

Projektinumero
1510094408

Kohteen osoite
Sairaalakatu 4, 01400 Vantaa

Asiakirjan status
LOPULLINEN

Päivämäärä
4.5.2026

Laatija
Tuomo Laitinen
Daniel Malin

Tarkastaja
Juho Lipponen

REKOLANMÄEN KOULUN PAVILJONKI

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



TIIVISTELMÄ

Tutkimusten kohteena on Rekolanmäen koulun Paviljonki, joka sijaitsee Vantaan Asolassa, osoitteessa Sairaalakatu 4, 01400 Vantaa. Rakennus on valmistunut vuonna 2001 ja se on sijoitettu nykyiseen paikkaan 2004. Rakennus on elementtirakenteinen ja se on kokonaisuudessaan opetuskäytössä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknistä kuntoa. Tutkimusmenetelminä käytettiin aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, merkkiainekokeita, rakennekosteusmittauksia, rakennusmateriaalien mikrobianalyysyjä sekä pölynkoostumus- ja kuitumittauksia.

Alapohjarakenteen kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti, kosteusmittauksin, merkkiainekokein sekä materiaalien mikrobimäärityksin. Alapohjarakenteet oli toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Kosteusmittauksissa ei havaittu normaalista poikkeavia kosteuksia. Kosteusmittaukset tehtiin kattavasti koko alapohjaan, lukuun ottamatta keittiötä sekä WC-tiloja. Alapohja on puurakenteinen, jossa kantavat puupalkistot on tuettu betonisten perustuspalkistojen varaan. Puupalkistojen välissä on lämmöneristeenä mineraalivilla, jonka päällä on lastulevy. Lattiapinnoitteena on muovimatto, joka on nostettu seinälle noin 100 mm. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua eikä ilmansulkua.

Merkkiainekokeet tehtiin normaalissa käyttötilassa, eli rakennuksen sisäilmaa ei erikseen alipaineistettu koneellisesti, koska ilmavuodot olivat merkittäviä normaalikäyttötilassa. Merkkiainekokeissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinien sekä alapohjan ja väliseinien liitospaikoissa. Rakenneavauksia alapohjaan tehtiin 12 kpl. Kuusi avauksista tehtiin sisätilasta päin ja kuusi alakautta (tarkasteltiin alakautta alapohjan rakennetta lähinnä kohdista, joista tuulen suoja kipsilevy oli irti). Alapohjassa oli irronneita tuulensuojalevyjä useissa kohdissa alapohjan alueella. Alapohjasta otettiin 15 kpl materiaalinäytteitä, joissa 11 kpl näytteistä esiintyi mikrobivaurioita. Mikrobivaurioita esiintyi melko yleisesti rakennuksen alapohjan alueella. Ilmeisesti mikrobivaurion alapohjan lämmöneristeisiin on aiheuttanut kastepisteen muodostuminen ulkoilman ollessa kylmä (pakkaskautena). Lämmöneristekerrokseen muodostunut mikrobikasvustolle suotuisa olosuhde voi aiheuttaa pitkällä aikavälillä mikrobivaurion muodostumisen. Lämmöneristeissä esiintyvien mikrobien epäpuhtaudet saattavat kulkeutua ilmavuotoreittien kautta painesuhteiden vuoksi sisäilmaan. Ilmavuotojen merkitys sisäilmanlaatuun on merkittävä. Alapohjaan suositellaan kokonaan alapohjan eristeen uusimista esim. polystyreenieristeeksi, jolloin erillistä höyrynsulkua ei tarvita. Alapohjan ja ulkoseinien liittymät tulisi myös tiivistyskorjata alapohjan korjausten yhteydessä.

Ulkoseinärakenteen kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti, rakenneavauksin sekä merkkiainekokein. Rakenneavauksia tehtiin kolme, joista otettiin myös materiaalinäytteet. Materiaalinäytteissä ei esiintynyt mikrobivaurioita. Ulkoseinien ja ikkunoiden ilmavuotokohdat olivat merkittäviä normaalissa käyttöolosuhteissa. Ulkoseinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti puutteita. Eristekerroksen mahdolliset epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliittymien, sähkökoteloiden kiinnitysten ja patterikannakkeiden kiinnitysten epätiivelyskohdista, heikentäen sisäilman laatua. Materiaalinäytteiden perusteella ulkoseinärakenteiden eristekerroksissa ei havaittu mikrobivaurioita. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten ja havaintojen perusteella voidaan todeta, että rakennusilmavuodot ovat tyypillisiä rakentamisen toteutustapa huomioiden.

Julkisivujen puuverhoilussa ei ollut havaittavissa vaurioita.

Ikkuna- ja ovirakenteiden kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti. Ikkunoissa ja ovissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Vesipeltien kallistukset ovat riittävät eikä vedenvuotojälkiä ulkoseinien pinnoilla ollut havaittavissa.

Väliseinärakenteita tarkasteltiin aistinvaraisesti ja rakenneavauksella (5 kpl). Rakenneavaus tehtiin työtilan 105 ja luokan 107 väliseinään, opettajainhuoneen 109 ja käytävän 123 väliseinään, lepo/askarteluhuoneen 125 ja käytävän 123 väliseinään, sähköpääkeskuksen 115 ja keittiön 116

väliseinään sekä luokan 111 ja siivouskomeron 113 väliseinään. Väliseinärakenteet ovat puurakenteisia eristettyjä seiniä. Väliseinärakenteissa ei havaittu sisäilman laatuun heikentävästi vaikuttavia tekijöitä.

Yläpohjarakenteita tarkasteltiin aistinvaraisesti sisäpuolelta irrottamalla verhoulevyjä yläpohjan alapinnasta. Yläpohjan lämmöneristeen alapinnasta otettiin kaksi materiaalinäytettä. Materiaalinäytteet otettiin kohdista, jossa oli kosteuden aiheuttamia jälkiä. Otetuissa materiaalinäytteissä ei esiintynyt mikrobivaurioita. Yläpohjan kuntoa tarkasteltiin myös ullakkotilassa. Vesikaton alla olevat yläpohjarakenteet olivat hyväkuntoiset. Aluskatteen läpiviennit oli toteutettu puutteellisesti. Aluskatetta ei ollut kiinnitetty vesitiiviisti läpivienteihin. Vesikatteenä olevan pellin alapintaan muodostuva kondenssivesi pääsee näin ollen valumaan aluskatteen päältä yläpohjan eristetilaan. Yläpohjan materiaaleissa oli kahdessa rakennusavauskohdassa kosteuden aiheuttamia jälkiä yläpohjan lämmöneristeen alapinnassa höyrynsulun päällä. Kyseisistä kohdista otettiin materiaalinäytteet, joissa ei ollut mikrobivaurioita. Yläpohjan lämmöneristekerroksen paksuus (puhallusvilla) oli ulkoseinälinjalla noin 250 mm. Kyseinen eristekerroksen paksuus on kyseisen rakennuksen rakentamisajankohtana ollut tyypillisesti 300–400 mm. Vuoden 2002 rakentamismääräykset eivät suoraan määränneet eristeen paksuutta.

Räystäissä on pieneläinverkot, joten räystäiden kautta yläpohjaan ei pääse pieneläimiä. Tarkastuksen yhteydessä ei havaittu merkkejä pieneläimistä. Vesirännit ja syöksytorvet olivat hyväkuntoiset. Syöksytorvissa ei ollut kuitenkaan saattolämmitystä, jonka puute saattaa aiheuttaa runsaslumisina talvina sään lauhtuessa veden kasaantumisen syöksytorveen. Ilman kylmetessä syöksytorvissa oleva vesi jäätyy, jolloin syöksytorvet saattavat jäätyessään rikkoutua.

Rakennuksessa on jatkuvatoiminen paine-ero ja olosuhdemittaus. Paine-eroa mitataan viidestä tilasta, 103, 104, 107, 111 ja 124. Olosuhde, hiilidioksidipitoisuuksia sekä lämpötilaa ja suhteellista kosteutta mitataan samoista tiloista kuin paine-ero. Rakennuksen paine-erot sisäilman ja ulkoilmanvälillä ovat mittausajankohtana, 24.11.2025-17.12.2025 olleet raja-arvojen määrittämällä välillä +5 Pa...-10 Pa. Rakennuksessa on yli -20 Pa alipaine aamuisin, mikä johtunee siitä, että poistoilmakoneet käynnistyvät aikaisemmin kuin tuloilmakoneet. Lämpötilat laskevat yöaikaan melko alhaisiksi, keskimäärin + 17°C. Päiväaikana lämpötilat ovat noin 21°C. Ilmeisesti lämmityspattereilla on aikaohjaus, jolloin niiden lämmitystehoa alennetaan automaattisesti. Hiilidioksidipitoisuus ei ole noussut toimenpiderajat ylittävälle tasolle mittausjakson aikana. Joten ilmanvaihtuvuus luokissa on riittävällä tasolla. Sisäilman suhteellinen kosteus on ollut tavanomainen lämmityskausi huomioiden

Teollisten mineraalikulitujen laskeumanäytteissä havaittiin raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia mineraalivilakuituja kaikissa neljässä mittauspisteessä. Sisäilman kuitupitoisuutta nostaa hyvin todennäköisesti ulkoseinistä ja alapohjasta tulevat rakenneilmavuodot, joiden mukana rakenteiden mineraalivilla eristeiden kuidut pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan.

Rekolanmäen Paviljonki rakennuksessa on sisäilman laatua heikentäviä puutteita. Sisäilman laatua heikentävät alapohjan lämmöneristeissä olevat mikrobikasvustot, joiden epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan alapohjan puuttuvan höyrynsulun vuoksi sisäilmaan rakenteiden liitoksista, kuten ulkoseinien ja väliseinien kohdilta. Yläpohjan ja ulkoseinen höyrynsulkumuoveja ei ole asennettu ilmatiiviisti. Kyseisten rakenteiden liitoskohdissa höyrynsulkujen limityksiä ei ole teipattu, eikä niiden limityksiä ole tehty ilmatiiviiksi. Epätiiveyskohdista saattaa kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia. Kuitupitoisuuden nousua sisäilmassa aiheuttavat runsaat rakenneilmavuodot, joiden kautta lämmöneristeiden mineraalivilakuidut pääsevät sisäilmaan. Alakattojen päällä oleva runsas pölykertymä lisää myös osaltaan sisäilman pölyisyyttä

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Yhteystiedot	1
1.3	Tutkimuksen tavoite ja rajaukset	2
2.	Kohteen yleiskuvaus	3
2.1	Lähtötiedot	6
2.2	Tutkimushistoria	6
2.3	Korjaushistoria	6
3.	Tutkimusmenetelmät	7
4.	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	9
4.1	Alapohjat	9
4.2	Ulkoseinät, julkisivut	20
4.3	Ikkunat ja ovet	22
4.4	Väliseinät	23
4.5	Yläpohjat	27
4.6	Vesikatto ja vedenpoistojärjestelmät	35
4.7	Aluerakenteet, piha-alueet	38
5.	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset	40
5.1	Paine-erot	40
5.2	Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet	40
5.3	Sisäilman lämpötilat ja suhteelliset kosteuspitoisuudet	41
5.4	Hiukkasmaiset epäpuhtaudet / teolliset mineraalikuidut	41
5.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	42
6.	Johtopäätökset ja yhteenveto toimenpiteistä	44
6.1	Tutkimuksen johtopäätökset	44
6.2	Toimenpide-ehdotukset	45
7.	Päiväys ja allekirjoitukset	46

LIITTEET

Liite 1.	Tutkimusmenetelmät
Liite 2.	Paikannuskaavio – Rakenneavauspaikat ja mittauspisteet
Liite 3.	Havainto- ja vauriokartta
Liite 4.	Laboratorioiden tutkimustodistukset
Liite 5.	Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten tulokset
Liite 6.	Kosteusmittauspöytäkirjat
Liite 7.	Rakenneavauskortit
Liite 8.	Tilakohtaiset merkkiainekortit

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Tutkimuskohteena on Rekolanmäen koulun Paviljonki, joka sijaitsee osoitteessa Sairaalakatu 4, 01400 Vantaa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää rakenteet, jotka sisäilmateknisestä näkökulmasta tulee korjata. Tutkimusmenetelminä käytetään aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, merkkiainekokeita, lämpökuvausta, kosteusmittauksia sekä olosuhdemittauksia.

Taulukko 1. Yleistiedot kohteesta.

Yleistiedot		
	Nimi	Rekolanmäen koulun Paviljonki
	Osoite	Sairaalakatu 4, 01400 Vantaa
	Rakentamisvuosi	Rakennettu vuonna 2001 Siirretty nykyiselle paikalleen vuonna 2004
	Kerrosala	784 m ²
	Kerrosluku	1 + ullakko
	Pääkäyttötarkoitus	08 Opetusrakennukset (Rakennusluokitus 2018)
	Rakennussuojelu	Ei suojeltu
	Korjaushistoria	Paikallisia kosteusvauriokorjauksia, 2000-luvulla

1.2 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja
Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Lauri Korpisenkatu 9, 01370 Vantaa

Tutkimuksen ajankohta
10/2025–12/2025

Leena Stenlund
Sisäympäristöasiantuntija
+358 40 1884134
leena.stenlund@vantaa.fi

Kuntotutkimuksen suorittaja
Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 1–3, 02600 Espoo

Projektipäällikkö, vaativa kuntotutkija:
Tuomo Laitinen, FM, RTA
+358 44 7971381
tuomo.laitinen@ramboll.fi

Kuntotutkija:
Daniel Malin, Ins. (AMK)
Rakenteiden kosteuden mittaaja
C-26158–24–21

Laadunvarmistus: Osasto päällikkö
Juho Lipponen, RTA, KVK
+358 40631 0525
juho.lipponen@ramboll.fi

Käytettävät tutkimuslaboratoriot

MetropoliLab Oy
Viikinkaari 4, 00790 Helsinki

1.3 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää rakenteet, jotka sisäilmateknisestä näkökulmasta tulee korjata. Tutkimuksen tilaajan ja konsultin (Ramboll) välisen toimeksiannon sopimusehtoina noudatetaan Vantaa kaupungin puitesopimusta "Rakennusten kosteus- ja sisäilmatekniset kuntotutkimukset ja muut rakennusterveyden asiantuntijapalvelut -puitesopimus. Sopimusehtoina käytetään Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja (KSE 2013) (RT 13-11143) siltä osin kuin kyseisistä ehdoista ei ole erikseen poikettu puitesopimuksessa.

Tutkimus on rajattu koskemaan tutkimussuunnitelmassa 29.10.2025 esitettyjä tutkimuksia ja mittauksia. Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin.

Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä. Tutkimusta voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselitys, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

Kuntotutkijalla on oikeus oikaista kuntotutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

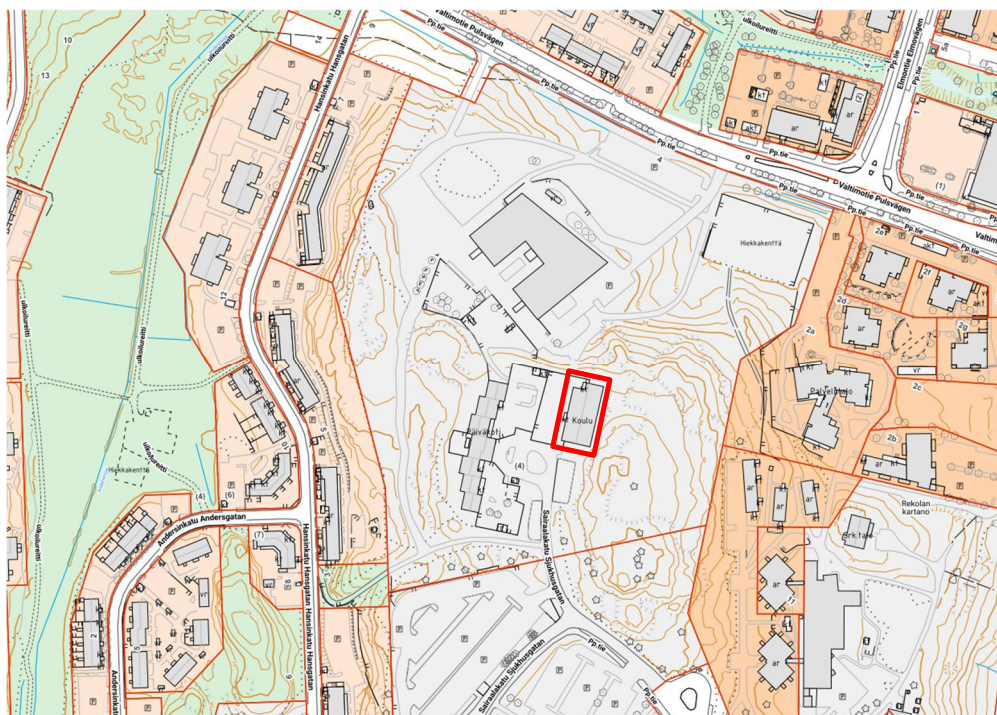
Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

Tutkimuskohteena on vuonna 2001 rakennettu ja vuonna 2004 nykyiselle paikalleen asennettu koulurakennus. Rakennus on puurunkoinen ja yksikerroksinen. Rakennuksen ulkoilmaan rajoittuvat rakenteet ovat pääosin elementtirakenteisia. Rakennus sijaitsee tasamaalla ja sen alapohja on tuulettuva. Rakennus on harjakattoinen ja vesikatteenä on konesaumattu peltikate. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Rakennus on pääosin alkuperäiskuntoinen, paikallisia kosteusvauriokorjauksia lukuun ottamatta.

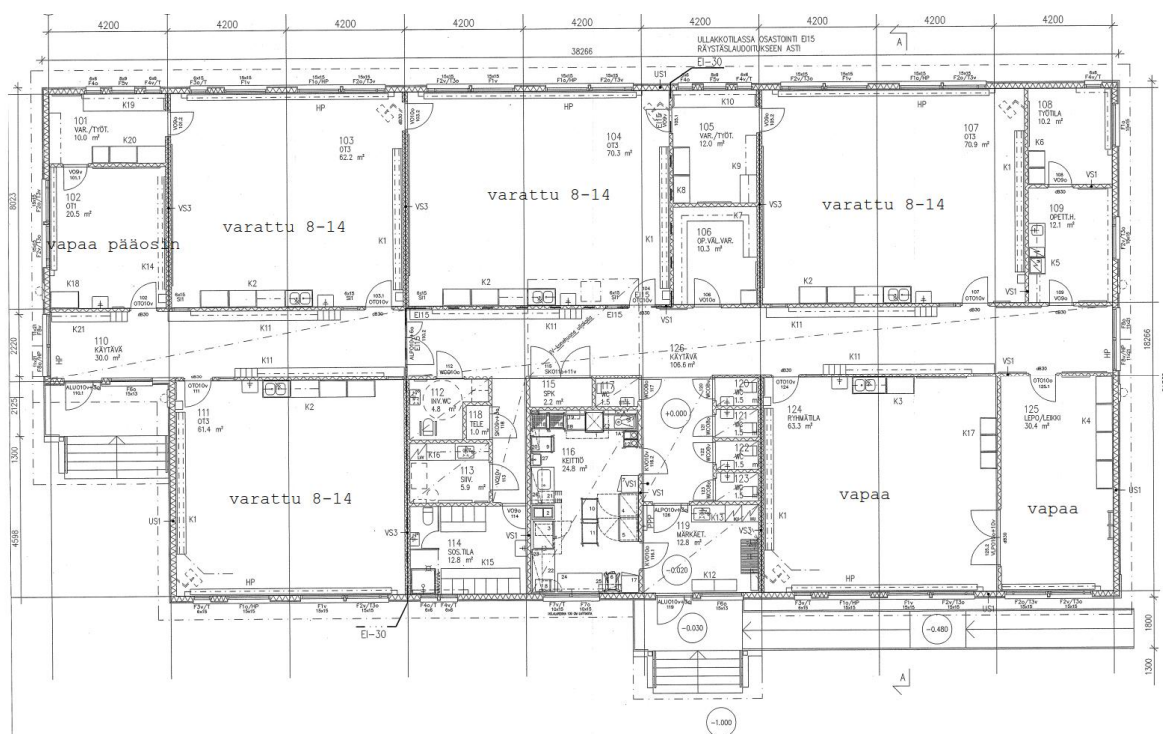
Taulukko 2. Pääasialliset rakennetyypit ja LVI-järjestelmät.

Pääasialliset rakennetyypit sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmät	
Alapohjat	Teräsbetonipalkkirunko, mineraalivillaeristeistä puuelementeistä rakennettu, tuulettuva alapohja. Perustettu teräsbetonielementtien anturoiden varaan.
Ulkoseinät	Mineraalivillaeristeiset puuelementit. Julkisivuina pääosin puulautaverhoilu.
Yläpohjat	Puurakenteiset, tehdasvalmistetut naulalevyristikot, joiden alapinnassa on muovinen höyrynsulku sekä harvalaudoitus. Lämmöneristeenä on puhallusvilla. Vesikatteenä ruodelaudoituksen päälle asennetut konesaumapeltikate ja aluskatteenä muovivalmisteinen kalvo.
Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto.
Lämmitysjärjestelmä	Sähkölämmitys

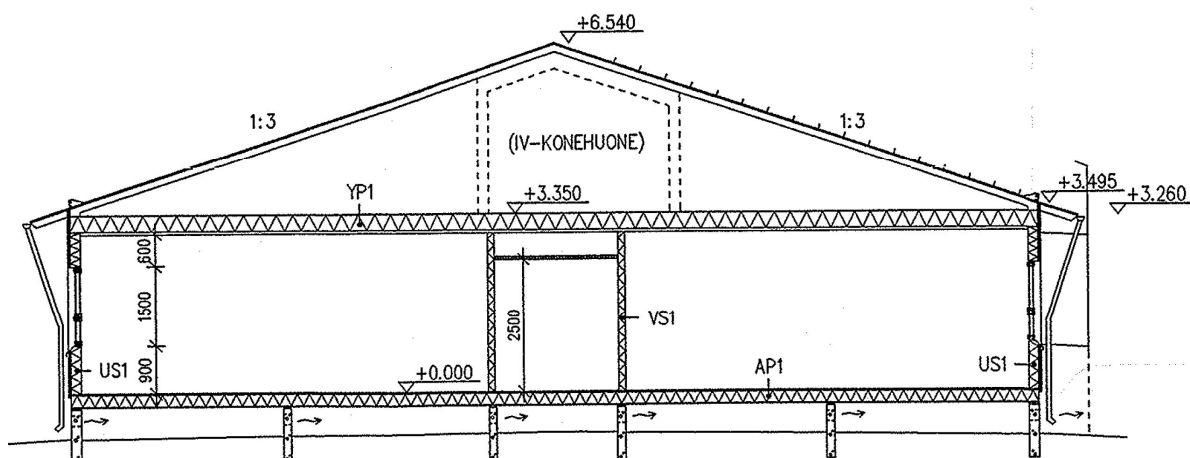


Kuva 1. Tutkimuskohde sijaitsee osoitteessa Sairaalakatu 4, 01400 Vantaa (kartta.vantaa.fi)

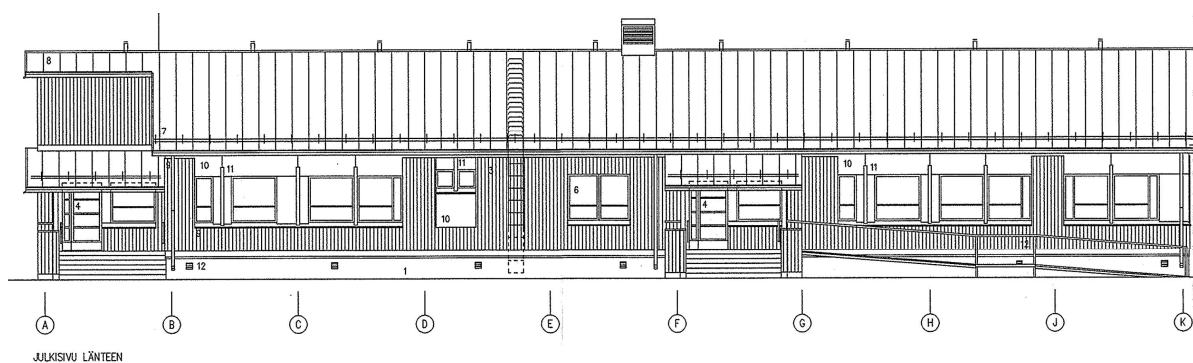
Rekolanmäen koulun Paviljonki
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



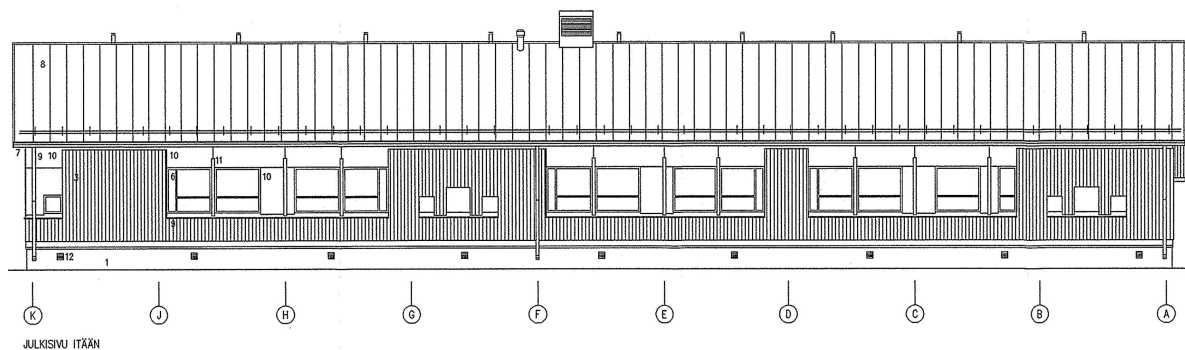
Kuva 2. Pääpiirustus, pohjakuva.



