta 50 mm 3 Solupolystyreeni (styrox), ulommalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyeteenikaivo 0,15mm 5 Laastikasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betoni-laatta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora</p>
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vinyylilaatta 30x30 cm n. 3 mm 2. Liima 3. Betoni 80 mm 4. Paisutettu polystyreenilevy 30 mm 5. Märkä hiekka/sora 		<p>MR5 (1611-5): Vinyylilaatan alapinta Näytteessä esiintyi mikrobikasvustoa</p>
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <p>-</p> <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pintakosteusilmmaisimella havainnoituna alapohjarakenteessa on kohonnutta kosteutta <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauksessa lievä mikrobiperäinen haju <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alapohjan hiekka oli kosteaa, joka voi johtua avauksen tekotavasta (porattu ns. märkänä) 		

RA12	Tila: 316 käytävä	Alapohja
 <p data-bbox="400 607 596 636">RA12 (AP10/10V)</p>		 <p data-bbox="970 562 1235 651"> 1 Pintamateriaali tai -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 80 mm 2 Teräsbetonihoito BY 45 luokka A-4-30, raudoitus: verkko S-100 B-200 K 3 Suodatinkangas ki 2 400-600 mm 4 Puhkemaali, puolet polttoainetta ja kansall puhdistustaan (Teräsbetoni, muovini) ja homeestokäsitteily 5 Keveysraotytis, liivitetty Kansall vanha pohjalla </p>
 <p data-bbox="400 1037 596 1066">RA12 (AP10/10V)</p>		
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Epoksi n.2 mm 2. Tasoite n. 4 mm 3. Betoni n. 80 mm 4. Suodatinkangas 5. Märkä hiekka/sora 		
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väliseinän alaosan maalipinnoite hilseilee <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kosteusmittausten perusteella käytävän 316 alapohjarakenne on märkä <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauksesta aistittiin mikrobiperäinen haju <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alapohjan hiekka/sora oli kosteaa, joka voi johtua avauksen tekotavasta (porattu ns. märkänä) 		

RA13	Tila: 316 käytävä, pilarin vierestä	Alapohja
 <p data-bbox="379 607 549 636">RA13 (AP7/7V)</p>		 <p data-bbox="799 510 1283 629"> 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni-laatta 3 Polyeteenikalvo 0,15mm 4 Laastitasaus tai hierretty alusta 50 mm 5 Betoni-laatta ≥200 mm 6 Tiivistetty sora </p>
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Epoksi n. 2 mm 2. Tasoite n. 2 mm 3. Betoni n. 80 mm 4. Suodatinkangas 5. Märkä hiekka/sora 80 mm 		
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
<p>Värimuutokset:</p> <p>-</p> <p>Rakennemuutokset:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilarin alaosan maalipinnoite hilseilee <p>Kosteus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kosteusmittausten perusteella käytävän 316 alapohjarakenne on märkä <p>Ilmatiiveys:</p> <p>-</p> <p>Hajut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauksesta aistittiin mikrobiperäinen haju <p>Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avauskohta pilarin juuressa, minkä vuoksi rakenne poikkeaa suunnitellusta - Alapohjan hiekka/sora oli kosteaa, joka voi johtua avauksen tekotavasta (porattu ns. märkänä) 		

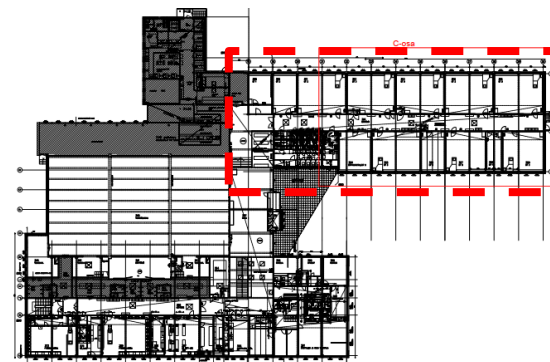
RA14	Tila: 329 luokka, pilarin vierestä	Alapohja
 <p data-bbox="411 607 582 636">RA14 (AP5/5V)</p>		 <p data-bbox="906 495 1278 618"> 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni-laatta 50 mm 3 Solupolystyreeni (styrox), ulommalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyeteenikalvo 0,15mm 5 Laastitasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betonilaatta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora </p>
		
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Keraaminen laatta 10 mm 2. Kiinnityslaasti n. 2 mm 3. Tasoite n. 4 mm 4. Betonilaatta 80 mm 5. Sora 20 mm 6. Solupolystyreeni 50 mm 7. Polyeteenikalvo 		MR3 (237-3): Pilarin alaosan maali ja tasoite Ei mikrobikasvustoa
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
Rakennemuutokset: <ul style="list-style-type: none"> - Väliseinän alaosan maalipinnoite hilseilee ja suolat ovat nousseet pintaan Kosteus: <ul style="list-style-type: none"> - Pintakosteusilmamaisimella havainnoituna lattiarakenteessa ei havaittu kohonnuttua kosteutta, mutta tarkentavien kosteusmittausten perusteella alapohjarakenne on märkä Ilmatiiveys: <ul style="list-style-type: none"> - Alapohjan ja pilarin liittymä oli tiivistetty vahvistusnauhalla ja vedeneristysmassalla Hajut: <ul style="list-style-type: none"> - Avauksessa aistittiin mikrobiperäinen haju Muuta: <ul style="list-style-type: none"> - Betonilaatta oli suunniteltua paksumpi ja sen alla oli ohut sorakerros ennen lämmöneristettä 		