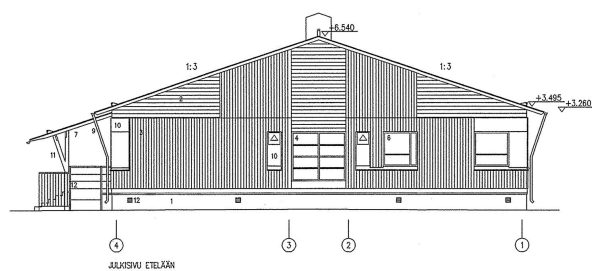
Kuva 3. Rakennus on yksikerroksinen. IV-konehuone sijaitsee ullakolla.



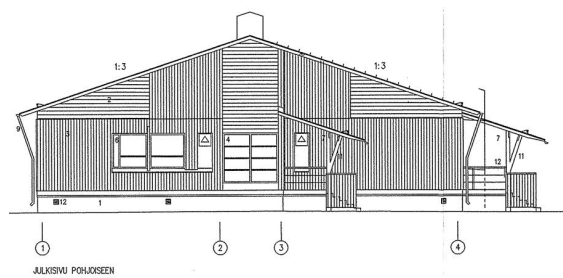
Kuva 4. Pääpiirustus, julkisivu länteen.



Kuva 5. Pääpiirustus, julkisivu itään.



Kuva 6. Pääpiirustus, julkisivu etelään.



Kuva 7. Pääpiirustus, julkisivu pohjoiseen.

2.1 Lähtötiedot

Alkuperäisiä ARK-piirustuksia (34 kpl)
Alkuperäisiä RAK-piirustuksia (18 kpl)
Alkuperäisiä LVIA-piirustuksia (9 kpl)
Alkuperäisiä sähköpiirustuksia (46 kpl)
Sisäilmamittauspöytäkirja, MetropoliLab, 22.3.2013
Kuntotutkimusraportti, Kärki Sisäilmatalo, 17.2.2017

2.2 Tutkimushistoria

Sisäilmamittaus, MetropoliLab, 22.3.2013

Sisäilman mikrobipitoisuuden mittaus tehtiin luokkiin 102, 107 ja 124
Mitatuissa tiloissa ei havaittu näkyvää homeetta ei kohonneita mikrobipitoisuuksia.

Sisäilmatekninen kuntotutkimus, Kärki Sisäilmatalo, 17.2.2017

Kohteeseen tehtiin riskiarvio, VOC-mittaukset, merkkiainekokeet, kosteusmittaukset, sisäilman mikrobimittaukset, rakennetutkimukset ja olosuhdemittaukset.

Sisäilman heikentyneestä laadusta on aistittu tiloissa 103, 104 ja 111 ja niitä ympäröivissä tiloissa.

Tutkimuksissa havaittiin puutteita tilojen ilmanvaihtojärjestelmässä.

- Olosuhdemittausten perusteella rakennuksen alipaineisuus lisääntyy iltä-aikaan ilmanvaihdon ollessa poissa käytössä täydellä tehokkuudella, päiväsaikaan rakennus on ylipaineinen.
- Olosuhdemittauksissa havaittiin myös tilojen hiilidioksidipitoisuuden tilojen käytön mukaan raja-arvoja korkeammaksi, mikä kertoo ilmanvaihdon riittämättömyydestä.
- Olosuhdemittauksissa havaittiin myös joissakin huonetiloissa tavanomaista korkeampia ja joissakin tavanomaista kylmempiä huonetiloja. Ilmanvaihtojärjestelmässä on myös epäpuh-
tauslähteitä (pölyä ilmanvaihtokoneessa), joista voi päästä epäpuhtauksia sisäilmaan.

Tehdyistä sisäilmamittauksissa ei havaittu poikkeavia pitoisuuksia mikrobeja tai teollisia mineraalivillakuituja. Sisäilman VOC-pitoisuudet olivat myös huonetiloissa alhaiset.

Tehdyissä rakennetutkimuksissa havaittiin materiaalmikrobinäytteissä kosteusvaurioon viittaavaa mikrobikasvustoa alapohjarakenteesta ja ulkoseinästä otetuissa näytteissä.

Rakennuksen ilmanvaihto on säädetty ylipaineiseksi, jolloin sisäilman kosteus pääsee tiivistymään rakenteisiin.

Rakennetutkimuksissa ja merkkiainekokeissa havaittiin myös epätiiveyksiä ulkoseinän liittymissä alapohjaan, yläpohjaan sekä ulkonurkissa. Epätiiveyksien kautta ilmanvaihdon käydessä alipaineisena ulkoseinän epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan.

Tutkimusten perusteella suositellaan ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusta ja säätämistä siten, että rakennuksen alipaineisuus ei lisäännä yöaikana. Suositellaan ulkoiseinä- ja alapohjarakenteiden korjaustöitä, joissa höyrynsulun liittymät tiivistetään ja vaurioituneet eristeet uusitaan riittävällä laajuudella. Alapohjan ryömintätila suositellaan tyhjennettäväksi.

2.3 Korjaushistoria

Paikalliset kosteusvaurioiden korjaukset 2000-luvulla.

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

Käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulokinnassa. Tämän asiakirjan epävarmuustarkastelussa on esitetty mittauskaluston tarkkuus sekä karkea-, systemaattinen- ja satunnainen virhe lukuun ottamatta analyysilaboratorion virhetarkastelua.

Epävarmuustarkastelu sisältää vain Ramboll Finland Oy kenttämittaukseen sekä näytteenottoon liittyvät virheet. Analyysilaboratoriot / alihankkijat ilmoittavat menetelmän ja mittausten virhetarkastelun analyysivastauksessaan / raportissaan.

Lähtötietojen tarkastelu

Vanhon suunnitelmien tarkastelulla selvitettiin kohteen suunnitellut rakenteet, materiaalit ja mitat. Näiden tietojen perusteella arvioitiin rasisitetuimmat ja/tai olennaiset tutkimuspaikat ja laadittiin tutkimussuunnitelma. Kohteella toteutuneita rakenteita verrattiin suunnitelmissa esitettyihin mahdollisten työmaa- tai käytön aikaisten muutosten selvittämiseksi.

Aistinvaraiset havainnot

Rakenteita tarkastellaan kohteella aistinvaraisesti ja verrataan havaintoja alkuperäisiin suunnitelmiin sekä havainnoidaan silmämääräisesti mahdollisia poikkeamia tai puutteita. Rakenteiden kuntoa arvioidaan silmämääräisesti sekä kartoitetaan mahdolliset näkyvät vauriot. Lisäksi selvitetään rakenteiden rasitusolot ja kosteustekninen toimivuus. Mahdollisen rapautumisen laajuuden selvittämisen apuna voidaan käyttää rakenteiden vasarointia. Pintatarvikkeiden tartuntaa arvioidaan pistokoeluoontoisesti koputtelemalla.

Rakenteiden avaukset

Rakenteiden kuntoa tutkitaan tarkemmin rakenneavauksin. Puu- ja levyrakenteiden rakenneavaustyöt tehdään sahaamalla tai levyjä irrottamalla. Betonirakenteiden rakenneavaustyöt tehdään kuvapiikkaamalla tai timanttiporaamalla.

Kosteusmittaukset

Kosteusmittaukset suositellaan aloitettavaksi pintakosteuskartoituksella, jonka perusteella arvioidaan rakenteen lisätutkimisen tarve ja laajuus. Pintakosteusosoittimella kerätään vertailuarvoja. Laite ei mittaa kosteutta, vaan se reagoi pinnan sähkönjohtavuuteen tavallisesti 20–50 mm syvyydeltä rakenteissa. Pintakosteuskartoituksella arvioitiin rakennuksen alapohjan kosteuspitoisuuden vaihteluväliä tunnettuun kuivana pidettyyn referenssipisteeseen nähden. Puuelementtisen alapohjan rakennekosteusmittaukset suoritetaan suuntaa antavien porareikämittauksin ja kosteutta mitataan suhteellisena kosteutena. Rakenteen suhteellisella kosteudella tarkoitetaan rakenteen huokosissa olevan ilman suhteellista kosteutta.

Rakenteiden ilmatiiveystarkastelut

Rakenteiden ilmatiivyyttä tutkittiin aistinvaraisin havainnoin ja merkkiainekokein merkkiainekaasun (vety-tyyppi) ja kaasuanalysaattorin (Inficon Sensistor) avulla. Merkkiainekokeet suoritettiin tehositetussa alipaineessa, sisätilojen ollessa noin -10 Pa alipaineisia tutkittavaan rakennekerrokseen nähden. Merkkiainekokeissa havaittuja ilmapuotoja tarkasteltiin RT 14-11197 -kortin ohjeiden mukaisesti määrittämällä vuodot pistemäiseksi, vähäiseksi tai merkittäväksi.

Pitkäaikaiset olosuhdemittaukset

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään pitkäaikaisia paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä. Sisäilman hiilidioksidi on pääosin peräisin ulkoilmasta sekä tilassa oleskelevista käyttäjistä. CO₂-pitoisuus sisäilmassa kuvaa ilmanvaihdon riittävyyttä suhteessa ihmisten aiheuttamaan kuormitukseen. Huoneilman kosteus ei pitkäkestoisesti saa olla niin suuri, että kosteus tiivistyy tilaa ympäröiville pinnoille mittaushetkellä vallitsevissa olosuhteissa. Olosuhdemittausten asennus tehtiin tilaajan toimesta.

Kuidut

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Sisäilman kuitupitoisuus määritetään kahden viikon laskeumasta tasopinnalta. Laskeumanäytteet analysoitiin AHA-LAB laboratoriossa Helsingissä. Laboratorion analyysivastaukset on esitetty liitteessä 3.

Pölynkoostumus

Pyyhintänäyte otetaan pinnoille tai ilmanvaihtokanavaan laskeutuneen pölyn (huonepöly, rakennuspöly, kuidut) koostumuksen kvalitatiivista eli laadullista analysointia varten.

Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Rakennusmateriaaleista otetaan näytteitä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n mikrobilaboratoriossa Helsingissä laimennossarjamenetelmällä (akkreditoitu analyysimenetelmä). Laboratorion analyysivastaukset on esitetty liitteessä 3.

4. RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET

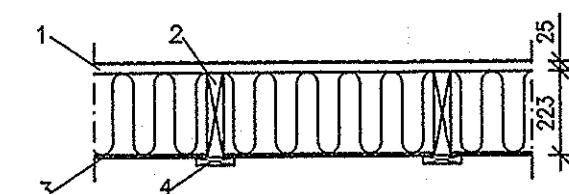
Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa III ja IV, 8/2016)
- Voimassa olevat Ympäristöministeriön asetukset rakenteiden lujuudesta ja vakaudesta, paloturvallisuudesta ja terveellisyydestä
- Suomen rakentamismääräyskokoelman B-, C- ja E-osat (lujuus, eristykset ja rakenteellinen paloturvallisuus), rakentamisen aikana voimassa olleita
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorion näytteenotto- ja käsittelyohje

4.1 Alapohjat

4.1.1 Rakenne

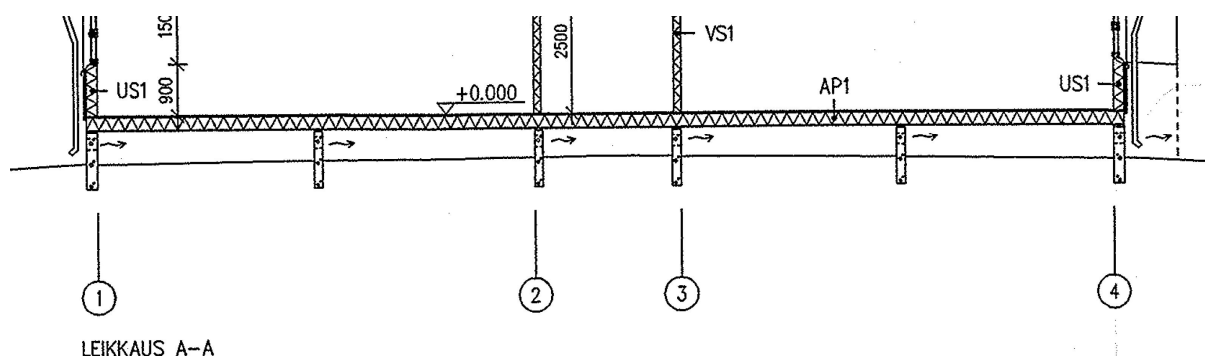
Alapohjat ovat puurunkoisia elementtejä, joissa on lämmöneristeenä mineraalivilla. Elementit on asennettu teräsbetonisten sokkelipalkkien varaan, jotka on asennettu teräsbetonisten anturoiden päälle. Alapohja on kauttaaltaan tuulettuva. Ryömintätilan tuuletus on toteutettu sokkelipalkkeihin asennetuin läpiviennein.



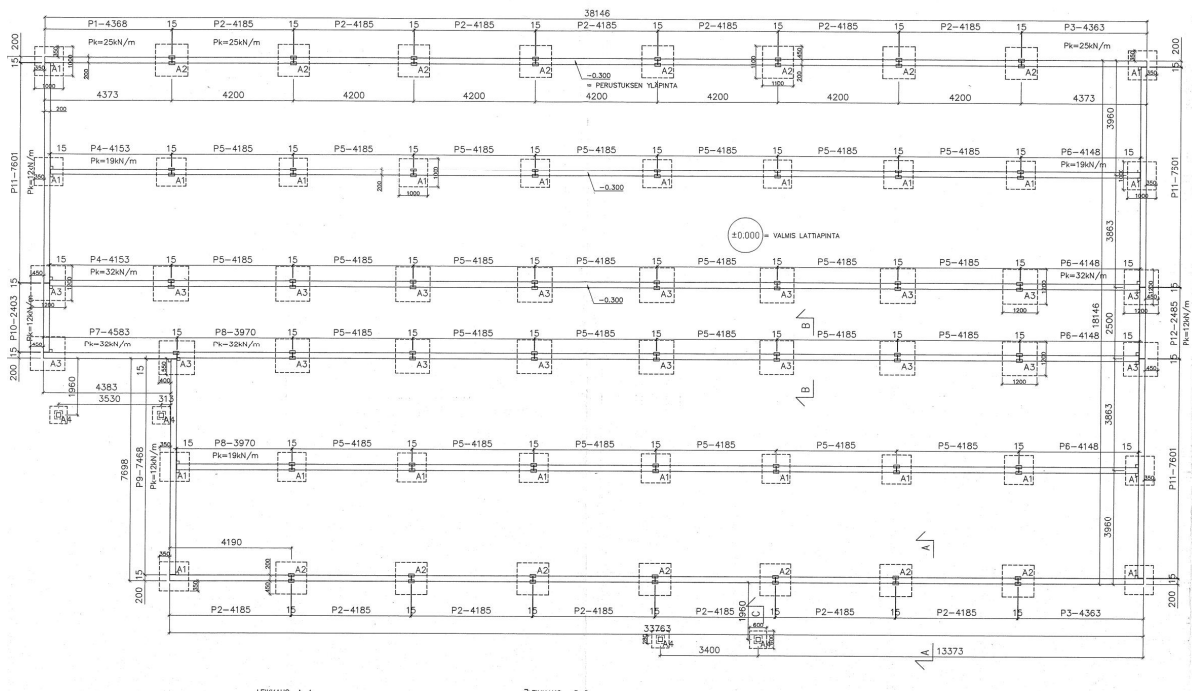
Kuva 8. Alapohja

Alapohjan rakenne:

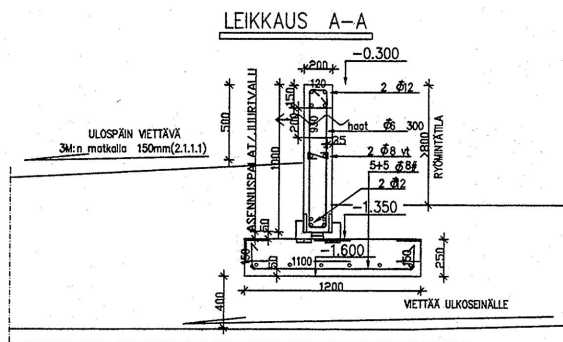
1. Lattiapäällyste
2. Lattialastulevy
3. Alapohjapalkkisto 42x223 k600 + mineraalivilla
4. Tuulensuojalevy
5. Lauta 20x95 alapohjapalkkien kohdalla



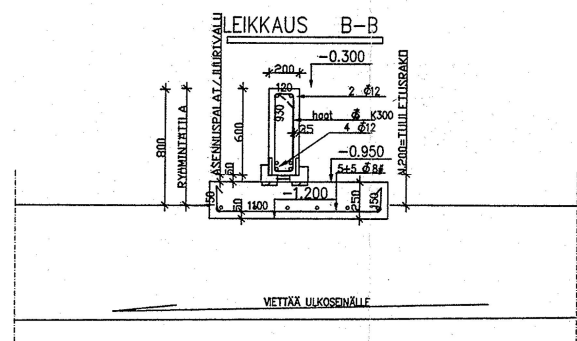
Kuva 9. Leikkauskuva alapohjarakenteesta ja ryömintätilasta. Sokkelipalkit jakavat ryömintätilan viiteen, pohjoiseteläsuunnassa kulkevaan osaan.



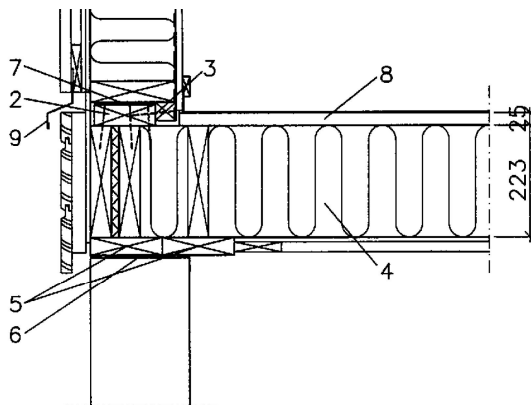
Kuva 10. Rakennuksen perustukset.



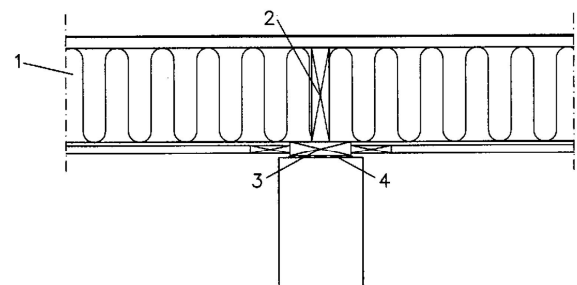
Kuva 11. Leikkaus A-A rakennuksen reunan perustuksista.



Kuva 12. Leikkaus A-A rakennuksen keskiosan perustuksista.



Kuva 13. Perustusliittymä alapohjan ja sivuseinän kohdalla.



Kuva 14. Perustusliittymä alapohjan välitukeen.

4.1.2 Aistinvaraiset havainnot

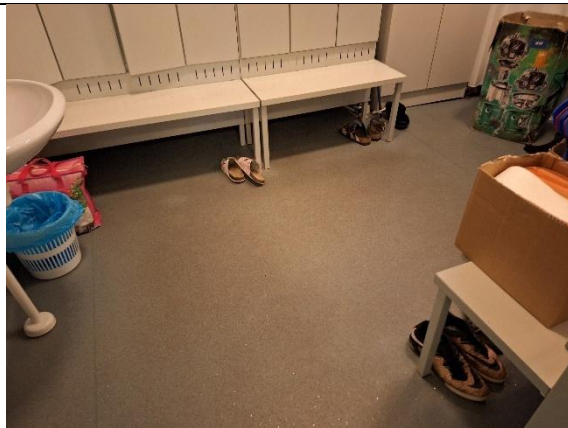
Alapohjan lattiapäällysteenä on käytetty pääosin muovimattoa. Keittiössä ja opettajien pukuhuoneessa lattiapäällysteenä on kosteantilan muovimatto. Muovimatto on aistinvaraisesti arvioituna pääosin hyväkuntoinen ja kiinni alustassaan. Muovimatto on nostettu reunoilta seinää vasten n. 50–100 mm korkeudelle. Muovimattoa on paikattu käytävällä 126 sekä luokkatila 104:n ja varasto 106:n oviaukkojen kohdalla. Paikkaukset on lähtötietojen mukaan tehty havaittujen vesivuotojen vuoksi. Luokkahuone 103:n oviaukon kohdalla muovimattojen sauma on epätiivis ja varasto 106:n oviaukon kohdalla muovimatto on rityssä. Keittiön astianpesulinjaston alapuolella havaittiin kosteusjälkiä karheen muovimaton pinnassa.



Kuva 15. Lattiapäällysteenä on pääosin harmaa muovimatto.



Kuva 16. Muovimatto on nostettu reunoilta seinää vasten.



Kuva 17. Opettajien pukuhuoneen lattiapäällysteenä on karhea muovimatto.



Kuva 18. Käytävä 126:n muovimattoja uusittu.



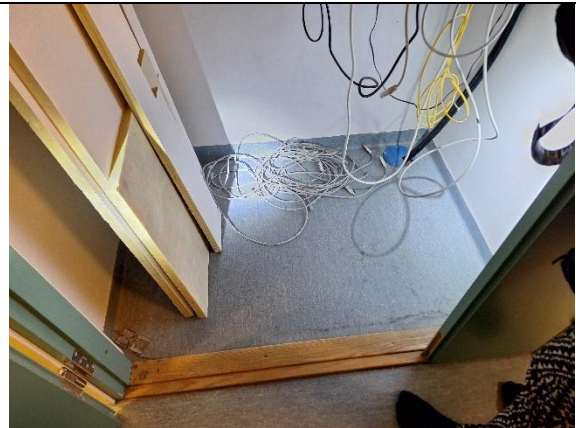
Kuva 19. Varasto 106:n kynnyksen kohdalla muovimatto on rityssä.



Kuva 20. Luokkahuone 103:n oviaukon kohdalla muovimattosauma on haljennut.



Kuva 21. Keittiön astianpesulinjaston kohdalla kosteusjälkiä lattiapäällysteessä.



Kuva 22. Teletila 118:n lattialla hiirenloukku ja sähköjohdon läpivienti alapohjan läpi.



Kuva 23. Ryömintätilaan on kulku varaston 106:n kulkuluukusta.



Kuva 24. Näkymä alapohjasta. Ryömintätilan korkeus on 950 mm.



Kuva 25. Kipsilevyt on kiinnitetty niiteillä kiinni alapohjan palkistoon.



Kuva 26. Kuvassa elementtien sauma, jonka lämmöneristeet ovat näkyvissä.



Kuva 27. Kantava palkisto on kiinnitetty sokkelipalkistoon (keltainen nuoli).



Kuva 28. Tuuletusaukoissa on ollut mineraalivillat, jotka on poistettu aukoista (keltainen nuoli).



Kuva 29. Kulkuaukon läheisyydessä olevassa kipsilevyn pinnassa oli tummentumia (mikrobikasvustoa).



Kuva 30. Lämmöneristeen alapinnassa olevat kipsilevyt olivat paikoin irronneet.



Kuva 31. Kipsilevy on irronnut kiinnityksistään.



Kuva 32. Kipsilevyn irtoamisen syy johtuu siitä, että kipsilevyjen saumojen kohdalle annettu lauta ei ole sauman keskellä.

4.1.3 Havainnot rakenneavauksista

Alapohjarakenteeseen tehtiin yhteensä 12 kpl rakenneavauksia. Alapohjan ryömintätilassa oli havaittavissa useita kohtia, joissa tuulensuojakipsilevy oli osittain irronnut kiinnityksestään. Tarkastelimme alapohjan rakenteita kohdista, joissa tuulensuoja levy oli irronnut. Irronneita levyjä oli melko kattavasti koko alapohjan alueella. Avausten perusteella selvitettiin alapohjarakenteiden rakennekerroksia ja mahdollisia vaurioita. Sisätilasta tehdyt rakenneavaukset kohdistettiin alueille, joissa lähtötietojen mukaan oli ollut kostuneita kohtia. Rakenneavauksissa ei havaittu silmämääräisesti havainnoituna vaurioita. Rakenneavausten havainnot on esitetty tarkemmin rakenneavauskorteissa, liitteessä 7.

Alapohjarakenteet ovat rakenneavausten perusteella suunnitelmien mukaisia mineraalivillaeristisiä puuelementtirakenteita. Alapohjarakenne oli yhteneväinen rakenneavausten välillä. Rakenneavaukset ulotettiin yläpuolelta lämmöneristeen alapintaan ja alapuolelta lämmöneristeen yläpintaan saakka.



Kuva 33. Rakenneavaus AP1, käytävä 124. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua eikä ilmansulkua. Kuva elementtien liitospaikasta. Alapohjan lämmöneristeessä on kylmäsilta (keltainen nuoli).



Kuva 34. Rakenneavaus AP2, varasto/työtila 101. Reunimmaisesta palkin ja ulkoseinän välissä oleva lämmöneriste on painunut (keltainen nuoli).



Kuva 35. Rakenneavaus AP3 luokka 111. Alapohjan lämmöneriste oli asennettu tiiviisti alapohjaan.



Kuva 36. Rakenneavaus AP4, huone 125. Alapohjan lämmöneriste oli asennettu tiiviisti alapohjaan.



Kuva 37. Rakenneavaus AP5 työtila 108. Alapohjan lämmöneriste oli asennettu tiiviisti alapohjaan.



Kuva 38. Rakenneavaus AP6 SPK 115. Alapohjassa on väliseinän kohdalla elementtien liitoksessa näkyvissä solumuovieriste.

4.1.4 Rakennusmateriaalien mikrobianalyysit

Alapohjarakenteista otettiin yhteensä 15 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianaalyysit toteutettiin laimennussarjamenetelmällä. Taulukossa 3 on esitetty mikrobianaalysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3.

Taulukossa punaisella **AP#** olevat materiaalinäytteet on otettu alapohjan ryömintätilan kautta. Näytteet otettiin eristeen alapinnasta.

Taulukko 3. Alapohjarakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianaalysien tulokset

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
MN1, Ryömintätila, luokka 104	Kipsilevyn paperi (TS-levy)	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN2, RA- AP1 , Käytävä 126, luokan 103 kohdalla	Mineraalivilla	Epäily mikrobikasvustosta
MN3, RA- AP2 , Käytävä 110, luokan 111 kohdalla	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN4, RA- AP3 , Käytävä 110, luokan 102 kohdalla	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN5, RA- AP4 , Luokka 124	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN6, RA- AP5 , Sosiaalitila 114	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN7, RA- AP5 , Sosiaalitila 114, elementin sauma	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN8, RA- AP6 , Luokka 107 (alapinta)	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN9, RA- AP6 , Luokka 107 (yläpinta)	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN10, RA-AP1, Käytävä 124	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN11, RA-AP2, Varasto 101	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN12, RA-AP3, Luokka 111	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN16, RA-AP4, Lepohuone 125	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN17, RA-AP5, Työtila 108	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN18, RA-AP6, SPK 115	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvustoa

4.1.5 Kosteustekniset tutkimukset

Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin pintakosteuskartoituksiin ja viiltomittauksiin. Kohonneita pintakosteusarvoja havaittiin tiloissa 101, 102, 113 ja 115. Havainnot on esitetty paikannuskaaviossa, liitteessä 2. Pintakosteuskartoituksessa havaittuihin poikkeaviin arvoihin sekä vertailukohtiin tehtiin kosteusmittauksia viiltomenetelmällä.

Kosteusmittauksia tehtiin viiltomittausmenetelmällä yhteensä 12 kpl. Mittauspisteet on esitetty liitteenä olevassa paikannuskaaviossa (Liite 2). Viiltomittauksen tulokset on esitetty taulukossa 4. Viiltomittauksissa ei havaittu poikkeavia kosteuspitoisuuksia.

Viiltomittaukset tehtiin 19.11.2025, ulkoilman suhteellisen kosteuden ollessa 92 %, lämpötilan ollessa 2,4 °C ja vesihöyrypitoisuuden ollessa 5,3 g/m³.

Taulukko 3. Viiltomittausten tulokset.

Mittaus-tunnus	Tila	Mittapää	Päällyste / alusrakenne	RH [%]	Lämpötila T [°C]	Abs. kosteus [g / m ³]
VM 1	108	P2220115	Muovimatto / Vaneri	47	6,9	17,3
VM 2	109	R0620609	Muovimatto / Vaneri	46	6,6	16,9
VM 3	109	R1340002	Muovimatto / Vaneri	47	7,2	17,9
		T3430074	Sisäilman olosuhteet	19	3,1	19,2
VM 4	125	T3430181	Muovimatto / Vaneri	45	7,4	19,2
		N0610529	Sisäilman olosuhteet	20	3,3	19,1
VM 5	115	R0620608	Muovimatto / Vaneri	44	7,1	18,9
		T3430074	Sisäilman olosuhteet	20	3,4	19,6
VM6	126	R0620607	Muovimatto / Vaneri	46	7,1	18,0
VM7		N0610529	Muovimatto / Vaneri	43	6,8	18,6
		T3430074	Sisäilman olosuhteet	21	3,4	18,9
VM8	113	R0620607	Muovimatto / Vaneri	39	7,0	20,7
		T3430181	Sisäilman olosuhteet	21	3,7	20,3
VM9	124	R1340002	Muovimatto / Vaneri	46	7,0	17,8
VM10		P2220115	Muovimatto / Vaneri	41	6,6	18,7
		T3430074	Sisäilman olosuhteet	21	3,4	18,8
VM11	101	R0620608	Muovimatto / Vaneri	54	6,5	13,9
		T3430074	Sisäilman olosuhteet	28	3,7	15,5
VM12	102	R0620609	Muovimatto / Vaneri	47	7,6	18,8
		R1340002	Sisäilman olosuhteet	21	3,5	19,6

Rakennekosteusmittauksia tehtiin alapohjan eristekerrokseen. Kosteudet mitattiin n. 200 mm syvyydestä lattian yläpinnasta. Mineraalivillakerroksessa ei havaittu poikkeavia kosteuspitoisuuksia.

Rakennekosteusmittaukset tehtiin 25. ja 26.11.2025, ulkoilman suhteellisen kosteuden ollessa 91...94 %, lämpötilan ollessa -5,5...-5,8 °C ja vesihöyrypitoisuuden ollessa 2,8...3,0 g/m³.

Taulukko 4. Alapohjan lämmöneristekerroksen kosteusmittausten tulokset.

Mittaus- tunnus	Tila	RH [%]	T [°C]	Abs. [g / m ³]	Sisäilman olosuhteet		
					RH [%]	T [°C]	Abs [g / m ³]
PR1 PR2 PR3	124	66 65 69	6,5 7,4 6,5	5,0 5,2 5,2	26	19,6	4,4
PR4 PR5 PR6	125	69 66 62	6,8 7,9 7,9	4,3 5,5 5,1	24	20,5	4,3
PR7 PR8 PR9 PR10	104	70 70 66 74	4,2 5,1 6,5 5,2	4,5 4,8 5,0 5,1	19	19,1	3,1
PR11 PR12	105	70 65	5,2 5,6	4,9 4,6	21	20,1	3,7
PR13 PR14	109	68 64	6,2 6,8	5,0 4,9	22	19,5	3,7
PR15 PR16 PR17	108	61 67 67	6,8 5,6 5,9	4,7 4,8 4,9	22	19,5	3,7
PR18 PR19	126	60 59	8,3 9,2	5,1 5,3	22	19,6	3,7
PR20 PR21	102	60 58	5,4 6,9	4,2 4,5	28	20,1	4,9
PR22 PR23 PR24	101	70 65 72	3,6 4,9 3,3	4,4 4,4 4,4	28	15,5	3,7
PR25 PR26 PR27 PR28	111	61 70 62 63	4,9 3,8 3,9 5,1	4,1 4,4 3,9 4,3	20	18,2	3,1
PR29 PR30 PR31	103	60 67 70	6,5 5,9 3,8	4,5 4,9 4,4	21	19,8	3,6
PR32 PR33 PR34	107	69 72 71	5,6 5,4 4,8	5,0 5,1 4,8	23	17,9	3,5
PR35	115	59	7,9	4,9	26	20,1	4,5



Kuva 39. Viiltomittaus VM5 tehtiin sähköpääkeskus 115:n kynnyksen läheisyyteen.



Kuva 40. Viiltomittaus VM6 tehtiin käytävälle 126 paikatun muovimaton kohdalle.



Kuva 41. Alapohjan lämmöneristekerroksen kosteuspitoisuutta mitattiin puikkomittareilla.



Kuva 42. Lämmöneristeen kosteuspitoisuutta mitattiin n. 200 mm syvyydeltä.

4.1.6 Rakenteiden ilmavuototarkastelut

Alapohjarakenteisiin liittyvien rakenteiden liitoskohtien tiiviyyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Merkkiainekokeet tehtiin neljään tilaan, 102, 109, 111 ja 125. Tarkastelut suoritettiin tavanomaisen käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa. Tutkittavien tilojen sisäilman ja rakennekerrosten välinen painesuhde vaihteli normaaleissa olosuhteissa välillä -4,1...-6,5 Pa ja alipaineistettuna välillä. Paine-ero rakennekerrosten ja sisäilman välillä oli sama kuin sisäilman ja ulkoilman välillä. Merkkiainetta syötettiin alapohjan eristekerrokseen lattiaan poratun reiän kautta. Alapohjan merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokorteissa, liitteessä 8.

Ilmavuotoja havaittiin seuraavissa alapohjan liittymissä:

Ilmavuotoa esiintyi ulkoseinien ja alapohjan liitoksissa kaikissa mittauspisteissä. Lisäksi ilmavuotoa esiintyi tilassa 109 ja 108 välisessä väliseinän ja alapohjan liitoksessa sekä tilan 125 ja 124 väliseinän ja alapohjan liitoksessa sekä tilan 125 ja käytävän 126 väliseinän ja alapohjan liitoksessa. Ilmavuotoa oli myös tilan 102 ja käytävän 110 välisen väliseinän ja alapohjan liitoksessa. Ilmavuodot olivat merkittäviä jokaisessa mittauspisteessä.

4.1.7 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen alapohjan mikrobivauriot saattavat heikentää sisäilman laatua. Mikrobin epäpuh-taudet pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan painesuhteiden vuoksi vuotoilmareittien kautta. Ala-pohjasta otettiin 15 materiaalinäytettä, joista 11 näytteessä oli mikrobivaurioita. Mikrobivaurioita esiintyy laaja-alaisesti koko alapohjan alueella.

Alapohjarakenne on toteutettu yleisesti käytössä olevan rakennustavan mukaisesti. Rakennuksen alapohja tuulettuu riittävästi ja sen korkeus on maanpinnasta alapohjan alapintaan riittävä ~900 mm. Tässä tutkimuksessa löydetty mikrobivauriot saattavat olla pitkällä aikavälillä muodostunut vaurioituminen. Homekasvusto lisääntyy ja laajenee ajan myötä, jos homeen kasvuolosuhteet (erityisesti kosteus) säilyvät. Jos kasvuolosuhde tekijät ovat läsnä, homeitiöt alkavat itää ja muo-dostaa rihmastoja, joka laajenee vaurioalueella. Alapohjan mikrobivaurioitumiseen on todennäköi-sesti vaikuttanut lämmöneristekerrokseen muodostuva kastepiste, eli eristekerrokseen muodostuu kosteutta, joka mahdollistaa lämpötilan ja ravinteiden vaikutuksesta mikrobikasvuston muodostu-misen. Mikäli alapohja aiotaan korjata, tulee alapohjan korjaussuunnittelussa ottaa huomioon ole-massa oleva toteutustapa, joka ei ole tutkimusten perusteella toimiva rakenne.

Toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenteeseen suositellaan kuntotutkimuksen perusteella seuraavaa korjaustapaa:

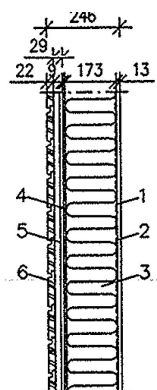
- Alapohjan mineraalivillaelistykset poistetaan kokonaan ja tilalle asennetaan esim. poly-uretaanieriste. Kyseisen eristeen eristyskyky on huomattavasti parempi kuin mineraalivil-lalla. Erillistä höyrynsulkua ei tarvitse, jos levytys ja saumaus tehdään oikein.

Korjauksessa joudutaan purkamaan lattiapinnoitteet ja levytykset sekä hyvin todennäköisesti väli-seinät, ainakin osittain. Käytävän väliseinät ovat kantavia, joten niitä ei voida purkaa mahdollisen korjauksen yhteydessä.

4.2 Ulkoseinät, julkisivut

4.2.1 Rakenne

Ulkoseinärakenne on puurunoinen mineraalivillalla eristetty seinäelementti. Julkisivut ovat pääosin lautaverhoiltuja. Ulkoseinän rakennetyyppi on sama koko rakennuksessa.



Ulkoseinärakenne:

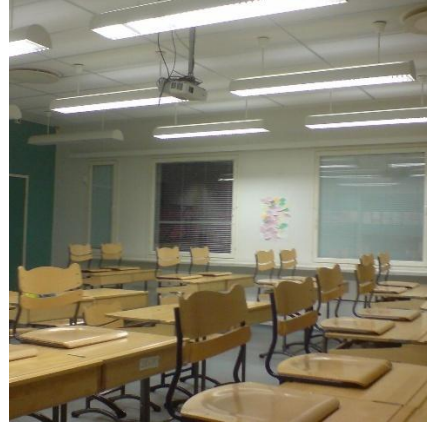
1. Sisäverhouslevy, kipsilevy [13 mm]
2. Höyrynsulkumuovi
3. Puurunko [173 mm] + Mineraalivilla
4. Tuulensuojalevy
5. Koolaus [20+9 mm]
6. Ulkoverhouspaneli

4.2.2 Aistinvaraiset havainnot

Ulkoseinät olivat sisäpinnoiltaan maalattuja levyrakenteisia seiniä. Ulkoseinissä ei havaittu vesi-
vuoto jälkiä tai mekaanisia vaurioita. Ulkoverhouksena oli paneeliverhous. Ulkoverhouksen maali-
pinta oli hyväkuntoinen eikä maalin hilseilyä ollut havaittavissa.



Kuva 43. Luokan 124 ulkoseinää.



Kuva 44. Luokan 103 ulkoseinää.



Kuva 45. työtila/varasto 105 ulkoseinää.



Kuva 46. Musiikkiluokan 104 ulkoseinää.



Kuva 47. Rakennuksen eteläpäädyn ulko-
verhousta.



Kuva 48. Kuva länsisivun ulkoverhouk-
sesta.

4.2.3 Havainnot rakenneavauksista

Ulkoseinärakenteeseen tehtiin yhteensä 3 kpl rakenneavauksia. Avausten perusteella selvitettiin ulkoseinärakenteiden rakennekerroksia ja mahdollisia vaurioita. Rakenneavausten havainnot on esitetty tarkemmin rakenneavauskorteissa, liitteessä 7.

Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteet on toteutettu suunnitelmien mukaisesti.

4.2.4 Materiaalien mikrobianalyysit

Ulkoseinärakenteista otettiin yhteensä 3 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit toteutettiin laimennussarjamenetelmällä. Taulukossa 6 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3.

Taulukko 5. Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
MN13, RA-US1, Varasto/työtila 101	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN14, RA-US2, Luokka 111	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN19, RA-US3, Lepo/leikkitala 125	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

4.2.5 Rakenteiden ilmavuototarkastelut

Ulkoseinärakenteisiin liittyvien rakenteiden liitoskohtien tiiviyyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Tarkastelut suoritettiin tavanomaisen käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa. Merkkiainekokeet tehtiin neljään tilaan, 102, 109, 111 ja 125. Tutkittavien tilojen sisäilman ja rakennekerrosten välinen painesuhde vaihteli normaaleissa olosuhteissa välillä -4,1...-6,5 Pa. Paine-ero rakennekerrosten ja sisäilman välillä oli sama kuin sisäilman ja ulkoilman välillä. Merkkiainetta syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen seinään poratun reiän kautta. Ulkoseinien merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokorteissa, liitteessä 8.

Ilmavuotoja havaittiin seuraavissa ulkoseinän liittymissä:

Ilmavuotoa esiintyi ikkunoiden ja ulkoseinien liitoskohdissa. Ilmavuotoa esiintyi myös ulkoseinien ja alapohjien liitoskohdissa. Ilmavuodot olivat merkittäviä.

4.2.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Ulkoseinien lämmöneristeissä ei ole mikrobivaurioita. Merkittävät ilmavuodot kuitenkin saattavat aiheuttaa muiden epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan. Mineraalivillojen kuidut saattavat kulkeutua ilmavuororeittien kautta sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteeseen suositellaan kuntotutkimuksen perusteella seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Ikkunoiden ja ulkoseinien liitoskohtien tiivistyskorjaukset.
- Ulkoseinien ja alapohjan liitoksien tiivistyskorjaukset.

4.3 Ikkunat ja ovet

4.3.1 Rakenne

Rakennuksen ikkunat ovat alkuperäisiä puukarmisia, kaksipuitteisia, sisäänpäin aukeavia ikkunoita. Ulko-ovet ovat lämmöneristettyjä, polttomaalattuja alumiinirakenteisia lasiovia

Rakennuksen sisäovet ovat maalipintaisia äänieristettyjä, huullettuja laakaovia. Käytävän väliovet ovat polttomaalattuja alumiinirakenteisia, huullettuja lasipariovia. Oviaukoissa ei pääosin ole kynystä, vaan muovimatto jatkuu yhtenäisenä.

4.3.2 Aistinvaraiset havainnot

Ikkunoissa eikä ovissa havaittu kulumisesta aiheutuneita jälkiä eikä vaurioita. Ikkunat ja ovet toimivat normaalisti. Niiden aukeamisissa ei ollut puutteita. ovien lukot ja ikkunoiden sulkumekanismit toimivat normaalisti.

Ikkunoiden ulkopuoliset vesipellitukset oli toteutettu siten, että pellitysten kaadot olivat riittävät.



Kuva 49. Ikkunoiden vesipellitysten kallis-
tukset ovat riittävät.



Kuva 50. Ikkunan vesipellititys ulottuu
ikkunan karmissa olevaan vesipellin
uraan.

4.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Kyseisissä rakenteissa ei ole puutteita.

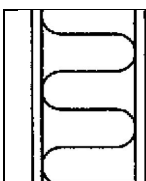
Toimenpide-ehdotukset

Normaalit huoltotoimenpiteet, lähinnä tiivisteiden uusimisia, mikäli ikkunoiden puitteissa ilmenee vedontunnetta.

4.4 Väliseinät

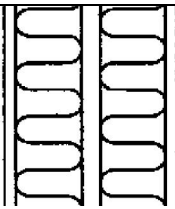
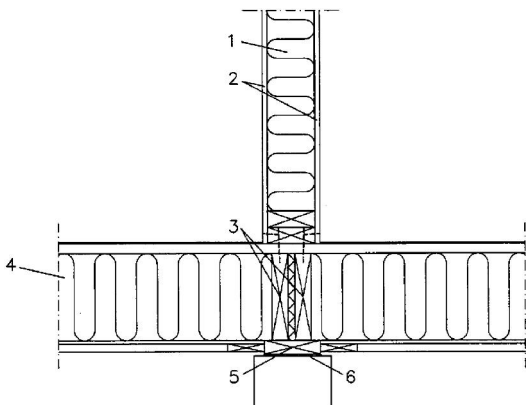
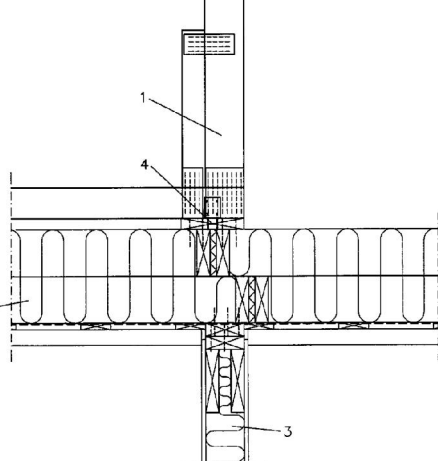
4.4.1 Rakenne

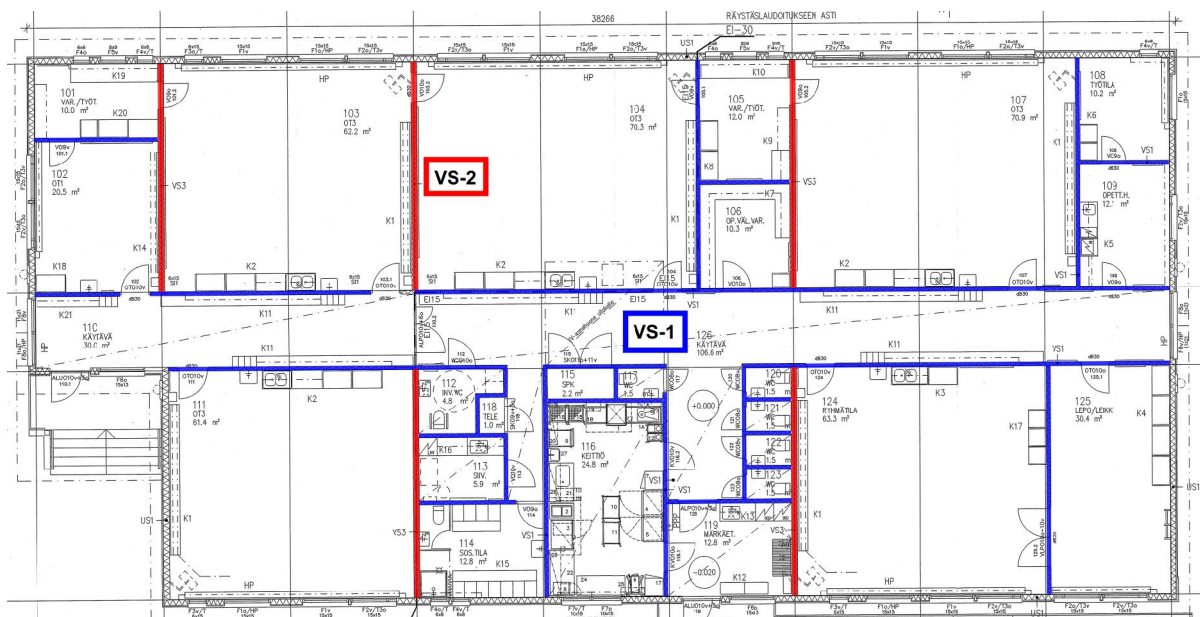
Väliseinät ovat puurakenteisia ja mineraalivillaeristeisiä elementtejä. Rakennuksen palo-osastoinnin kohdalla väliseinät ovat kaksinkertaisia.



VS-1, väliseinät yleensä (kantavaväli-
seinä)

1. Kipsilevy
2. Puurunko + Mineraalivilla
3. Kipsilevy

	VS-2, palo-osastoinnin väliseinä ja jäykistävä väliseinä 1. Kipsilevy 2. Puurunko + Mineraalivilla 3. Kipsilevy 4. Puurunko + Mineraalivilla 5. Kipsilevy
 Kuva 51. Kevyen väliseinän liitoskohta alapohjaan.	 Kuva 52. Kantavan väliseinän liitos yläpohjaan



Kuva 53. Väliseinän rakennetyyppien arvioidut sijainnit.

4.4.2 Aistinvaraiset havainnot

Väliseinät olivat rakennuslevyillä verhoiltuja äänieristettyjä väliseiniä. Väliseinät ulottuivat yläpohjan elementin alapintaan saakka. Välipohjissa ei havaittu kosteuden aiheuttamia vaurioita eikä mekaanisen kulutuksen aiheuttamia vaurioita.