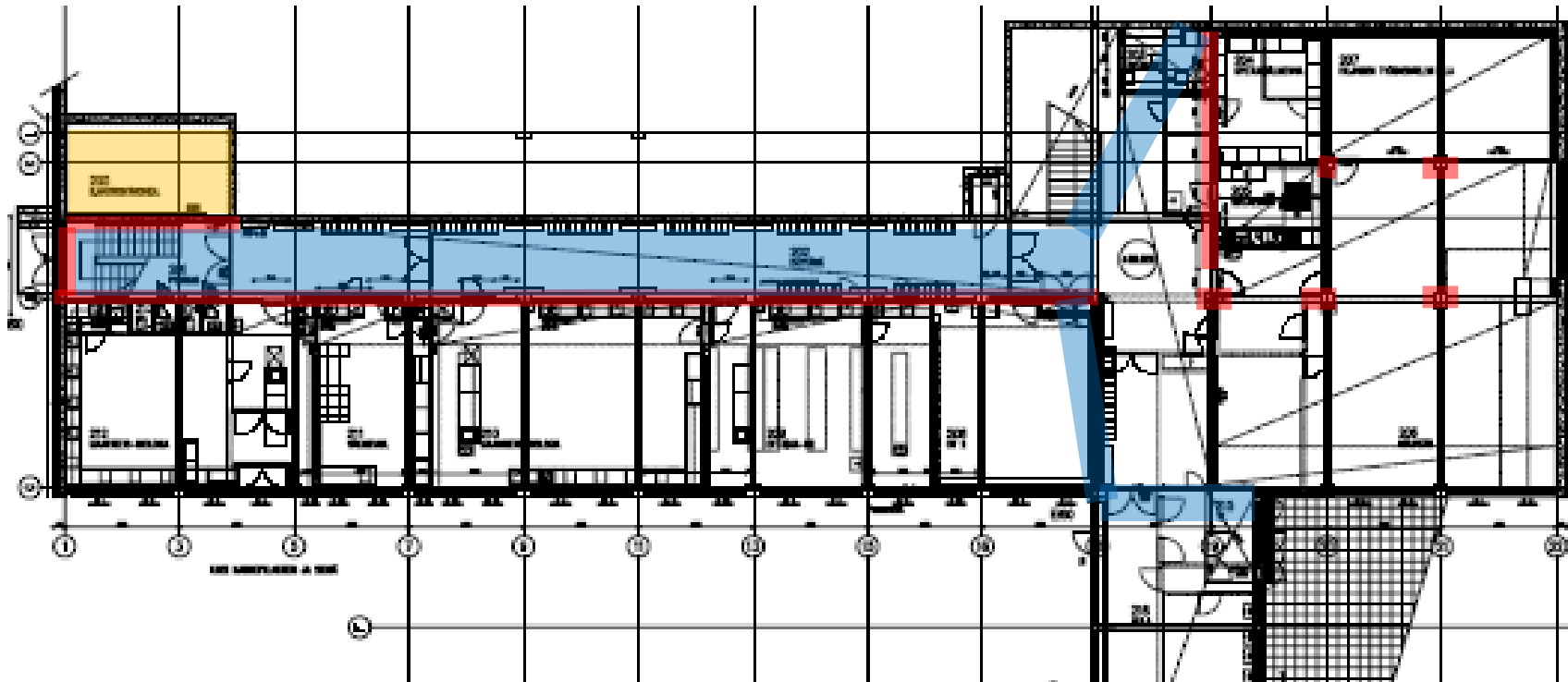
RA15	Tila: 336 inva-wc	Alapohja
 <p data-bbox="405 607 539 636">RA15 (AP1)</p>		 <p data-bbox="879 465 1254 591"> 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaisesti 50 mm 2 Vanha teräsbetoni-laatta 50 mm 3 Solupolystyreeni (styrox), ulomalla 1m:n reuna-alueella 75mm 4 Polyeteenikalvo 0,15mm 5 Laastitasaus tai hierretty alusta 50 mm 6 Betoni-laatta ≥200 mm 7 Tiivistetty sora </p>
Rakennekerrokset ja mitat:		Näytteet ja tulokset:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Muovimatto n.2mm 2. Liima 3. Betoni <p>Rakennetta ei avattu enempää.</p>		MR4 (1611-4): Muovimaton alapinta Ei mikrobikasvustoa
Havainnot ja mittaukset:		Sijaintikartta:
Värimuutokset: - Rakennemuutokset: - Kosteus: - Kosteusmittausten perusteella rakenteessa ei havaittu kohonnuttua kosteutta Ilmatiiveys: - Hajut: - Muuta: -		



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- Alueet, joilta lattiapinnoitteet vaihdetaan vesihöyryä läpäiseväksi
- Alueet, joilta väliseinää tai pilaria suositellaan korjaamaan
- Salaojan kunto suositellaan tarkastamaan kuvaamalla





MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- Alueet, joilta lattiapinnoitteet vaihdetaan vesihöyryä läpäiseväksi
- Alueet, joilta väliseinää tai pilaria suositellaan korjaamaan
- Salaojan kunto suositellaan tarkastamaan kuvaamalla