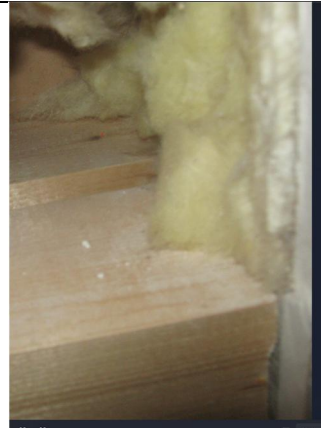
4.4.3 Havainnot rakenneavauksista

Väliseinärakenteeseen tehtiin yhteensä 5 kpl rakenneavauksia. Avausten perusteella selvitettiin väliseinärakenteiden rakennekerroksia ja mahdollisia vaurioita. Rakenneavausten havainnot on esitetty tarkemmin rakenneavauskorteissa, liitteessä 6.

Rakenneavausten perusteella väliseinärakenteet on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Väliseinissä ei havaittu kosteutta tai muuta vaurioitumista. Rakenteet olivat piikkikosteusmittarin perusteella kuivia.



Kuva 54. Väliseinän rakenneavaus VAR/Työtila 105. Alaohjauspuun kosteus oli normaali.



Kuva 55. Väliseinä on palo-osastoitu.



Kuva 56. Iepohuoneen 125 ja käytävän 126 väliseinä.



Kuva 57. Rakenneavauksessa alaohjauspuun alla olevassa lastulevyssä ei ollut kosteutta.



Kuva 58. Rakenneavaus SKP 115 ja keittiön väliseinässä.



Kuva 59. Väliseinärakenne oli kuiva.



Kuva 60. Siivouskomeron 113 ja luokan 111 väliseinän rakenneavaus.



Kuva 61. Seinässä on eristekerrokset, joiden välissä on ilmarako. Luokan 111 puoleisen väliseinän eristekerros on tuettu nailon naruilla.

4.4.4 Rakennusmateriaalien mikrobianalyysit

Väliseinärakenteista otettiin yhteensä 5 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit toteutettiin laimennussarjamenetelmällä. Taulukossa 7 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3.

Taulukko 6. Väliseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset

Näytekoodi ja näytteenottopaikka	Materiaali	Tulos
MN21, RA-VS1, Varasto/työtila 105	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN22, RA-VS2, Leppo7leikktila 125	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN23, RA-VS3, Opettajainhuone 109	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN24, RA-VS4, SPK 115	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN25, RA-VS5, Siivouskomero 113	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

4.4.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Väliseinät ovat elementtirakenteisia. Ne on toteutettu suunnitelmien mukaan. Väliseinissä ei ole mikrobivaurioita eikä kosteutta.

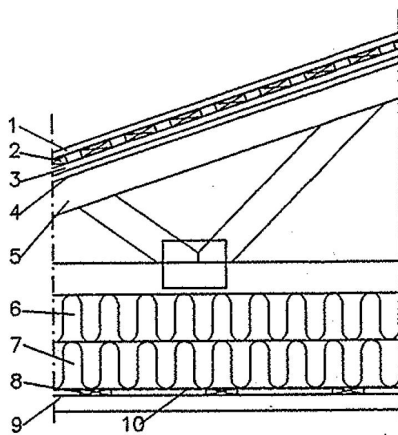
Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

4.5 Yläpohjat

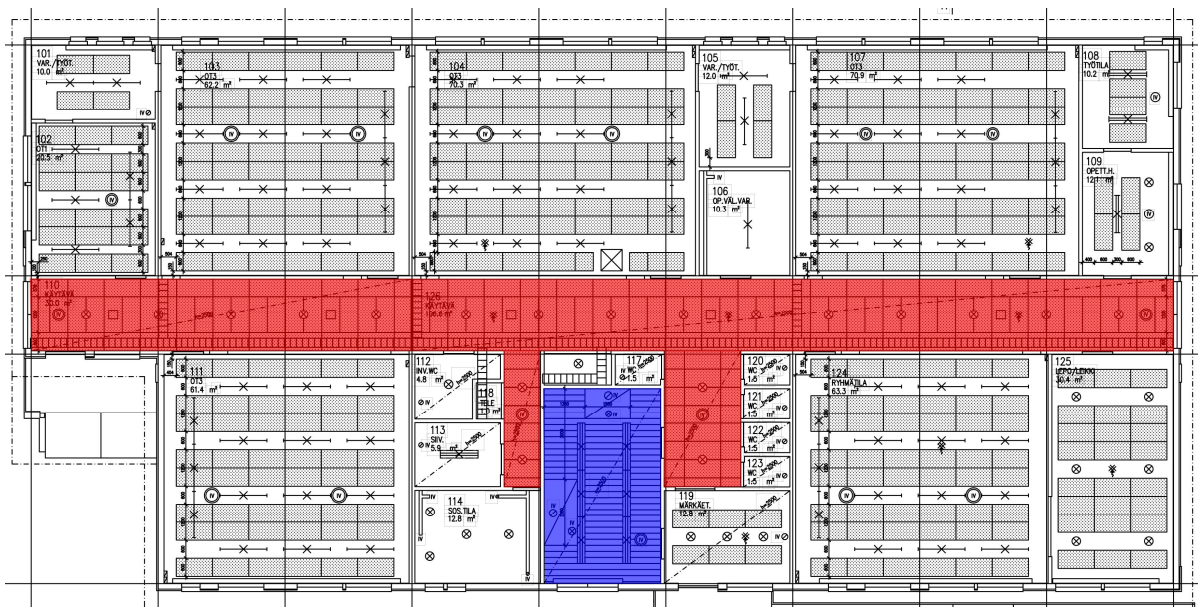
4.5.1 Rakenne

Yläpohjarakenteen muodostaa puurakenteiset mineraalivillaeristetyt elementit ja tehdasvalmistetut naulalevyristikot. Vesikatteena on konesaumapeltikate ja aluskatteena on vettä läpäisemätön materiaali.

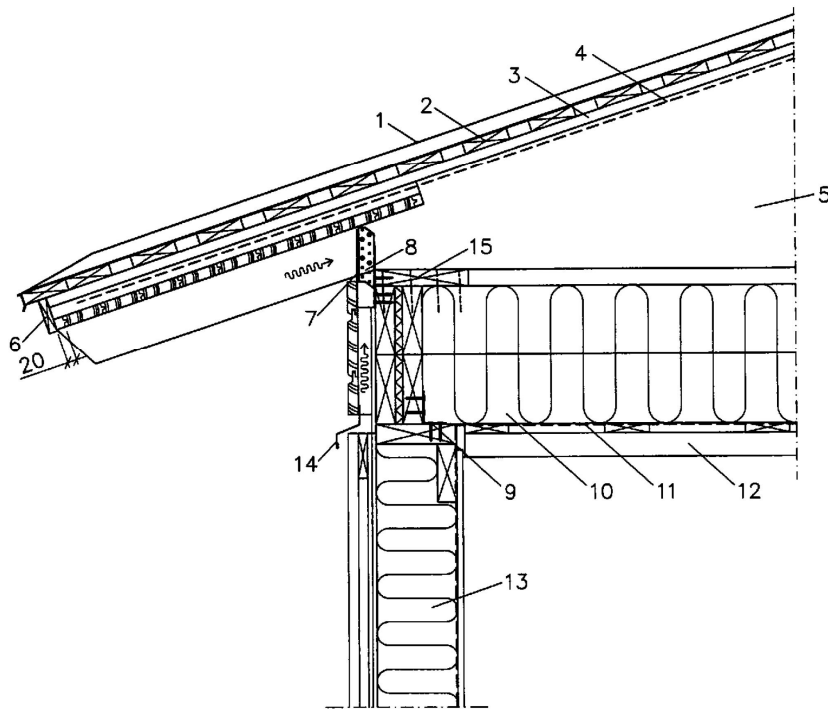


Yläpohjan rakennekerrokset:

1. Konesaumapeltikate
2. Ruoteet 25x100
3. Aluskatteen kiinnitysrimat 22x45
4. Aluskate
5. Kattoristikko
6. Lämmöneriste [300 mm]
7. Yläpohjaelementti []
8. Koolaus []
9. Sisäverhouslevy []
10. Höyrynsulkumuovi
11. Akustiikkalevy / laskettu alakatto



Kuva 62. Alakattopiirustus. Käytävällä on alakatto (punainen), keittiössä polttomaalattu alumiinipaneeli (sininen) ja muissa tiloissa kattopinnan tasoon upotetut akustovillakentät.



Kuva 63. Sivuräystäsdetalji ja yläpohjan ja ulkoseinän liitoskohta.

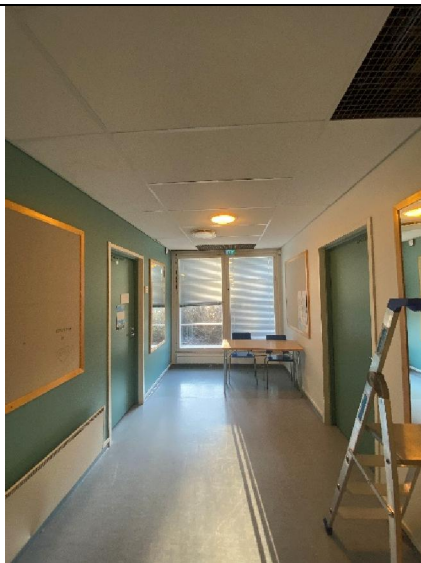
4.5.2 Aistinvaraiset havainnot

Käytävien kohdalla olevien alakattojen pinnoitteena oli pinnoitetut mineraalivillarunkoiset alakattolevyt. Yläpohjan höyrynsulkumuovia ei ole teipattu ulkoseinien höyrynsulkumuoviin. Lisäksi yläpohjan höyrynsulkumuovien limityksiä ei ole teipattu. Alakattojen päällä on paljon pölykertymää. Alakattojen verhoilussa on käytetty paikoin metallilankaisia verkkoja, jotka mahdollistavat huonepölyn siirtymisen alakaton päälle.

Yläpohjaan tehtiin kolme rakenneavausta alapuolelta. Avaukset tehtiin ryhmätilaan 124, työtilaan 108 ja varasto/työtila 101.

Yläpohjan lämmöneristeenä on puhallusvilla. Ulkoseinälinjalla lämmöneristeen paksuus oli paikoin 250 mm. Keskimäärin lämmöneristettä oli noin 300 mm paksuinen kerros. Osa vesikaton läpivientienistä oli aluskatteen kohdalla puutteellinen. Kondenssivesi pääsee läpivientien kohdilta tippumaan lämmöneristyskerrokseen. Räystäslinjalla oli pieneläinverkko.

Yläpohjan lämpövuotoja tutkittiin lämpökameralla. Lämpökamera tutkimuksissa selvisi, että ulkoseinä linjalla esiintyi lämpövuotoja. Lämpökameralla havainnoitiin yläpohjan ja ulkoseinän liitoskohdan lämpövuotoja. Lämpökameraa käytettiin vain suuntaa antavana havainnointivälineenä.



Kuva 64. Näkymä käytän alakatosta, oikeassa yläkulmassa metallilankainen verhoilu elementti.



Kuva 65 Märkäeteisen 119 alakattoa.



Kuva 66. Märkäeteisen 119 yläpohjan ja ulkoseinän höyrynsulkumuovin liitos. Muovien liitosta ei ole teipattu.



Kuva 67. Käytävän 126 alakaton päällä oleva höyrynsulku repsottaa, puhallusvillat saattavat valua avoimesta muovinkohdasta.



Kuva 68. Käytävän 126 eteläpäädyssä alakaton päällä oleva höyrynsulku on paikoin teipattu ilmastointiteipillä ulkoseinän höyrynsulkuun.



Kuva 69. Käytävän 126 alakaton päällä oleva viemärin tuuletusputken läpivienti yläpohjan höyrynsulusta on puutteellisesti tiivistetty.



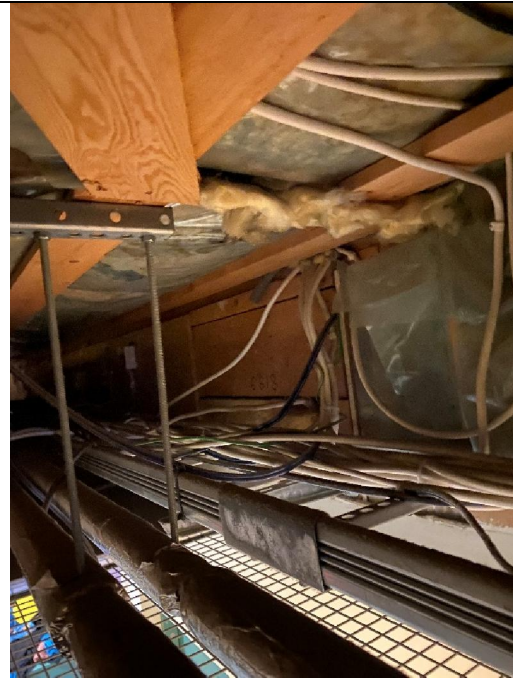
Kuva 70. Høyrynsulussa ei ole limitystä eikä teippausta. Eristeet pääsevät tippumaan yläpohjasta alakaton päälle.



Kuva 71. Käytävän ja luokan 104 väliseinässä on verhoilulevyyn tehty aukko. Väliseinän eristeistä pääsee kuituja sisäilmaan.



Kuva 72. Käytävällä 110 tilan 102 kohdalla olevan IV-kanavan päällä on runsaasti pölyä.



Kuva 73. Käytävällä alakaton päällä olevan elementtisauman välissä on höyrinsulkumuovin alapuolella mineraalivillaa.



Kuva 74. Käytävän 110 alakaton päällä olevaa höyrinsulkumuovia, jota ei ole kiinnitetty mihinkään sekä erittäin pölyisiä putkien eristeitä.



Kuva 75. Käytävän 110 päällä oleva IV-kanava, jonka pinnalla on runsas pölykeritys.



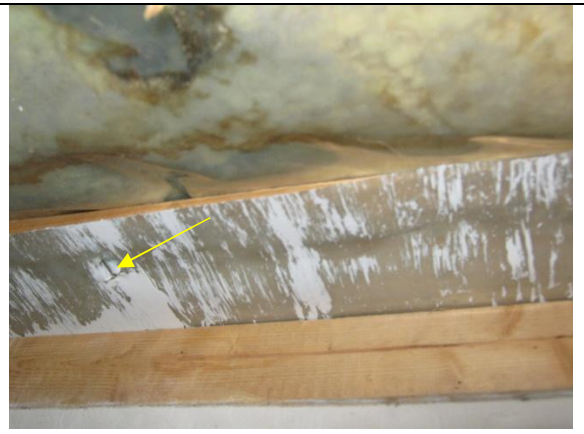
Kuva 76. Työtilan 124 yläpohjan rakenneavaus. Kyseisessä rakenneavauksessa ei ole normaalista poikkeavaa.



Kuva 77. Työtilan 108 yläpohjan rakenneavaus. Kuvassa näkyy kosteusjälki höyrynsulun päällä, kyseisestä kohdasta otettiin materiaalinäyte.



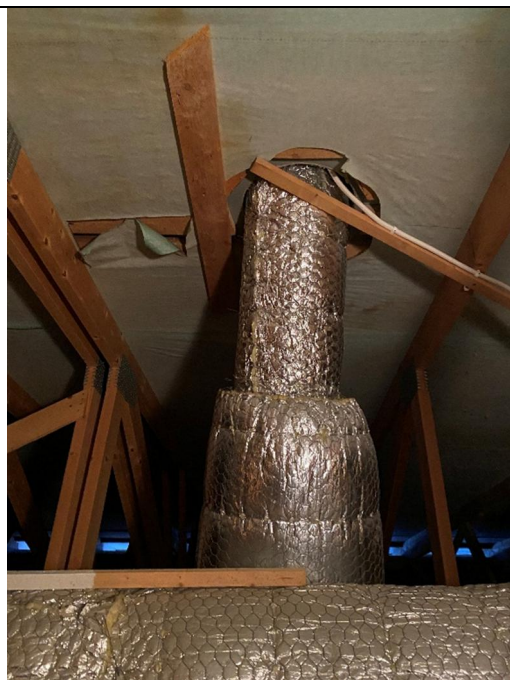
Kuva 78. Varasto / työtila 101 yläpohjan rakenneavaus. Kuvassa näkyy kosteusjälki höyrynsulun päällä, kyseisestä kohdasta otettiin materiaalinäyte.



Kuva 79. Varasto / työtila 101 yläpohjan höyrynsulku on käännetty ulkoseinän viereltä höyrynsulkumuovin harvalaudoituksen päälle ja kiinnitetty niitillä laudoitukseen (keltainen nuoli).



Kuva 80. Yläpohjan kattoristikoita. Ristikkoiden pystydiakonaalien kohdalla on alapuolella kantavat käytävän seinät.



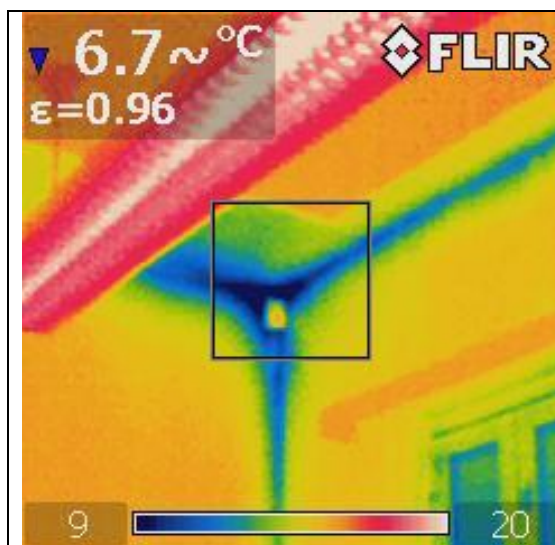
Kuva 81. Aluskate on asennettu puutteellisesti läpiviennin kohdalle.



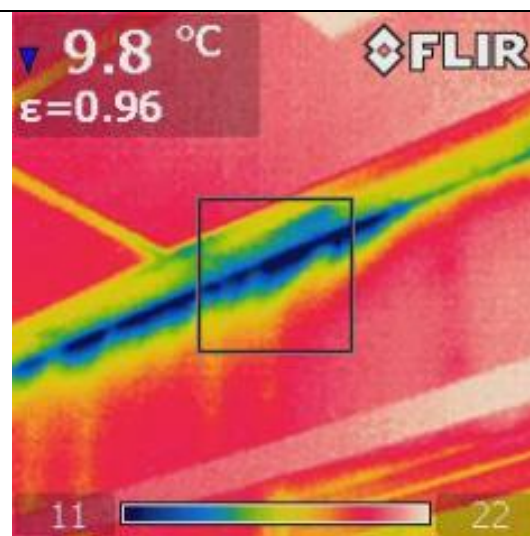
Kuva 82. Pien-eläinverkko on asennettu kattoristikkoiden väliin räystääslinjalla.



Kuva 83. Lämmöneristekerroksen paksuus on paikoin 250 mm



Kuva 84. Ulkoseinälinjan lämpövuotoa yläpohjan kohdalla (ryhmätila 124).



Kuva 85. Lämpövuotoa ulkoseinän ja yläpohjan liitoksessa (varasto/työtila 105).

4.5.3 Rakennusmateriaalien mikrobianalyysi

Yläpohjarakenteista otettiin yhteensä 2 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianaalyysit toteutettiin laimennussarjamenetelmällä. Taulukossa 8 on esitetty mikrobianaalyyssien tulokset. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3.

Taulukko 8. Yläpohjarakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
MN15, RA-YP3, Varasto/työtila 101	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
MN20, RA-YP2, Työtila 108	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

4.5.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Alakaton päällä oleva höyrynsulkumuovi on lähestulkoon systemaattisesti asennettu virheellisesti. Alakattojen päällä olevat pölykertymät sekä höyrynsulkumuovin puutteellinen asennus vaikuttavat osaltaan sisäilman kuitupitoisuuden lisääntymiseen. Lisäksi alakaton verhoiluissa on käytetty paikoin metalliritilä verhoilua. Metalliritilän kautta pääsee alakaton päälle huonepölyä, joka ilmavirtojen mukana laskeutuu takaisin sisäilmaan.

Yläpohjan lämmöneristyskerroksen paksuus on paikoin noin 250 mm. Kyseinen eristeen paksuus on melko vähäinen. Sisäilman lämpötilan laskuun pakkasjaksolla on osuus yläpohjan lämmöneristyskerroksen riittämättömällä eristävyydellä. Lämmöneristyskerroksesta otetuissa kahdessa mikrobinäytteessä ei ollut mikrobikasvustoa. Yläpohjan lämmöneriste pääsee hyvin tuulettumaan yläpohjan ullakkotilaan päin, jonka kautta ilmanvaihtuvuus on riittävä yläpohjan ullakkotilassa.

Toimenpide-ehdotukset

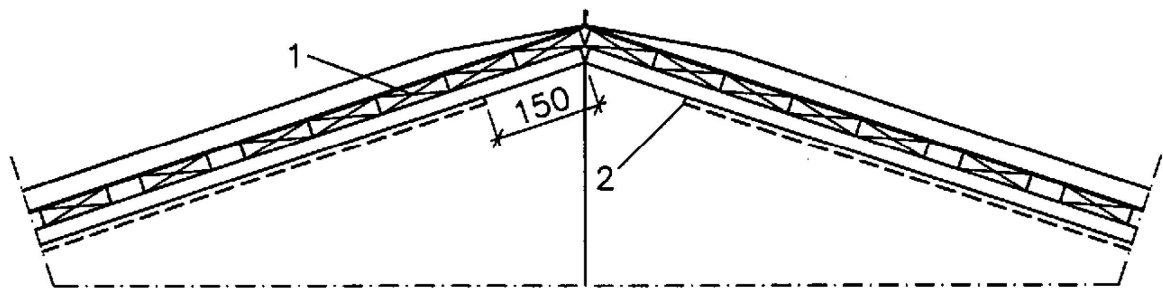
Yläpohjan höyrynsulkumuovin asennusta tulisi korjata siten, että höyrynsulun limitykset ja läpivientien tiiveydet korjataan ilmatiiviiksi. Alakaton yläpuolella olevat pölyt pitäisi poistaa.

Mikäli höyrinsulkumuovin tiiveyttä parannetaan, joudutaan alakatto purkamaan ainakin verhoilu- materiaalien osuudelta, jotta kaikki epätiivit liitokset saadaan selkeästi näkyviin ja tiivistettyä. Läpivientien tiivistyksissä teippauksien lisäksi on suositeltavaa käyttää läpivientikauluksia. Alakaton päällä oleva tila sekä talotekniikka on suositeltavaa puhdistaa ennen höyrinsulkumuovin korjauksia, ettei alakaton päällä olevat pölyt pääse heikentämään höyrinsulun korjauksissa käytettävän teippauksen tartuntaa.

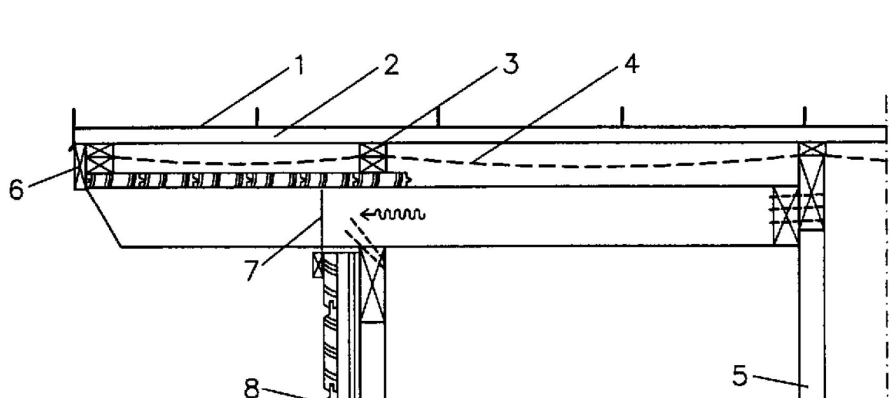
4.6 Vesikatto ja vedenpoistojärjestelmät

4.6.1 Rakenne

Vesikatto on asennettu puurunkoisten kattotuolien varaan, sen katemateriaalina on käytetty kone- saumattua peltikattea ja aluskatteena hengittävä aluskate. Vesikaton vedenpoisto on toteutettu ulkopuolisena, vesikouruin ja syöksytorvin. Sadevedet ohjataan syöksytorvien kautta rännikaivoihin.



Kuva 86. Harjataite. Umpilaudoitus 500 mm harjataitteen molemmin puolin ja aluskate jätetään 150 mm lyhyeksi.



Kuva 87. Päätyräystään leikkaus.

4.6.2 Aistinvaraiset havainnot

Vesikatteena oli maalattu konesaumattupeltikate. Vesikatolla oli metallirakenteiset kulkusillat ja lapetikkaat. Peltikatteessa ei havaittu puutteita. Lähellä vesikaton käyntiluukkua oli metallinen antenniputki ja peltinen läpivientikartio. Läpivientikartioita oli jouduttu supistamaan metallisen antenniputken kohdalla. Antennin ja läpivientikappaleen liitoskohdassa oli kuminen supistusliitin. Kyseinen liitoskappale oli kartiokappaleen kohdalta haljennut. Halkeaman kautta voi päästä vesisateella vettä yläpohjaan.



Kuva 88. Katto on tehty konesaumasta pellistä. Lappeella näkyvissä kulkusilta ja lapetikas.



Kuva 89. Itäsivun lape ja kulkusilta.



Kuva 90. Näkymä etelään päin. Antenni ja sen läpivienti kuvan keskellä.



Kuva 91. Kuminen läpiviennin supistuskappale, joka on haljennut alasivulta (keltainen nuoli).



Kuva 92. Eteläpäädyssä oleva syöksytorvi.



Kuva 93. Etupihan puolella oleva ränni ja syöksytorvi. Syöksytorven pinnassa on leväkasvustoa.



Kuva 94. Kohteessa ei ole sadeveden poistojärjestelmiä, vaan sadevedet ohjautuvat syöksytorvista betoniseen loiskekupiin, josta ohjautuvat maahan.



Kuva 95. Näkymä itäsivun pohjoispäädyn syöksytorvesta ja betonisesta loiskekupista.

4.6.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Vesikatto on ehyt ja hyväkuntoinen. Vesikattovarusteissa ei ole puutteita. Syöksytorvet ovat lyhyet, mikä aiheuttaa loiskekupista veden roiskumisen sokkeliä vasten. Sokkelin pinnassa kasvaa sammalta loiskekuppien kohdilla. Sadevesien poistojärjestelmissä ei ole saattolämmityksiä, joten runsaslumisena talvena syöksytorvien jäätyminen on mahdollista. Katolla olevan antennin ja peltisen läpivientikappaleen välissä olevassa kumisessa supistuskappaleessa oleva halkeama aiheuttaa riskin sadevesien vuotamiselle ullakolle.

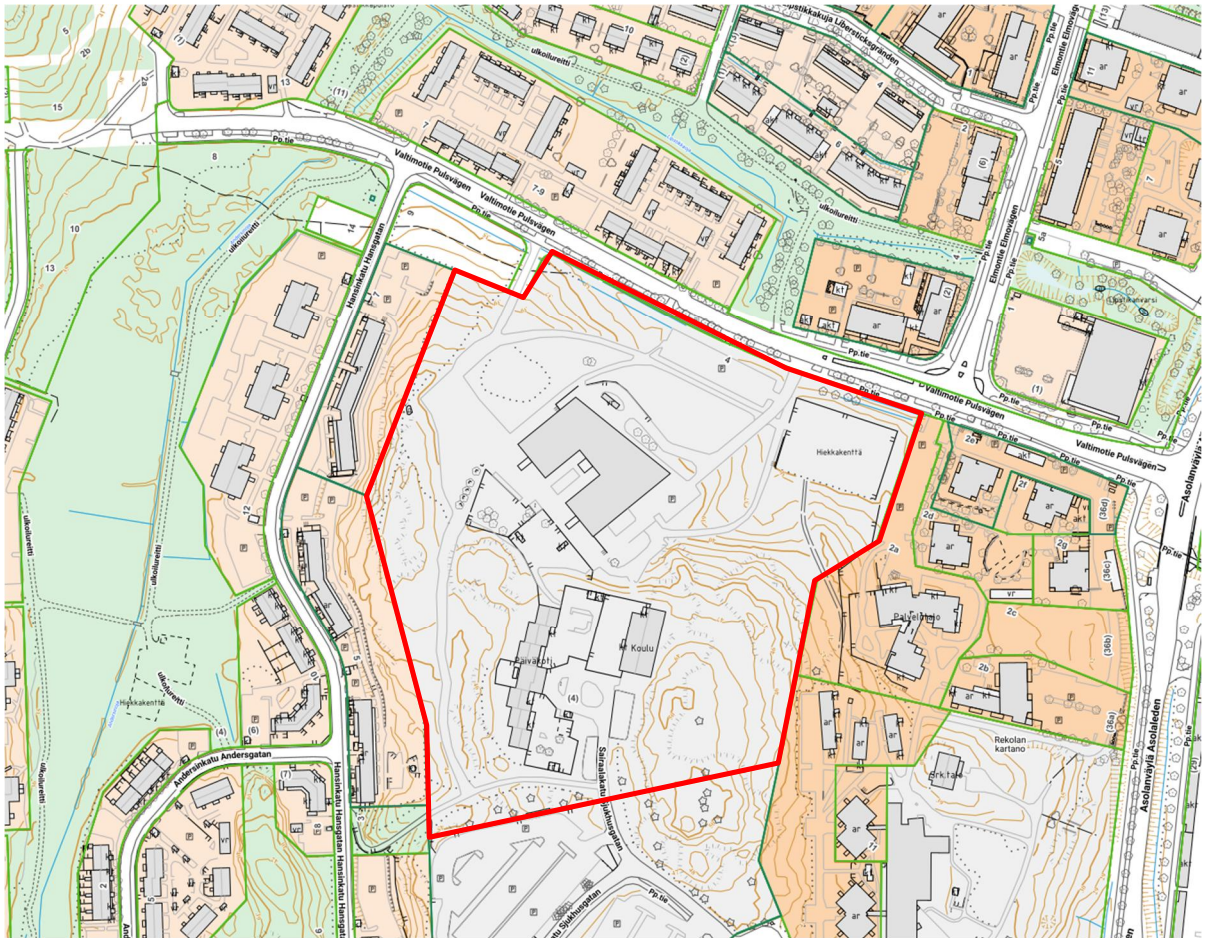
Toimenpide-ehdotukset

vesikatolle tehtävät normaalit vuosittaiset huoltotoimenpiteet. Antennin kumisen supistuskappaleen uusiminen, ettei veden valumista ullakkotilaan pääse tapahtumaan.

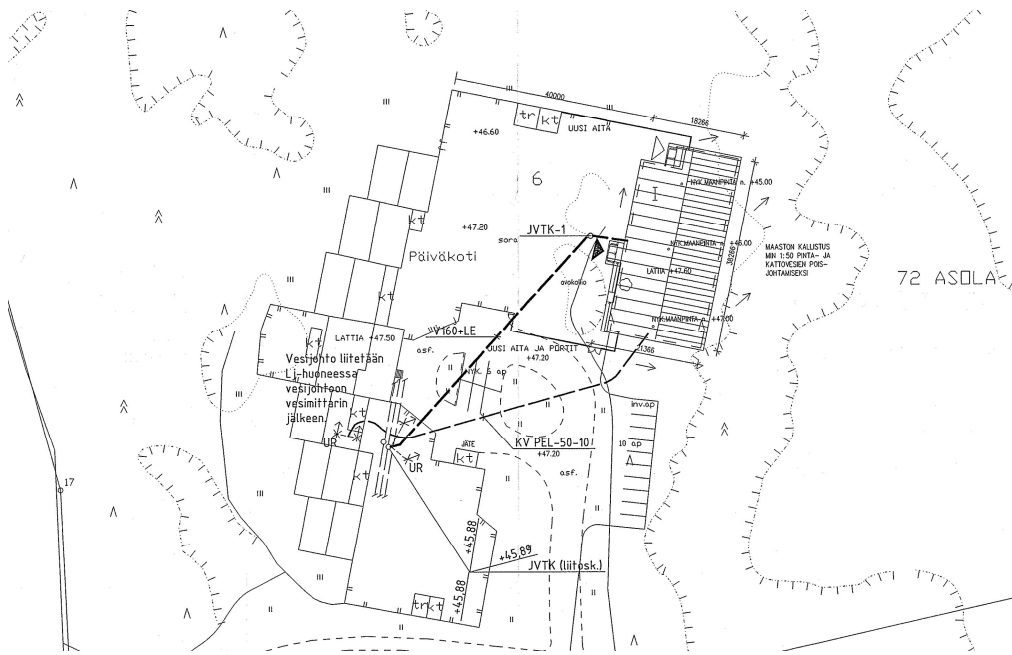
4.7 Aluerakenteet, piha-alueet

4.7.1 Rakenne

Rakennus sijaitsee Rekolanmäen koulun päärakennuksen sekä Hansin päiväkodin kanssa jaetulla, 67 380 m² kokoisella, pohjoiseen viettävällä tontilla. Tutkittu paviljonkirakennus sijaitsee tontin eteläpuoliskolla, Hansin päiväkodin vieressä. Maanpinta nousee rakennuksen itäpuolella ja laskee pohjoispuolella. Rakennus on perustettu tasaiselle maalle. Maata on kallistettu rakennuksen läheisyydessä sade- ja sulamisvesien poisjohtamiseksi. Rakennuksen läntisellä puolella on hiekoitettu leikkipiha ja eteläisellä puolella asfaltoitu pysäköintialue. Rakennuksen läntisellä puolella on kaksi puurakenteista, katettua terassia. Tontilla ei ole piharakennuksia. Lähtötietojen perusteella rakennuksen ympärillä on salaojitus.



Kuva 96. Tutkimuskohde sijaitsee koulun päärakennuksen ja Hansin päiväkodin kanssa jaetulla tontilla, joka on rajattu punaisella (kartta.vantaa.fi).



Kuva 97. Asemakaavio/LVI-piirustus, johon on merkitty jäteveden tarkastuskaivon sijainnit.

4.7.2 Aistinvaraiset havainnot

Eteläpäädyssä kasvaa kasvillisuutta ulkoseinässä kiinni. Länsisivulla olevan piha-alueen pinnoitteena on sorastus. Ympäröivät maat rakennuksen ympärillä kallistavat rakennuksesta pois päin.



Kuva 98. Eteläpäädyssä puuntaimi kasvaa
ulkoseinässä kiinni. Länsisivulla on piha-
alueella sorastus.



Kuva 99 Näkymä itäsivulta Porolahden koulun päärakennukseen päin.

4.7.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Pintavedet ohjautuvat rakennuksesta pois päin. Aluerakenteet ja piha-alueet ovat rakentamissajan kohta huomioiden normaalikuntoiset, eikä korjaustoimenpiteille tai parantaville muutoksille ole tarvetta.

Toimenpide-ehdotukset

Normaalit huoltotoimenpiteet.

5. SISÄILMAN OLOSUHDE- JA EPÄPUHTAUSMITTAUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III ja IV, 8/2016)
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista (1047/2017)
- Suomen rakentamismääräyskokoelman D-osa (LVI ja energiatalous)
- Sisäilmastoluokitukset, Rakennustietosäätiö
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- IVKT 2016, Suomen LVI-liitto
- LVV-kuntotutkimusopas 2013, Suomen LVI-liitto
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorion näytteenotto- ja käsittelyohje

Sisäilman paine-ero-, hiilidioksidi- sekä lämpötila- ja kosteusmittaukset on tehty tilaajan toimesta pitkäaikaissurantamittauksin.

5.1 Paine-erot

Opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa, FINVAC ry 2019-mukaan: Pääsääntöisesti rakennuksen tai sen osan kokonaistulo- ja poistoilmavirrat mitoittetaan yhtä suuriksi siten, ettei rakennusvaipan yli synny haitallisia paine-eroja. Ilmavirtojen lopullinen asettelu/säätö on tehtävä siten, ettei ilmanvaihto aiheuta ylipainetta rakennuksen ulkovaipan yli eikä alipaine ole haitallisen suuri (yleensä alle 5 Pa).

Rakennusten paine-erojen mittausohjeprojektin loppuraportti, A-insinöörit Oy 2019 -mukaisesti ilmanvaihtojärjestelmän aikaansaaman sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron tavoitetaso toimisto-, liike- tai opetusrakennuksessa on normaali käyttötilanteessa +5...-5 Pa.

Rakennuksessa mitattiin paine-eroja sisätilojen ja ulkoilman välillä 5 tilassa n. kolmen viikon ajan, aikavälillä 23.11.2025.–17.12.2025. Tilat olivat 103, 104, 107, 111 ja 124. Rakennuksen paine-erot vaihtelivat ylipaineisuuden osalta eri tilojen välillä mutta alipaineisuuden osalta ne olivat tilojen välillä pääosin yhteneväisiä.

Taulukko 9. Paine-erot tiloissa mittausajanjaksolla 24.11.2025-17.12.2025

Tila	PE:n vaihtelu	PE keskimäärin
103	+6,6...-25,8 Pa	-4,6 Pa
104	+15,4...-25,1 Pa	0,5 Pa
107	+6,2...-24,9 Pa	-3,9 Pa
111	+13,6...-26,9 Pa	-3,2 Pa
124	+11,8...-25,4 Pa	-3,1 Pa

5.2 Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet

Hiilidioksidipitoisuuksia mitattiin 5 tilassa (103, 104, 107, 111 ja 124) eri puolelta rakennusta. Mittauspisteet valittiin Asumisterveysasetuksen (545/2015) perusteella edustamaan mahdollisimman laajasti tutkittavia tiloja. Mittausjakson tuloksia verrattiin Asumisterveysasetuksessa määritettyyn hiilidioksidipitoisuuden enimmäismäärän toimenpideraja-arvoon. Asetuksen mukaisesti hiilidioksidipitoisuus saa korkeintaan olla 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Ulkoilman keskimääräinen hiilidioksidipitoisuus on 400 ppm. Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana, mutta Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ei ylity.

Taulukko 10. Sisäilman CO₂-pitoisuus (ppm) mittausjaksolla 24.11.2025-17.12.2025.

Tila	CO ₂ -pitoisuus korkeimmillaan ulkoilmaan nähden
103	1139 ppm
104	1012 ppm
107	719 ppm
111	948 ppm
124	859 ppm

5.3 Sisäilman lämpötilat ja suhteelliset kosteuspitoisuudet

Suhteellista kosteutta ja sisäilman lämpötilaa mitattiin yhteensä viidestä tilasta. Mittausjakso ajoittui lämmityskaudelle. Mitatuissa tiloissa noudatetaan Asumisterveysasetuksen raja-arvoja, jotka oppilaitoksissa tai vastaavissa tiloissa huoneilman lämpötilan toimenpiderajat ovat +20 °C ...+26 °C. Huoneiden lämpötilat laskevat alle toimenpiderajan, ilmeisesti silloin kun tilat ovat tyhjinä. Maksimilämpötilat pysyvät toimenpiderajoissa.

Taulukko 11. Sisäilman lämpötila (°C) ja suhteellinen kosteus (%) mittausjaksolla 24.11.2025-17.12.2025.

Tila	Sisäilman lämpötila vaihtelut käyttöaikana	Sisäilman suhteellinen kosteus mittausjakson aikana
103	+18,9...23,4 °C	15...43 %
104	+17,8...23,6 °C	14...43 %
107	+16,5...22,5 °C	15...41 %
111	+17,1...23,2 °C	14...42 %
124	+18,4...22,5 °C	14...30 %

5.4 Hiukkasmaiset epäpuhtaudet / teolliset mineraalikuidut

5.4.1 Mineraalikuidut

Teollisten mineraalivillakuitujen esiintymistä sisätiloissa selvitettiin kuitunäytteiden avulla, jotka kerättiin tasopinnoille 14 vuorokauden aikana laskeutuneesta pölykertymässä geeliteippimenetelmällä. Näytteenotot toteutettiin näytekokonaisuuksittain siten, että jokaisesta tutkittavasta tilasta otettiin kolme osanäytettä. Pölylaskeumanäytteiden kuituanalyysien laboratorioanalyysivastaus on tämän raportin liitteenä. Näytteenottopisteet on esitetty raportin liitteenä olevassa paikannuskaviossa.

Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän, mikäli kuitujen pitoisuus ylittää raja-arvon mittausepävarmuus huomioiden. Tuloksissa on huomioitu laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus ja ylitys on tulkittu epävarmuustarkastelun alarajalta. Laskeumanäytteiden tulokset on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Pölylaskeumanäytteiden kuituanalyysien tulokset. Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näyte	Näytteenottoaikka	Kuitumäärä vähennettynä mittausepävarmuudella (kpl/cm ²)	Tulos
K-1.1	Luokka 102	0,51	Tulos ylittää toimenpiderajan
K-1.2		0,57	
K-1.3		0,34	
K-2.1	Luokka 104	0,34	Tulos ylittää toimenpiderajan
K-2.2		0,51	
K-2.3		0,07	
K-3.1	Luokka 124	0,40	Tulos ylittää toimenpiderajan
K-3.2		0,29	
K-3.3		0,00	
K-4.1	Opettajainhuone. 108	0,57	Tulos ylittää toimenpiderajan
K-4.2		0,74	
K-4.3		0,29	

5.4.2 Pyyhintänäyte pinnalta (pölynkoostumus)

Rakennuksen tiloista otettiin yhteensä 3 kpl pintapölynkoostumusnäytteitä. Näytteiden tarkoituksena oli selvittää teollisten mineraalikuitujen kulkeutumista rakenteista tai IV-kanavista tilojen pinnoille. Näytteenottoaikat on esitetty paikannuskaaviossa, liitteessä 2. Näytteitä otettiin tiloista 108/109 (koontinäyte), sekä tuloilmakanavasta kahdesta eri kohdasta.

Työhuone 108/109:n näytteessä havaittiin kohtalaisesti mineraalivillakuituja. Työhuoneen pintapölyssä havaittiin enimmäkseen tavanomaista huonepölyä sekä runsaasti kvartsi-/alumiinisilikaattihukkasia. Tuloilmakanavan näytteissä havaittiin kohtalaisesti mineraalivillakuituja sekä runsaasti sinkki-/sinkkioksidihukkasia ja kvartsi-/alumiinisilikaattihukkasia (liite 4).

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Paine-erojen vaihtelu sisäilman ylipaineisuudesta alipaineisuuteen ulkoilmaan nähden on voimakasta. Ilmeisesti ilmanvaihtokoneiden sammuttua alipaineisuus lisääntyy ainoastaan likaistenpoistojen ollessa päällä. Sisäilman alipaineisuus lisää rakenteellisten ilmavuotojen kautta tapahtuvaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan.

Sisäilman lämpötila putoaa melko alhaiseksi, ilmeisesti silloin kun ihmisiä ei ole rakennuksessa. Sisäilman voimakas alipaineisuus lisää myös lämpötilan pienenemistä. Ilmanvaihto on kuitenkin riittävä henkilöiden ollessa rakennuksessa. Hiilidioksidipitoisuus ei ylitä toimenpiderajaa missään mittauspisteessä.

Sisäilman kuitupitoisuudet ylittävät jokaisessa mittauspisteessä toimenpiderajat. Sisäilman kuitupitoisuus johtuu vuotoilmareittien kautta kulkeutuvista mineraalivillakuiduista painesuhteiden vuoksi. Yläpohjan höyrynsulkumuovia ei ole asennettu ilmatiiviisti. Alapohjasta puuttuu kokonaan

höyrynsulku. Ulkoseinien ja ikkunoiden- ja alapohjan liitoskohdissa on ilmavuotoa. Alakaton päällä on runsaasti pölykertymää sekä ilmeisesti myös mineraalivillakuituja.

Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihdon säätäminen siten, että paine-erot ylipaineen ja alipaineen välillä eivät ole suuret, ilmanvaihto olisi suositeltavaa pitää päällä myös yöllä ja viikonloppuisin
- Lämmityskaudella lämmityspattereiden ajastaminen siten, että lämmitys ei pienen rakennuksen ollessa vapaa-aikoina tyhjillään
- IV-kanavien nuohous sekä alakattojen päällä olevien pölykertymien poistaminen

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ

6.1 Tutkimuksen johtopäätökset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

Alapohjat

Alapohjarakenteissa ei ole kohonneita rakennekosteuspitoisuuksia.

Lattiapäällysteissä ei havaittu vaurioita.

Alapohjan ja ulkoseinän liittymän ilmavuotokohdat olivat toistuvia. Normaaliolosuhteissa ilmavuodot olivat voimakkuudeltaan merkittäviä. Alapohjarakenteessa olevassa lämmöneristeessä on mikrobivaurioita. Alapohjarakenteen ilmavuotojen ja mikrobivaurioiden merkitystä sisäilman laadun suhteen voidaan pitää merkittävänä.

Ulkoseinät ja julkisivut

Ulkoseinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti puutteita.

Ulkoseinän ilmavuotokohdat ovat toistuvia ja voimakkuudeltaan merkittäviä myös normaalikäyttötilassa. Eristekerroksissa ei ole mikrobivaurioita. Mineraalivillana käytetystä lämmöneristeestä saattaa kulkeutua mineraalivillakuituja sisäilmaan painesuhteiden vuoksi. Epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliittymien, alapohjien ja patterikannakkeiden epätiiveyskohdista, heikentäen sisäilman laatua.

Julkisivujen maalipinnoissa ei havaittu vaurioita.

Sokkelipalkissa ei ollut halkeamia.

Ikkunat ja ovet

Ikkunoissa ja ovissa ei havaittu puutteita.

Vesipeltien kallistuskulmat ovat riittävät.

Ulko-ovet ovat lasiaukollisia metalliovia. Ulko-ovien maalipinnat ja käynti olivat normaaleja.

Väliseinät

Väliseinät ovat puurankarakenteisia sekä mineraalivillalla äänieristettyjä ja kipsilevyllä verhoiltuja. Tarkastelun kohteena olleet väliseinärakenteet eivät ole rakennusteknisesti tai sisäilmanlaadun kannalta merkittäviä. Niistä voi kuitenkin irrota mineraalivillakuituja sisäilmaan alapohjan ja väliseinärungon liitoskohdan kautta.

Tutkituissa väliseinissä ei ole mikrobivaurioita.

Yläpohjat ja vesikatto

Alakattojen yläpuolinen tila tarkastettiin käytävien ja WC tilojen osalta. Muissa tiloissa ei ole alakattoja.

Laskettujen alakattojen yläpuolisissa tiloissa on pölyä. Pöly saattaa heikentää sisäilman laatua.

Käytävien alakatoissa on paikoin metalliristikko akustiikka levyjen tilalla, joten kyseisten ristikkorakenteiden kautta pääsee alakattojen päälle pölyä.

Yläpohjan höyrynsulku on asennettu epätiivisti. Eli höyrynsulkua ei ole teipattu ulkoseinien höyrynsulkuun. Höyrynsulkumuovin limitykset on tehty puutteellisesti. Limityksiä ei paikoin ole ollenkaan eikä limitysten teippauksia. Epätiiveyskohdat mahdollistavat mineraalivillakuitujen kulkeutuksen sisäilmaan.

Yläpohjan lämmöneristeenä on puhallusvilla, jonka paksuus ulkoseinälinjalla on noin 250 mm. Kyseinen eristepaksuus on nykytietämyksen mukaan liian ohut. Yläpohjan kautta on lämpövuotoa alapuolisiin tiloihin varsinkin ulkoseinänlinjoilla.

Rakennuksen vesikaton peltikate on aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen.

Vesikourut ja syöksytorvet ovat puhtaat. Kyseisissä vesikaton varusteissa ei oli saattolämmityksiä.

Aluerakenteet ja piha-alueet

Alue- ja piharakenteet ovat normaalikuntoiset eikä niille ole tarvetta kohdistaa toimenpiteitä.

Olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset

Rakennuksen paine-erot ovat mittaussajankohtana vaihdelleet melko voimakkaasti sisäilman ylipaineisuudesta sisäilman alipaineisuuteen. Alipaineisuus muodostuu silloin kun tuloilmakoneet sammuvat. Lievä ylipaineisuus on klo 06–12 välisenä aikana luokassa K-5 ja luokassa 1–01 sekä opettajain huoneessa 2–17 klo 06–16. Sisä- ja ulkoilman väliset paine-erovaihtelut ovat tilojen välillä samankaltaisia. Muissa mitatuissa tiloissa paine-erot ovat olleet alipaineisia ulkoilmaan nähden noin -5 Pa.

Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana mutta eivät ylitä Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvoa.

Sisäilman lämpötila ovat ilta ja yö aikana alle toimenpiderajan alarajan. Käytön aikana sisälämpötilat ovat normaalit. Suhteellinen kosteus on tavanomainen jokaisessa mittauspisteessä vuoden aika huomioiden.

Teollisten mineraalikulitujen laskeumanäytteissä havaittiin toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia jokaisessa neljässä mittauspisteessä.

6.2 Toimenpide-ehdotukset

6.2.1 Huoltotoimenpiteet

Ilmanvaihdon säätäminen siten, että paine-ero sisäilman ja ulkoilman välillä on lähellä 0...-5 Pa. Tarvittaessa lukukauden aikana ilmanvaihkokoneiden käyntiaikoja pitää muuttaa siten, että koneet ovat päällä myös yöaikana.

Lämmityksen ajastuksen säätö siten, että lämmitysteho ei pienen silloin kun rakennuksessa ei ole kehiä ihmisiä.

6.2.2 Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

Alakaton päällä olevien pölyjen poistaminen. Pölyjen poistamisen jälkeen kohteeseen pitää tehdä pölyttömäksi siivous.

Rakennuksessa on laaja-alainen alapohjan mikrobivaurio. Mikrobin aineenvaihdunta tuotteet pääsevät kulkeutumaan painesuhteiden ja vuotoilmareittien vuoksi sisäilmaan. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua, joten alapohjan tiivistykset eivät ole mahdollisia, vaan vaativat korjauksen.

Yläpohjan höyrynsulkumuovin limityksiä sekä teippauksia ulkoseinien höyrynsulkuun ei ole toteutettu. Joten yläpohjan ilmavuodot aiheuttavat epäpuhtauksien kulkeutumisen riskin sisäilmaan. Yläpohjan höyrynsulku vaatii korjauksen.

6.2.3 1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta tehtävät toimenpiteet

-

6.2.4 Perusparannuksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet tai peruskorjausta vaativat toimenpiteet

-

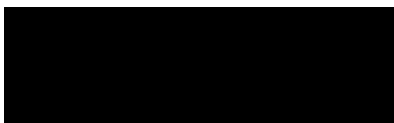
7. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ramboll Finland Oy
Espoo
4.5.2026

Raportin laatijat:

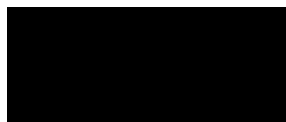


Tuomo Laitinen, FM, RKM
Rakennusterveysasiantuntija, PKM



Daniel Malin, Ins. (AMK)
Projektipäällikkö

Raportin tarkastaja:



Juho Lipponen, Ins. (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija, KVKT (FISE)

LIITE 1. TUTKIMUSMENETELMÄT

RAKENNEKOSTEUSMITTAUKSET

Voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- Pintakosteuskartoitus, kosteuden tunnistaminen
- Kosteusmittaukset tuuletustiloista ja -väleistä
- Kosteusmittaukset rakenteen sisältä, ainekerroksesta (viilto, näytepala, porareikä ja puun painoprosenttikosteus)

Noudatetaan seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

- RT 103333, betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen (Rakennustieto, 2021)
- Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi (Tarja Merikallio, 2002)

PINTAKOSTEUSKARTOITUS

Kosteusmittaukset suositellaan aloitettavaksi pintakosteuskartoituksella, jonka perusteella arvioidaan rakenteen lisätutkimisen tarve ja laajuus.

Pintakosteusosoittimella kerätään vertailuarvoja. Laite ei mittaa kosteutta, vaan se reagoi pinnan sähkönjohtavuuteen tavallisesti 20–50 mm syvältä rakenteissa. Osoitin ei siis missään tapauksessa näytä kosteutta, vaan korkeintaan sen muutokset. Poikkeavat mittaustulokset tarkastetaan toisella mittaustavalla.

Lopullista korjaustarvetta ei pidä milloinkaan määrittellä pelkkien pintakosteuskartoitusten perusteella.

Kalusto

Pintakosteudenilmaisimien GANN Hydrotest LG1 ja siihen anturit B 50 sekä LB 70.

Epävarmuustarkastelu

Pintakosteuskartoituksessa virhettä voi aiheuttaa mittajän ilmaisimen käsittely. Kerroksellisissa rakenteissa ilmavälit saattavat vaikuttaa rakenteen näyttämään. Lisäksi mittaustuloksia tulkittaessa on otettava huomioon metallien olemassaolo rakenteissa (esim. betoniteräksiset ja ESD-pinnoitteet), sillä pintailmaisimet antavat poikkeavia lukemia sähköä hyvin johtavista materiaaleista.

Käytettävä mittalaite kalibroidaan säännöllisesti mittaritoimittajan ilmoittaman kalibrointiohjeistuksen mukaisesti. Kalibroidun mittarin ja oikealla mittaustekniikalla suoritettu pintakosteuskartoitus on luotettava.

PORAREIKÄMITTAUS

Lämmöneristekerroksen kosteutta mitataan tyypillisesti suhteellisena kosteutena. Rakenteen suhteellisella kosteudella tarkoitetaan rakenteen huokosissa olevan ilman suhteellista kosteutta.

Kalusto

HMI40S on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin.

HM42-mittapäättä käytetään erityisesti materiaalien huokosilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen.

Mittalaitteen kalibrointi, 2/2026

Epävarmuustarkastelu

Mittausepävarmuustekijöiden arviointi tehdään RT 103333 -ohjekortin mukaisesti.

Porareikämittaus on tarkimmillaan $+15\text{ °C} \dots +25\text{ °C}$ välissä. Tämän alueen ulkopuolella suoritettavissa mittauksissa mittausvirhe voi olla hallitsematon. Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan $+20\text{ °C}$ lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan $+20\text{ °C}$ suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 2\%$ ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 3\%$.

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat mittausvyvyys, mittausreiän puhdistus, putkitus ja mittausputken tiivistys (mittausvirhe n. ± 15 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika ja odotusaika porauksesta (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapisteen määrä, mittapäätyyppi ja mittauskohteet (± 5 RH-yksikköä), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. ± 3 RH-yksikköä) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. ± 15 RH-yksikköä).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepävarmuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 3 \dots 5\%$. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepävarmuuden olevan $\pm 5 \dots 10\%$.

SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- RT 14-11197, rakenteiden ilmatiiviynen tarkastelu merkkiainekokein (Rakennustieto, 2015)

MERKKIAINEKOKEET

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmavirtauksia. Merkkiainekokeen perusedellytys on riittävä paine-ero rakenteen tiiviin kerroksen yli koko merkkiainekokeen ajan.

Kalusto

Merkkiaineena käytetään kaasuseosta, jossa on vetyä merkkiaineena. Merkkiainekaasuna voidaan käyttää esimerkiksi seosta, jossa on 5-10 % vetyä ja 90-95 % typpeä. Merkkiainekokeissa ilmavuodon voimakkuutta arvioidaan vetyanalysaattorin eri herkkyytasoilla 1-10. Taso 10 on herkin eli ilmavuoto on vähäistä. Raportissa herkkyyden numeroarvo on ilmoitettu suluissa.

Alipaineistus tehdään Minneapolis Blowerdoor –ovipuhaltimella.

Vetyanalysaattori Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalysaattori ja vetyanturi (H21).

Paine-eromittauksessa esim. TSI Velocicalc Plus 9565-p –monitoimimittari, TSI AirFlow PVM620 - paine-eromittari, Fluke 922, Testo 435, VelciCalc 9545, Swema 3000.

Epävarmuustarkastelu

Merkkiainekokeilla voidaan havaita erittäin pieniäkin epätiiveyskohtia, mutta vuodon ilmamäärän suuruuden tulkinta on vain suuntaa antava. Merkkiainekaasu voi kulkeutua rakenne- / materiaalikerrosten, esim. höyrynsulkumuovin tai kipsilevyn takana pitkiäkin matkoja varsinaisen rakenteellisen vuotokohdan luota.

Tutkittavan rakenteen yli muodostuva hetkellinen paine-ero vaikuttaa vuodon voimakkuuteen merkittävästi. Paine-eroon vaikuttaa vallitseva sää ja tuuliolosuhteet. Voimakas tuulen puuska voi muuttaa hetkellisesti vuodon voimakkuutta. Paine-eron hetkellinen vaihtelu pyritään minimoimaan alipaineistus laitteistolla.

Vetyanalysaattori Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalysaattori ja vetyanturi (H21). Mittalaitteen valmistajan mukaan anturin pienin havaitsema merkkiaineen pitoisuus 0,7 ppm H₂ ilmassa.

Paine-eromittaus käsitellään luvussa 3.3 (Hetkelliset paine-eromittaukset)

Mittausmenetelmän kokonaismittausepä-tarkkuus riippuu merkittävästi mittajaan osaamisesta (mittausjärjestely ja vuotojen tulkinta).

HETKELLISET PAINE-EROMITTAUKSET

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään hetkellisiä paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä. Painesuhteiden mittaus tapahtuu viemällä toinen paine-eromittarin mittausletkuista mitattavan tilan ulkopuolelle.

Kalusto

Paine-eroanemometri hetkellisen paine-eron, ilmavirtausmäärän ja –ilmanopeuden sekä lämpötilan määrittämiseen kanavasta ja päätelaitteilta.

TSI AirFlow PVM620 -paine-eromittari. Fluke 922, Testo 435, VelciCalc 9545, Swema 3000.

Epävarmuustarkastelu

Sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi muun muassa ulkoilman lämpötila ja tuulenpaine. Hetkellisiä paine-eroja mitattaessa tulisi kirjata ylös vallitseva ulkolämpötila, tuulen nopeus ja suunta. Mikäli olosuhteet ovat poikkeukselliset, kannattaa mittaus siirtää toiseen ajankohtaan (esim. ulkolämpötila alle paikkakunnan mitoitusulkolämpötilan tai tuulen nopeus yli 10 m/s). Mittalaitteen valmistajan ilmoittama mittauserätarkkuus on $\pm 1\%$ + 1 pascal käyttölämpötilassa 0 °C...+50 °C. Ilmannopeuden mittaustarkkuus on $\pm 2,5\%$ ilmannopeuden ollessa alle 10 m/s. Lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 1\%$ + 2 °C.

Hetkellisillä mittauksilla ei saada kuvaa tilojen välisistä painesuhteista kuin mittaushetkellä.

PITKÄAIKAISET PAINE-EROMITTAUKSET

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään pitkäaikaisia paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä.

Kalusto

Kiinteistön omistajalla on kohteessa etäluettavat kalusto (Freesi).

HIILIDIOKSIDI CO₂

Sisäilman hiilidioksidi on pääosin peräisin ulkoilmasta sekä tilassa oleskelevista käyttäjistä. CO₂-pitoisuus sisäilmassa kuvaa ilmanvaihdon riittävyyttä suhteessa ihmisten aiheuttamaan kuormitukseen.

Kalusto

Kiinteistön omistajalla on kohteessa etäluettavat kalusto (Freesi).

SISÄILMAN LÄMPÖTILA JA SUHTEELLINEN KOSTEUS

Huoneilman kosteus ei pitkäkestoisesti saa olla niin suuri, että kosteus tiivistyy tilaa ympäröiville pinnoille mittaushetkellä vallitsevissa olosuhteissa.

Kalusto

Kiinteistön omistajalla on kohteessa etäluettavat kalusto (Freesi).

Mikrobit

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- TTL:n viitearvot
- TTL:n laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Ohje asunnon terveyshaitan selvittämisprosessiin, Valviran ohje 4/2017
- Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018

Kosteus- ja homevaurioiden tunnistamisessa käytetään ensisijaisesti materiaalinäytteiden, mutta myös tarvittaessa pinta- ja ilmanäytteiden mikrobimäärytyksiä. Näillä pyritään selvittämään, onko rakennuksessa, rakenteissa tai pinnoilla mikrobikasvua tai poikkeavaa mikrobistoa tai onko rakennuksessa epätavanomainen mikrobilähde (sisäilmanäytteet). Näytteiden tulosten tulkinta perustuu sekä mikrobipitoisuuksien että lajiston tarkasteluun. Sisäilman mikrobien viitearvoja sekä tietoja mikrobilajistosta käytetään apuna sisäilman epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamisessa (lähteiden varmistaminen ja paikallistaminen vaatii aina rakennusteknisiä selvityksiä).

Pelkästään mittaustulosten perusteella ei voi tehdä päätelmiä sisäilman terveydellisestä laadusta.

Mikrobien mittausten menetelmissä ja materiaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien tulkinnassa noudatetaan asumisterveysasetusta (545/2015) ja sen soveltamisohjetta (osa IV, 2016) koulujen, päiväkotien ja toimistojen osalta. Toimistotyyppisten tilojen sisäilman mikrobipitoisuuksien tulkinnassa noudatetaan Työterveyslaitoksen toimistoista (koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto) kerättyyn aineistoon perustuvia ja suositettavia viitearvoja (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

MIKROBINÄYTTEET RAKENNUSMATERIAALEISTA

Rakennusmateriaalinäytteitä otetaan silloin, kun epäillään mikrobikasvua rakennuksen rakenteissa. Näytteenottoa tulee valita lähtötietojen ja tutkimussuunnitelman perusteella, jotta tutkittavan rakenteen vaurio ja vaurion laajuus saadaan selville.

Rakennusmateriaalista määritetään home-, bakteeri- ja sädesienipitoisuus kasvatusmenetelmällä ns. laimennossarjamenetelmällä tai suoraviljelymenetelmällä.

Rakennusmateriaalinäytteillä saadaan selville materiaalin kosteus-/mikrobivaurio ja vaurioalueen laajuus.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenottoa paikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopiointi

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen IV (8/2016) mukaan viljelytuloksen ollessa alle määritysrajan tai silloin, kun näytteessä esiintyy vain yksittäisiä pesäkkeitä, näytteen mikroskopiointi

tulee tehdä suoraan materiaalista tai ns. teippinäytteestä mahdollisesti kuolleen jo kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Huomattavaa on, että suoramikroskopiointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten rakennuslevy / puutavara. Mikäli suoramikroskopiinnissa nähdään sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä (ISO16000-21). Suoramikroskopiointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

Epävarmuustarkastelu

Huokoisille materiaaleille suoramikroskopiointia ei voi tehdä. Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat tutkittava materiaali, näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös rakennusmateriaalilla ja näytteenottoaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle. Viljelymenetelmään verrattuna vähäinen lisäarvo. Laboratorion tutkijan osaamisella ja ammattitaidolla on suuri vaikutus suoramikroskopiinnin onnistumiseen ja niiden luotettavuuteen.

MUUT SISÄILMAN EPÄPUHTAUSMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Säteilylaki (859/2018)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018)
- Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018)
- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III, IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Asbestikuitujen löytyminen työtiloista, toimintaohje ja terveysvaarat, 5/2016
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017

HIUKKASMAISET EPÄPUHTAUDET

Kuidut

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Määritetään pitoisuus kahden viikon laskeumasta tasopinnalta. Tutkittavista tiloista on suositeltavaa ottaa useampia näytteitä. Tarvittava näytemäärä riippuu huonetilan pinta-alasta, vähintään kolme näytettä.

Kalusto

Geeliteipit ja petrimaljat ovat monitoimiyksiköiden kalustoina.

Epävarmuustarkastelu

Tasopinnan näytteenkeräyskohtaan ei saa osua voimakkaita ilmavirtauksia esim. tuloilmaelimestä. Näytettä ei tule kerätä ikkunalaudalta tai hyllyvälistä, ns. ulkopuolelta säännöllisen siivouksen piiriin kuuluvilta pinnoilta.

Hiukkaset

Pyyhintänäyte pinnalta (pölynkoostumus)

Pyyhintänäyte otetaan pinnoille tai ilmanvaihtokanavaan laskeutuneen pölyn (huonepöly, rakennuspöly, kuidut) koostumuksen kvalitatiivista eli laadullista analysointia varten.

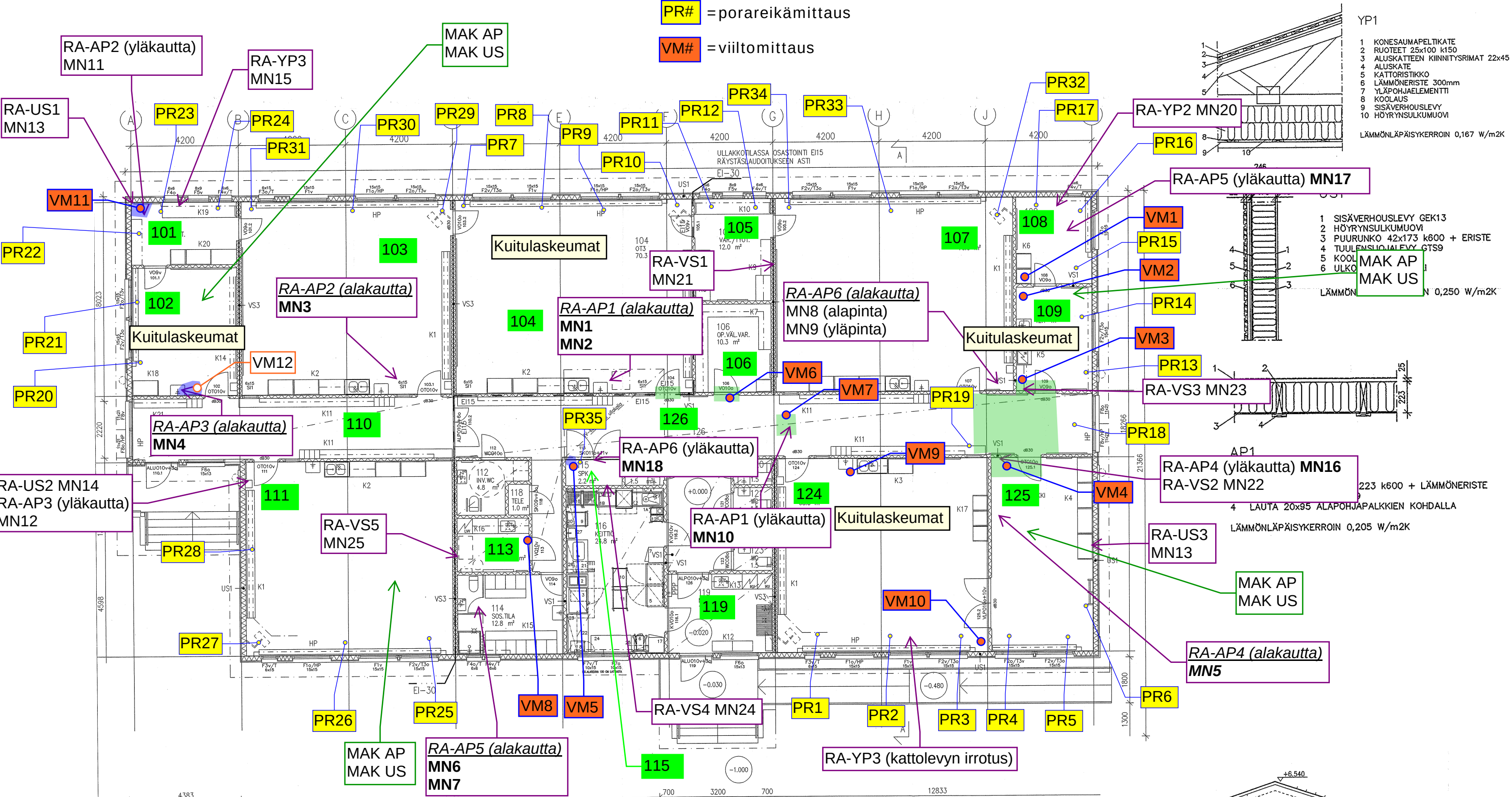
Kalusto

Minigrip muovipussi, tilavuus 1 l.

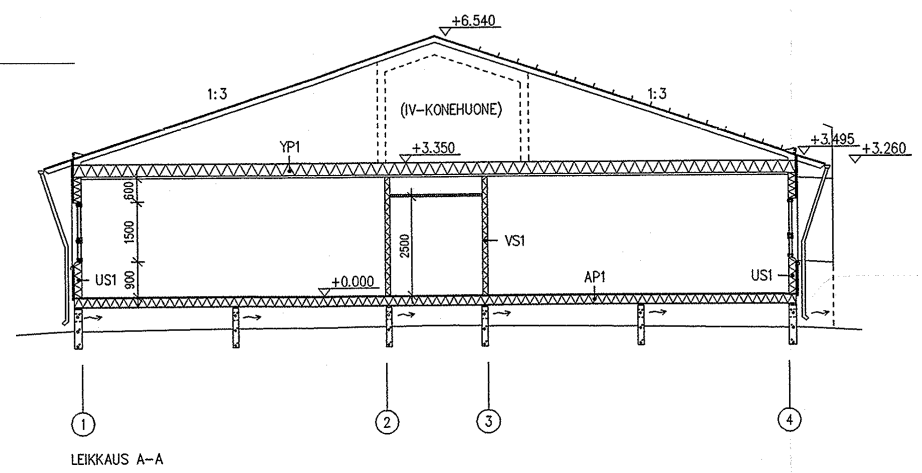
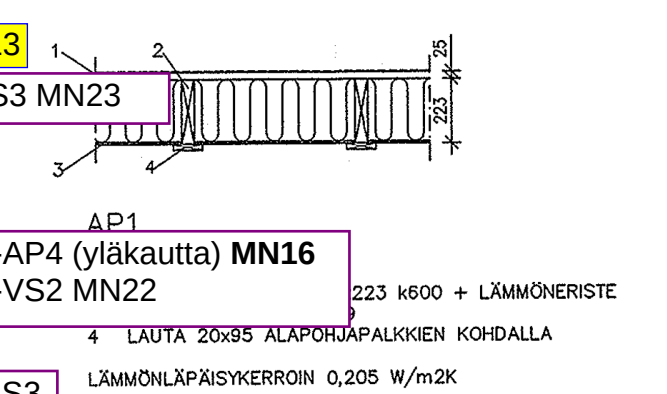
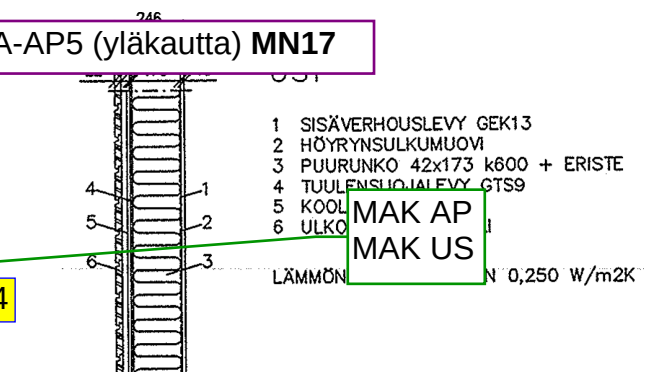
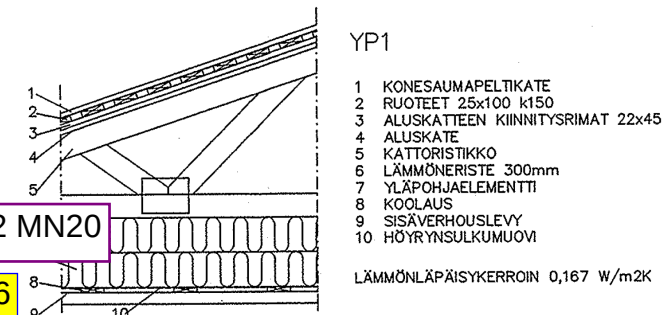
Epävarmuustarkastelu

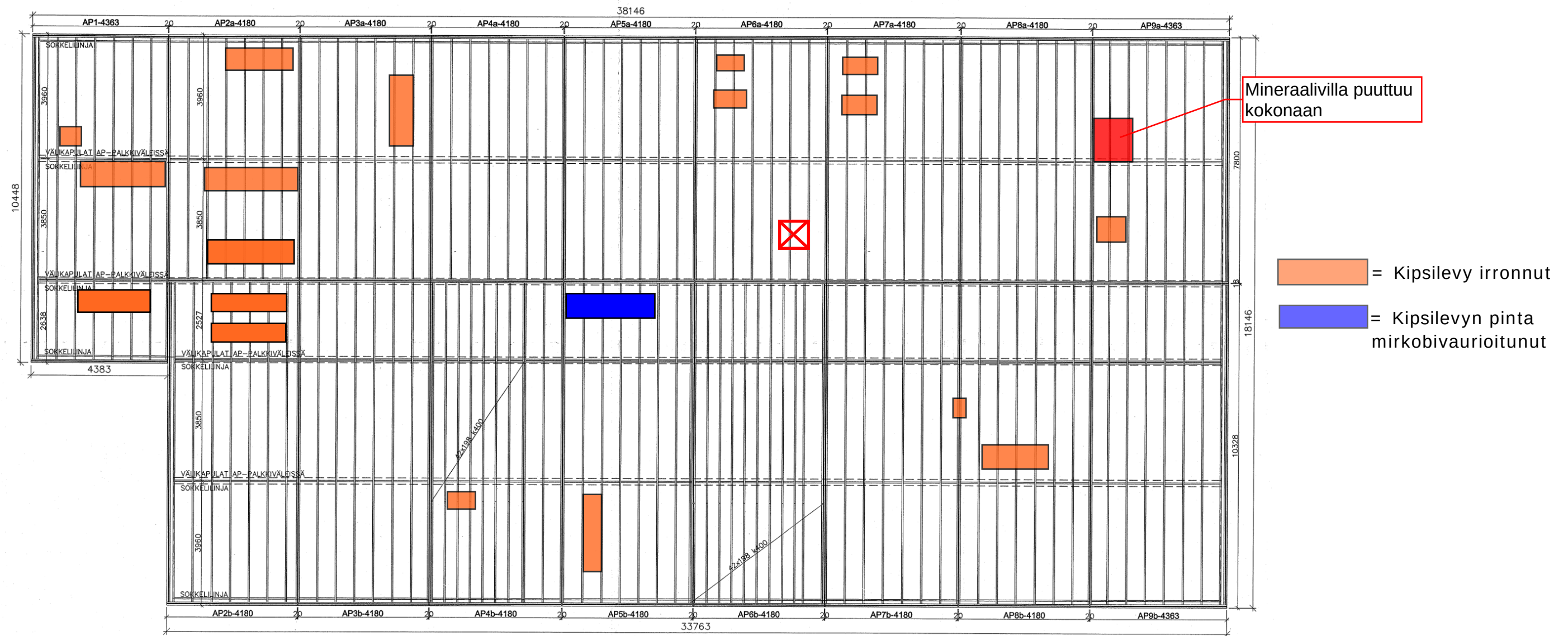
Noudatettaessa laboratorion näytteenotto-ohjetta on pölynkoostumusanalyysi hyvin luotettava.

= huoneen numero
PR# = porareikämittaus
VM# = viiltomittaus



RA-AP# = rakenneavaus alapohja
RA-US# = rakenneavaus ulkoseinä
RA-VS# = rakenneavaus väliseinä
RA-YP# = rakenneavaus yläpohja
MN# = ei mikrobikasvustoa
MN# = materiaalinäyte mikrobikasvustoa





Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Kuvaus Rekolanmäen koulun Paviljonki, Sairaarakatu 4, 01400 Vantaa
Viite Stenlund/Rekolanmäen koulun Paviljonki
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Malin Daniel, Laitinen Tuomo, Ramboll Finland Oy
Näyte otettu 18.11.2025
Vastaanotettu 19.11.2025 9:00
Tutkimus aloitettu 19.11.2025 10:11

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-001 MN1: ryömintätila, kipsilevyn alapinta

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,2	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 200 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	25 000 000	30 000 000	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	9	Todettu,alle1	%	M0135
* Penicillium spp.	-	Todettu,alle1	Todettu,alle1	%	M0135
* Stachybotrys, Memnoniella spp. #	-	91	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-002 MN2: RA-AP1, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,6	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	400	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	7 900	3 100	pmy/g	M0132
* Acremonium -sukuryhmä #	-	9	15	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	76	24	%	M0135
* Penicillium spp.	-	1	-	%	M0135
* Stachybotrys, Memnoniella spp. #	-	14	61	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-003 MN3: RA-AP2, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,2	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	600	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	55 000	140 000	pmy/g	M0132
* Acremonium -sukuryhmä #	-	94	98	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	-	1	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	5	Todettu,alle1	%	M0135
* Penicillium spp.	-	1	1	%	M0135
* Stachybotrys, Memnoniella spp. #	-	-	Todettu,alle1	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-004 MN4: RA-AP3, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,6	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	19 000	21 000	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	14	1	%	M0135
Mycelia sterilia	-	64	69	%	M0135
* Penicillium spp.	-	10	4	%	M0135
* Stachybotrys, Memnoniella spp. #	-	-	1	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-005 MN5: RA-AP4, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	9,8	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	58 000	51 000	pmy/g	M0132
* Acremonium -sukuryhmä #	-	39	26	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	1	35	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	40	23	%	M0135
* Penicillium spp.	-	20	14	%	M0135
* Stachybotrys, Memnoniella spp. #	-	-	2	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-006 MN6: RA-AP5, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	16,1	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	29 000	17 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus niger	-	Todettu, alle 1	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	42	33	%	M0135
Mycelia sterilia	-	41	55	%	M0135
* Penicillium spp.	-	17	12	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-007 MN7: RA-AP5, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,2	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	91 000	110 000	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	72	94	%	M0135
* Penicillium spp.	-	28	6	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-008 MN8: RA-AP6, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	9,6	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	400	1 000	pmy/g	M0132
* Acremonium -sukuryhmä #	-	25	20	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	50	60	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	25	-	%	M0135
* Stachybotrys, Memnoniella spp. #	-	-	20	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036060-009 MN9: RA-AP6, mineraalivilla

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	4,8	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 100	700	pmy/g	M0132
* Acremonium -sukuryhmä #	-	36	14	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	64	86	%	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-036060

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

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2500	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4400 (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, päivitys 2020:
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 kosteusvaurioidikaattoreita 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 rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Malin, Daniel, daniel.malin@ramboll.fi

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveystensuojelulain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseleosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseleosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Kuvaus Rekolanmäen koulun Paviljonki, Sairaarakatu 4, 01400 Vantaa
Viite Stenlund/Rekolanmäen koulun Paviljonki
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laitinen Tuomo, Ramboll Finland Oy
Näyte otettu 26.11.2025 12:00 - 26.11.2025 16:00
Vastaanotettu 27.11.2025 14:45
Tutkimus aloitettu 28.11.2025 9:00

MN#=tutkijan lisäämä materiaalinäytteen tunnistus

Näytteen tiedot

Näyte 25-037157-001 MN1: RA-AP1, mineraalivilla **MN10**

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,9	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	71 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	180 000	160 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus spp.	-	-	2	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	94	87	%	M0135
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	1	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	4	11	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	1	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037157-002 MN2: RA-AP2, mineraalivilla **MN11**

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,3	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	600	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	100	100	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037157-003 MN3: RA-AP3, mineraalivilla **MN12**

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	4,7	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	100	100	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	-	100	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037157-004 MN4: RA-US1, mineraalivilla **MN13**

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	0,8	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	600	100	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	33	-	%	M0135
Hiivat	-	-	100	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	67	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037157-005 MN5: RA-US2, mineraalivilla **MN14**

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
----------	-------	---------	-----------

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	4,5	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 900	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

 Näyte 25-037157-006 MN6: RA-YP3, mineraalivilla **MN15**
Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,7	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	2 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 200	400	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	17	-	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	25	25	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	50	-	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	50	%	M0135
* Penicillium spp.	-	8	25	%	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-037157 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2500	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4400 (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, päivitys 2020:
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 kosteusvaurioidikaattoreita 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 rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Malin, Daniel, daniel.malin@ramboll.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveystensuojelulain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseleosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseleosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Kuvaus Rekolanmäen koulun Paviljonki, Sairaalakatu 4, 01400 Vantaa
Viite Stenlund/Rekolanmäen koulun Paviljonki
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laitinen Tuomo, Ramboll Finland Oy
Näyte otettu 27.11.2025 8:00 - 27.11.2025 11:00
Vastaanotettu 27.11.2025 14:45
Tutkimus aloitettu 28.11.2025 9:00

Näytteen tiedot

Näyte 25-037161-001 MN1: RA-AP4, mineraalivilla **MN16**

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,1	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	17 000	< 100	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	98	-	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	1	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	1	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037161-002 MN2: RA-AP5, mineraalivilla **MN17**

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,7	g	M0001

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	560 000	580 000	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	1	-	%	M0135
Exophiala -sukuryhmä #	-	-	Todettu,alle1	%	M0135
* Penicillium spp.	-	13	9	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	Todettu,alle1	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037161-003 MN3: RA-AP6, mineraalivilla **MN18**
Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,6	g	M0001

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	3 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	4 500	7 300	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	98	99	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	-	1	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	2	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037161-004 MN4: RA-US3, mineraalivilla **MN19**
Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,0	g	M0001

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	500	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	100	< 100	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

 Näyte 25-037161-005 MN5: RA-YP2, mineraalivilla **MN20**
Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,4	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

 Näyte 25-037161-006 MN6: RA-VS1, mineraalivilla **MN21**
Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	8,3	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 500	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	200	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	-	100	%	M0135

Näytteen tiedot

 Näyte 25-037161-007 MN7: RA-VS2, mineraalivilla **MN22**
Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,2	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	2 300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

 Näyte 25-037161-008 MN8: RA-VS3, mineraalivilla **MN23**
Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,0	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 500	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

 Näyte 25-037161-009 MN9: RA-VS4, mineraalivilla **MN24**
Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,7	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	100	< 100	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

 Näyte 25-037161-010 MN10: RA-VS5, mineraalivilla **MN25**
Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,8	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	2 200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	100	200	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	100	%	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-037161 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2500	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4400 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopiolla 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, päivitys 2020:
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 suoramikroskopiointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopiointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopiointin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopiointilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Malin, Daniel, daniel.malin@ramboll.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysiteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostyökirjassa, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02600 ESPOO

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

**Tilauksen tiedot**

Näytteenottopaikka Rekolanmäen koulun Paviljonki, Sairaalakatu 4, Vantaa
Viite Stenlund/Rekolanmäen koulun Paviljonki
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 24.11.2025
Näytteenottaja Daniel Malin

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-036841-001 Tila 102 (1/1)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-002 Tila 102 (1/2)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-003 Tila 102 (1/3)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-004 Tila 104 (2/1)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-005 Tila 104 (2/2)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-006 Tila 104 (2/3)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-007 Tila 124 (3/1)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-008 Tila 124 (3/2)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-009 Tila 124 (3/3)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-010 Tila 108 (4/1)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-011 Tila 108 (4/2)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56
25-036841-012 Tila 108 (4/3)	Pintapölynäyte	25.11.2025 15:55	25.11.2025 16:56

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus (kuitua/cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimusten- mukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-036841-001	Tila 102 (1/1)	14	14	0,64	0,51	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-002	Tila 102 (1/2)	14	14	0,71	0,57	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-003	Tila 102 (1/3)	14	14	0,43	0,34	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-004	Tila 104 (2/1)	14	14	0,43	0,34	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-005	Tila 104 (2/2)	14	14	0,64	0,51	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-006	Tila 104 (2/3)	14	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036841-007	Tila 124 (3/1)	14	14	0,50	0,40	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-008	Tila 124 (3/2)	14	14	0,36	0,29	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-009	Tila 124 (3/3)	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036841-010	Tila 108 (4/1)	14	14	0,71	0,57	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-011	Tila 108 (4/2)	14	14	0,93	0,74	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-036841-012	Tila 108 (4/3)	14	14	0,36	0,29	Ylittää toimenpiderajan	M0460

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Malin, Daniel, daniel.malin@ramboll.fi

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyyssimenetelmän kuvaus
M0460	Sisäinen menetelmä, polarisaatiomikroskopia, Asumisterveyden soveltamis-ohje, Osa III, Valvira Ohje 8/2016: Menetelmä perustuu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa Osa III (8/2016, päivitetty 2024) osoittamaan menetelmään. Geeliteipille otetusta pintapölynäytteestä lasketaan teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskoopilla. Menetelmän määrittäysraja on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm². Menetelmä on akkreditoitu. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisiin tutkimuksiin. Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun näytteessä havaittu teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm². Laboratorion sisäinen yhdistetty standardiepävarmuus perustuu kuitulaskennan tekniseen suoritukseen liittyvään epävarmuuteen ja sen suuruus riippuu näytteessä havaitusta kuitupitoisuudesta. Näytekohtaista hiukkastilastollista epävarmuutta ei ole huomioitu tuloksissa. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettäessä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02600 ESPOO

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Näytteenottopaikka Rekolanmäen koulun Paviljonki, Sairaalakatu 4, Vantaa
Viite Stenlund/Rekolanmäen koulun Paviljonki
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 17.12.2025
Näytteenottaja Tuomo Laitinen

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-039351-001 Huoneiden 108/109 pintapölynkoostumus	Pintapölynäyte	17.12.2025 14:35	17.12.2025 15:01
25-039351-002 IV-kanava, käytävä luokan 124 kohdalla, pölynkoostumus	Pintapölynäyte	17.12.2025 14:35	17.12.2025 15:01
25-039351-003 IV-kanava, käytävän pääty, pölynkoostumus	Pintapölynäyte	17.12.2025 14:35	17.12.2025 15:01

Tulokset

25-039351-001	Huoneiden 108/109 pintapölynkoostumus	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) siitepölyhiukkasia	++++ +++ + ++	
Mineeraalikuidut:	lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

Tulokset

25-039351-002	IV-kanava, käytävä luokan 124 kohdalla, pölynkoostumus	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	sinkki-/sinkkioksidihiuksia	+++	
	alumiini-/alumiinioksidihiuksia	+	
	kvartsi-/alumiinisilikaattihiuksia	++	
	kipsihiuksia (viittaa rakennuspölyyn)	+	
	siitepölyhiuksia	++	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-039351-003	IV-kanava, käytävän pääty, pölynkoostumus	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	kiviainestyyppistä pölyä ja metallipölyä		M0461
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiuksia	+++	
	kalsiumpitoisia hiuksia (viittaa rakennuspölyyn)	+	
	sinkki-/sinkkioksidihiuksia	+++	
	siitepölyhiuksia	++	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+	
Asbesti:	-	ei todettu	

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Malin, Daniel, daniel.malin@ramboll.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

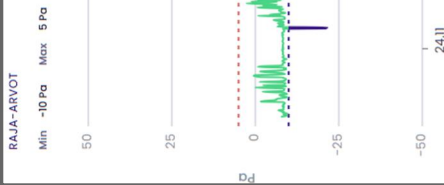
Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus																		
M0461	Pölyn koostumuksen analyysi on laboratorion sisäinen menetelmä. Asbestianalyysin menetelmä on laboratorion muunnos ISO 160027 (2014) -standardista. Pintapölynäytteestä valmistettu preparaatti analysoidaan elektronimikroskooppilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Pölyn pääasialliset ainesosat luokitellaan tai tunnistetaan ja niiden pitoisuuksia arvioidaan asteikolla: <table><tr><td>+</td><td>vähän</td><td>(<10 %)</td></tr><tr><td>++</td><td>jonkin verran</td><td>(10-25 %)</td></tr><tr><td>+++</td><td>paljon</td><td>(25-50 %)</td></tr><tr><td>++++</td><td>enimmäkseen</td><td>(>50 %)</td></tr></table> Teollisten mineraalikuitujen, mikrobien ja asbestikuitujen esiintyminen pintapölyssä todetaan ja niiden pitoisuuksia (kappaleita per tilavuusyksikkö) arvioidaan asteikolla: <table><tr><td>+</td><td>niukasti</td></tr><tr><td>++</td><td>kohtalaisesti</td></tr><tr><td>+++</td><td>runsaasti</td></tr></table> Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).	+	vähän	(<10 %)	++	jonkin verran	(10-25 %)	+++	paljon	(25-50 %)	++++	enimmäkseen	(>50 %)	+	niukasti	++	kohtalaisesti	+++	runsaasti
+	vähän	(<10 %)																	
++	jonkin verran	(10-25 %)																	
+++	paljon	(25-50 %)																	
++++	enimmäkseen	(>50 %)																	
+	niukasti																		
++	kohtalaisesti																		
+++	runsaasti																		

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

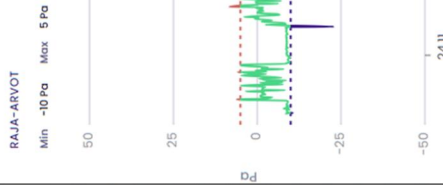
PAINE-ERO - ULKOVAIPPA

Tila 103



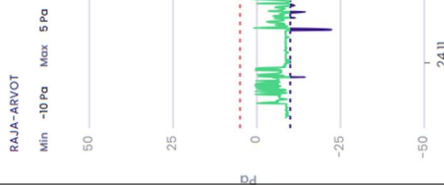
PAINE-ERO - ULKOVAIPPA

Tila 104



PAINE-ERO - ULKOVAIPPA

Tila 107

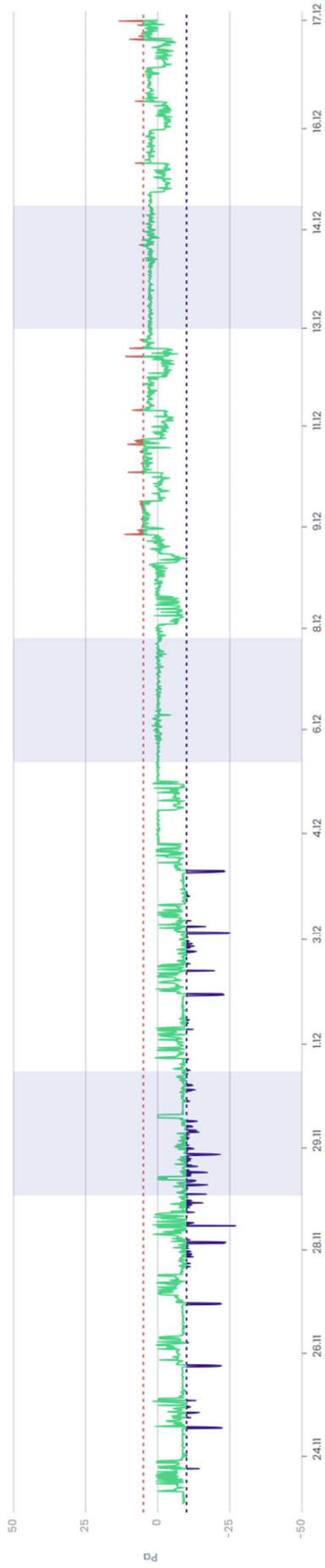


PAINE-ERO - ULKOVAIPPA

Tila 111

RAJA-ARVOT

Min -10 Pa Max 5 Pa

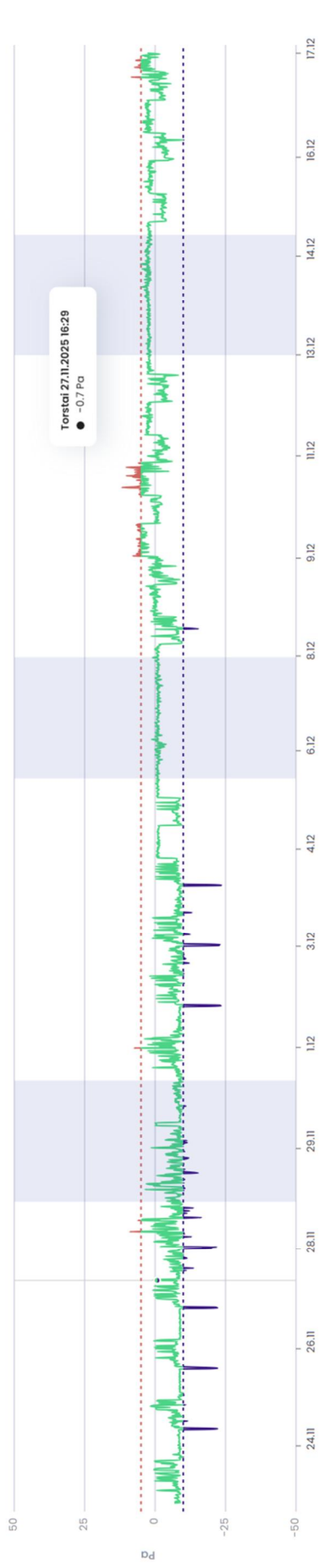


PAINE-ERO - ULKOVAIPPA

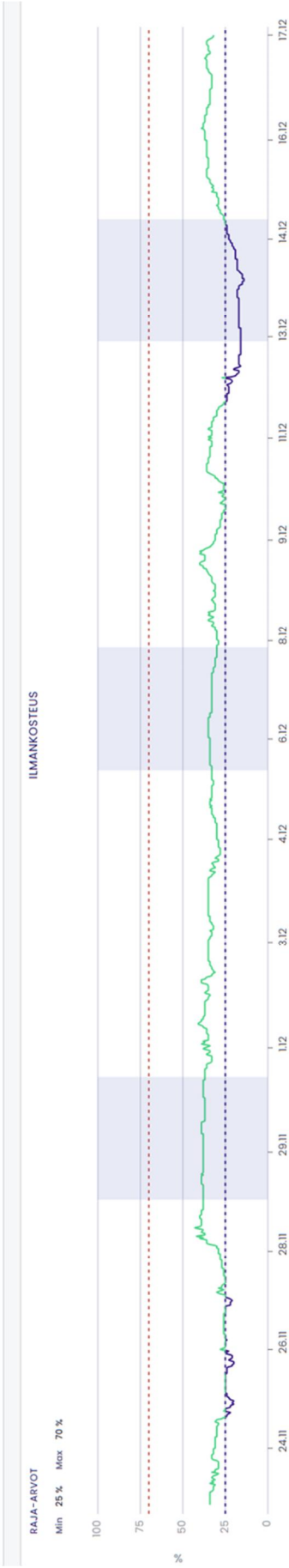
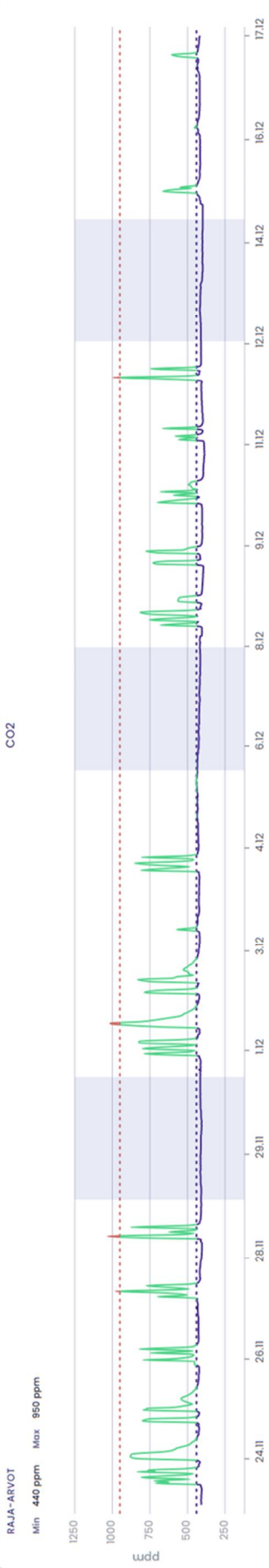
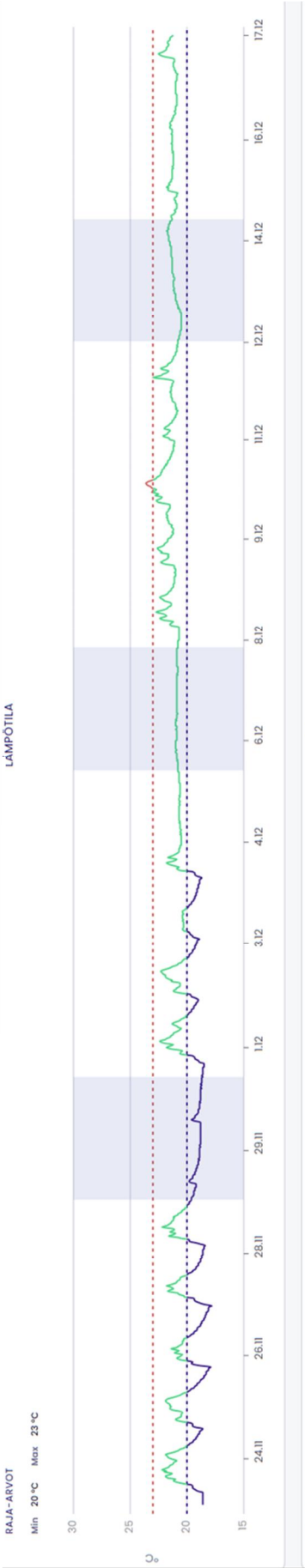
Tila 124

RAJA-ARVOT

Min -10 Pa Max 5 Pa



Tila 103

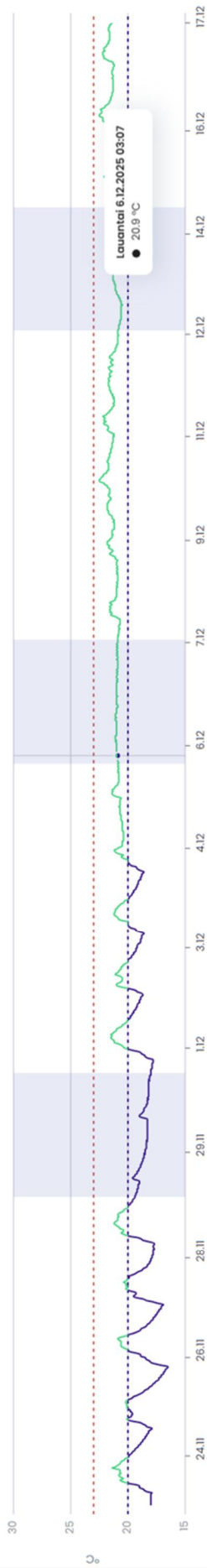


Tila 104

LÄMPÖTILA

RAJA-ARVOT

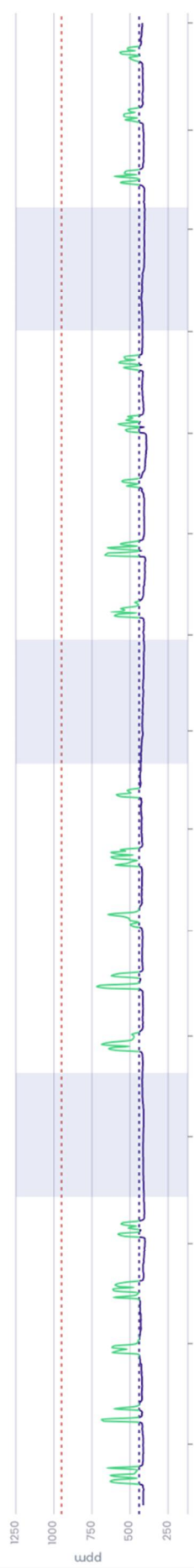
Min 20 °C Max 23 °C



CO2

RAJA-ARVOT

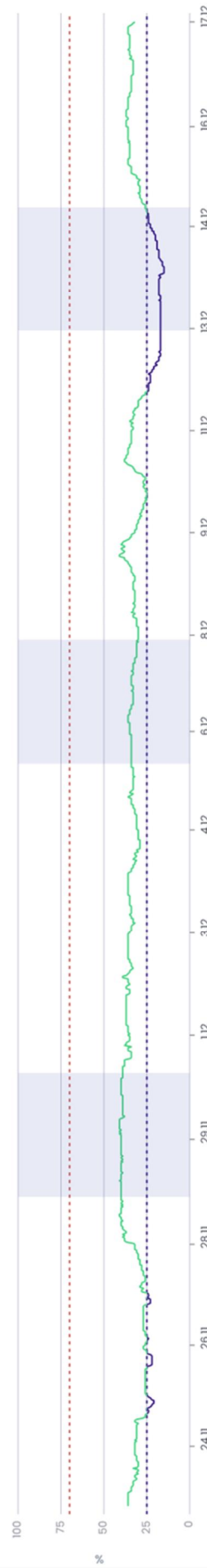
Min 440 ppm Max 950 ppm

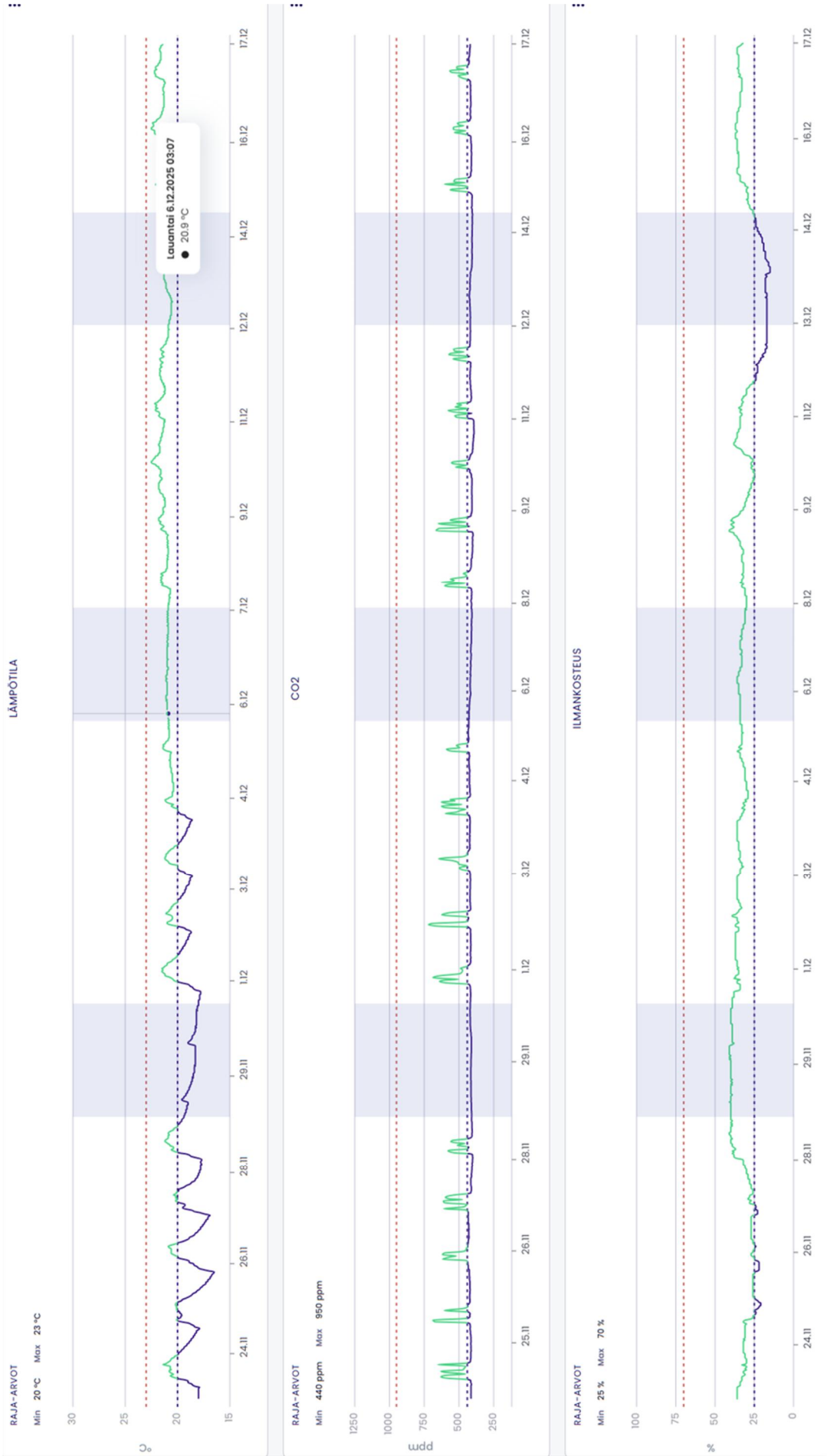


ILMANKOSTEUS

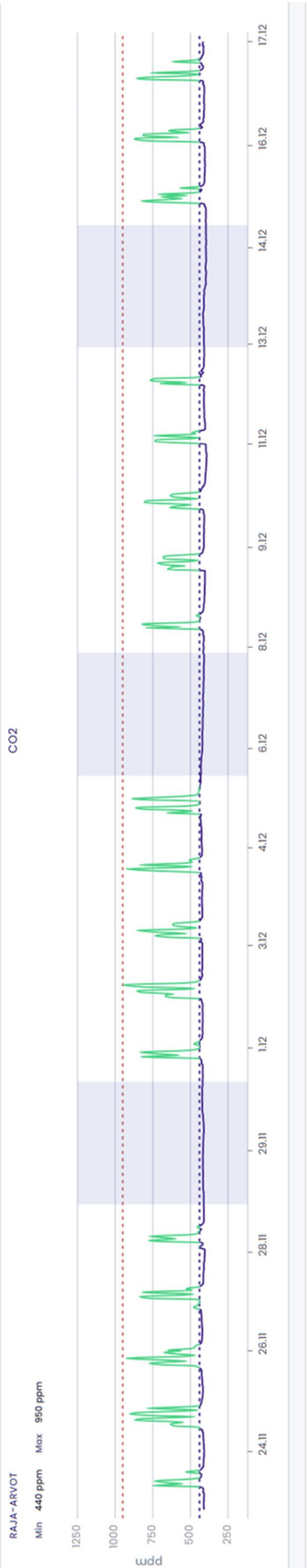
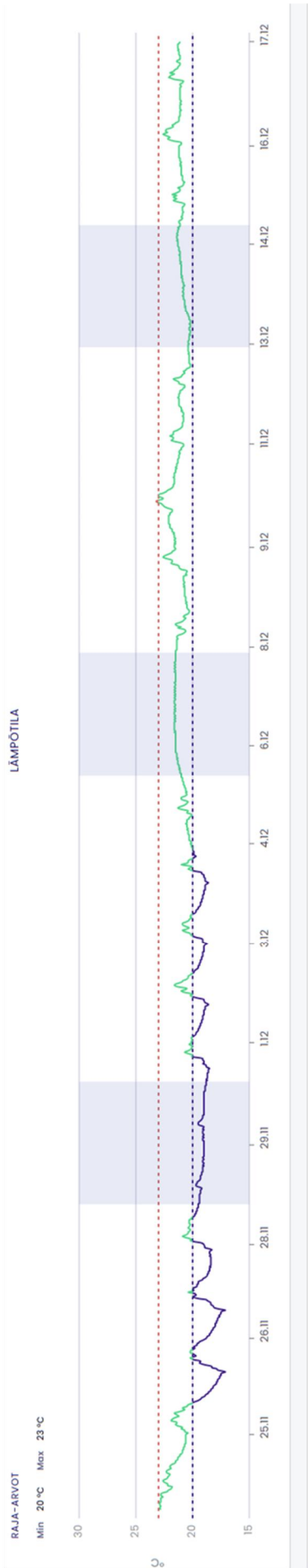
RAJA-ARVOT

Min 25 % Max 70 %

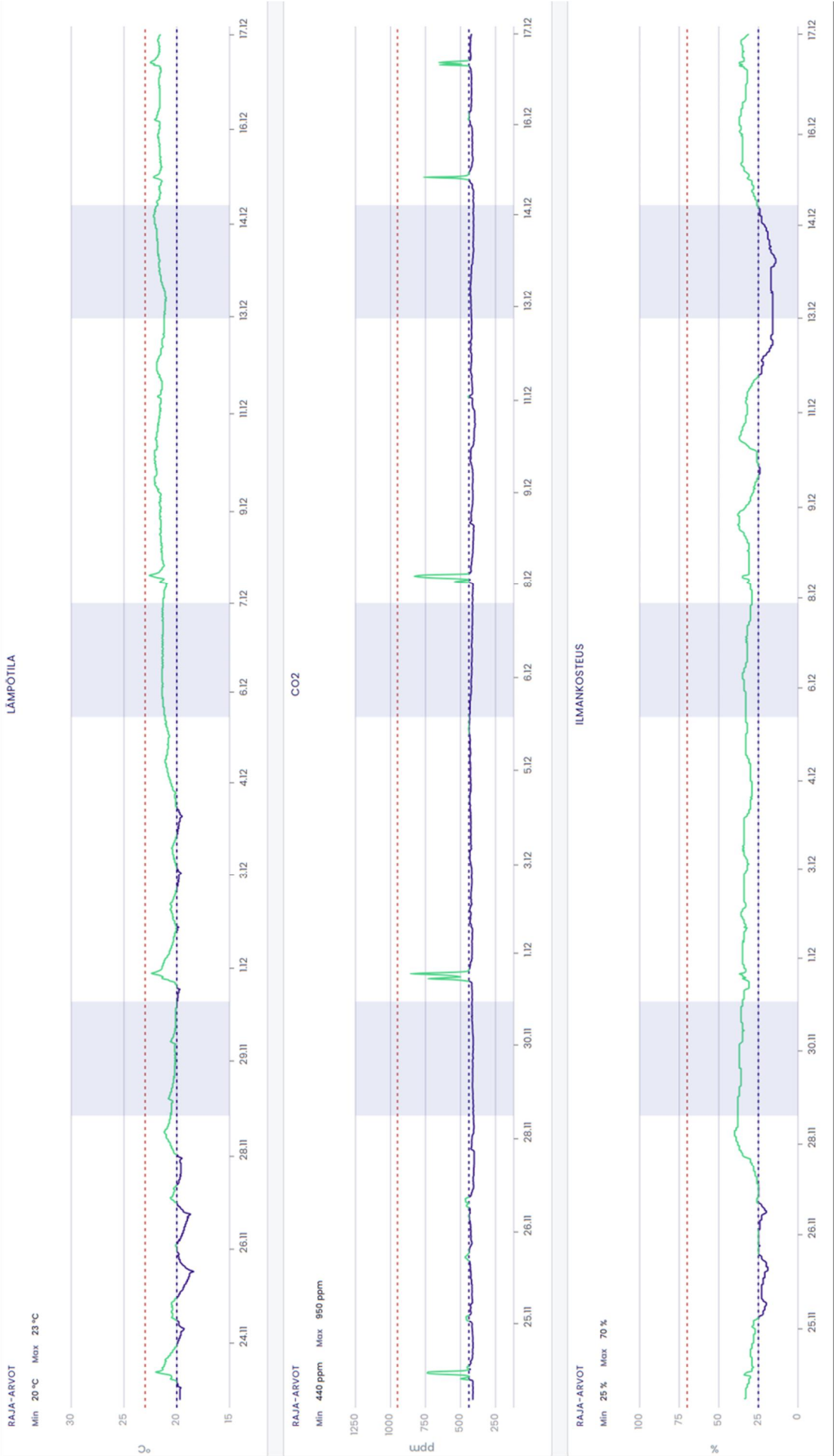




Tila 111



Tila 124



LIITE 6

						Mittauksen tekijä:			Tuomo Laitinen		
Tilaaja: Vantaan Kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistö ja tilat											
Projekti: Rekolanmäen koulun Paviljonki						Kosteusarvojen luku:			26.11.2025		
Projekti: 1510094408						Tasaantumisaika:			30-40 min		
Piste	Mene-telmä	Mittapään tunnus	Tila	Mittauskohta /rakennetty ppi/rakenne kerros	Syvyys (mm)	Mittaustulokset			Kokonai 5- epävarmuus RH %	RH % mittavirhe huomioitu	Muuta huomioitavaa esim. mittapään tasaantumisaika
						RH %	Abs g/m³	T °C			
PR7	PR*	R0620609	Luokka 104	Alapohja, eristekerros	200	70		4,2	± 6,0	64 - 76	
PR8	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	70	4,5	5,1	± 6,0	64 - 76	
PR9	PR*	R1340002		Alapohja, eristekerros	200	66	4,8	6,5	± 6,0	60 - 72	
PR10	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	74	5,0	5,2	± 6,0	68 - 80	
		T3430074		Sisäilma		19	3,1	19,1			
PR11	PR*	R0620609	Varasto 105	Alapohja, eristekerros	200	70	4,9	5,2	± 6,0	64 - 76	
PR12	PR*	R1340002		Alapohja, eristekerros	200	65	4,6	5,6	± 6,0	59 - 71	
		T3430074		Sisäilma		21	3,7	20,1			
PR13	PR*	R1340002	Opett. 109	Alapohja, eristekerros	200	68	5,0	6,2	± 6,0	62 - 74	
PR14	PR*	N0610529		Alapohja, eristekerros	200	64	4,9	6,8	± 6,0	58 - 70	
		T3430074		Sisäilma		22	3,7	19,5			
PR15	PR*	P2220115	Työtila 108	Alapohja, eristekerros	200	61	4,7	6,8	± 6,0	55 - 67	
PR16	PR*	R1340002		Alapohja, eristekerros	200	67	4,8	5,6	± 6,0	61 - 73	
PR17	PR*	R0620609		Alapohja, eristekerros	200	67	4,9	5,9	± 6,0	61 - 73	
		T3430074		Sisäilma		22	3,7	19,5			
PR18	PR*	R0620609	Käytävä 126	Alapohja, eristekerros	200	60	5,1	8,3	± 6,0	54 - 66	
PR19	PR*	R0620608		Alapohja, eristekerros	200	59		9,2	± 6,0	53 - 65	
		T3430074		Sisäilma		22	5,3 3,7	19,6			
PR20	PR*	R0620608	Luokka 102	Alapohja, eristekerros	200	60	4,2	5,4	± 6,0	54 - 66	
PR21	PR*	N0610529		Alapohja, eristekerros	200	58	4,5	6,9	± 6,0	52 - 64	
				Sisäilma		28	4,9	20,1			
PR22		R1340002	Varasto 101	Alapohja, eristekerros	200	70	4,4	3,6	± 6,0	64 - 76	
PR23		N0610529		Alapohja, eristekerros	200	65		4,9	± 6,0	59 - 71	
							4,4				
PR24		R0620609		Alapohja, eristekerros	200	72	4,4	3,3	± 6,0	66 - 78	
		T3430074		Sisäilma		28	3,7	15,5			
		T3430074		Ulkoilma		91	2,8	-5,8			
*Suuntaa antava porareikämittaus on tehty alapohjan lämmöneristekerrokseen Vaisala HM42Probe-puikkomittarilla											

PR1	PR*	N0610529	Luokka 124	Alapohja, eristekerros	200	66	5,0	6,5	± 6,0	60 - 72	
PR2	PR*	R0620609		Alapohja, eristekerros	200	65	5,2	7,4	± 6,0	59 - 71	
PR3	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	69	5,2	6,5	± 6,0	63 - 75	
				Sisäilma		26	4,4	19,6			
PR4	PR*	R1340002	Luokka 125	Alapohja, eristekerros	200	69	5,3	6,8	± 6,0	63 - 75	
PR5	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	66	5,5	7,9	± 6,0	60 - 72	
PR6	PR*	N0610529		Alapohja, eristekerros	200	62	5,1	7,9	± 6,0	56 - 68	
		T3430074		Sisäilma		24	4,3	20,5			
		T3430074		Ulkoilma		81	3,5	-1,6			
*Suuntaa antava porareikämittaus on tehty alapohjan lämmöneristekerrokseen Vaisala HM42Probe-puikkomittarilla											

						Mittauksen tekijä:					Tuomo Laitinen	
Tilaja: Vantaan Kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistö ja tilat												
Projekti: Rekolanmäen koulun Paviljonki						Kosteusarvojen luku:					26.11.2025	
Projekti: 1510094408						Tasaantumisaika:					30-40 min	
Piste	Mene-telmä	Mittapään tunnus	Tila	Mittauskohta /rakennetty ppi/rakenne kerros	Syvyys (mm)	Mittau tulokset			Kokonai s- epävar muus RH %	RH % mittavirhe huomioitu	Muuta huomioitavaa esim. mittapään tasaantumis aika	
PR7	PR*	R0620609	Luokka 104	Alapohja, eristekerros	200	70		4,2	± 6,0	64 - 76		
PR8	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	70	4,5	5,1	± 6,0	64 - 76		
PR9	PR*	R1340002		Alapohja, eristekerros	200	66	4,8	6,5	± 6,0	60 - 72		
PR10	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	74	5,0	5,2	± 6,0	68 - 80		
		T3430074	Varasto 105	Sisäilma		19	3,1	19,1				
PR11	PR*	R0620609		Alapohja, eristekerros	200	70	4,9	5,2	± 6,0	64 - 76		
PR12	PR*	R1340002		Alapohja, eristekerros	200	65	4,6	5,6	± 6,0	59 - 71		
		T3430074		Sisäilma		21	3,7	20,1				
PR13	PR*	R1340002	Opett. 109	Alapohja, eristekerros	200	68	5,0	6,2	± 6,0	62 - 74		
PR14	PR*	N0610529		Alapohja, eristekerros	200	64	4,9	6,8	± 6,0	58 - 70		
		T3430074		Sisäilma		22	3,7	19,5				
PR15	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	61	4,7	6,8	± 6,0	55 - 67		
PR16	PR*	R1340002	Työtila 108	Alapohja, eristekerros	200	67	4,8	5,6	± 6,0	61 - 73		
PR17	PR*	R0620609		Alapohja, eristekerros	200	67	4,9	5,9	± 6,0	61 - 73		
		T3430074		Sisäilma		22	3,7	19,5				
PR18	PR*	R0620609		Alapohja, eristekerros	200	60	5,1	8,3	± 6,0	54 - 66		
PR19	PR*	R0620608	Käytävä 126	Alapohja, eristekerros	200	59		9,2	± 6,0	53 - 65		
		T3430074		Sisäilma		22	5,3 3,7	19,6				
PR20	PR*	R0620608		Alapohja, eristekerros	200	60	4,2	5,4	± 6,0	54 - 66		
PR21	PR*	N0610529	Luokka 102	Alapohja, eristekerros	200	58	4,5	6,9	± 6,0	52 - 64		
				Sisäilma		28	4,9	20,1				
PR22		R1340002	Varasto 101	Alapohja, eristekerros	200	70	4,4	3,6	± 6,0	64 - 76		
PR23		N0610529		Alapohja, eristekerros	200	65		4,9	± 6,0	59 - 71		
							4,4					
PR24		R0620609		Alapohja, eristekerros	200	72	4,4	3,3	± 6,0	66 - 78		
		T3430074		Sisäilma		28	3,7	15,5				
		T3430074		Ulkoilma		91	2,8	-5,8				
*Suuntaa antava porareikämittaus on tehty alapohjan lämmöneristekerrokseen Vaisala HM42Probe-puikkomittarilla												

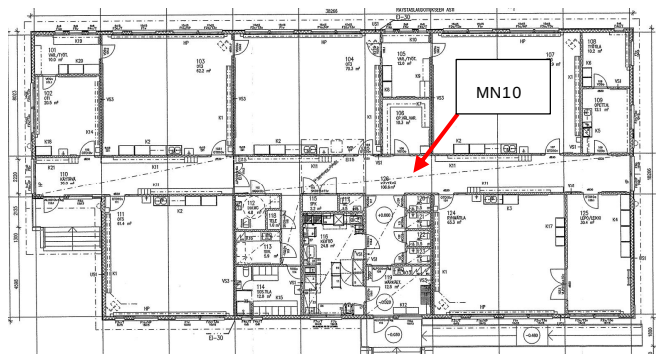
KOSTEUSMITTAUSPÖYTÄKIRJA						Mittauksen tekijä:			Tuomo Laitinen		
Tilaaja: Vantaan Kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistö ja tilat											
Projekti: Rekolanmäen koulun Paviljonki						Kosteusarvojen luku:			27.11.2025		
Projekti: 1510094408						Tasaantumisaika:			30-40 min		
Piste	Mene-telmä	Mittapään tunnus	Tila	Mittauskohta /rakennetty ppi/rakenne kerros	Syvyys (mm)	Mittau tulokset			Kokonai s- epävar muus RH %	RH % mittavirhe huomioitu	Muuta huomioitavaa esim. mittapään tasaantumisaika
						RH %	Abs g/m³	T °C			
PR25	PR*	R1340002	Luokka 111	Alapohja, eristekerros	200	61	4,1	4,9	± 6,0	55 - 67	
PR26	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	70	4,4	3,8	± 6,0	64 - 76	
PR27	PR*	N0610529		Alapohja, eristekerros	200	62	3,9	3,9	± 6,0	56 - 68	
PR28	PR*	R0620608		Alapohja, eristekerros	200	63	4,3	5,1	± 6,0	57 - 69	
		T3430074		Sisäilma		20	3,1	18,2			
PR29	PR*	P2220115	Luokka 103	Alapohja, eristekerros	200	60	4,5	6,5	± 6,0	54 - 66	
PR30	PR*	R0620608		Alapohja, eristekerros	200	67	4,9	5,9	± 6,0	61 - 73	
PR31	PR*	R0620608		Alapohja, eristekerros	200	70	4,4	3,8	± 6,0	64 - 76	
		T3430074		Sisäilma		21	3,6	19,8			
PR32	PR*	N0610529	Luokka 107	Alapohja, eristekerros	200	69	5,0	5,8	± 6,0	63 - 75	
PR33	PR*	N0610529			200	72		5,4	± 6,0	66 - 78	
				Alapohja, eristekerros			5,1				
PR34	PR*	P2220115		Alapohja, eristekerros	200	71	4,8	4,8	± 6,0	65 - 77	
		T3430074		Sisäilma		23	3,5	17,9			
PR35	PR*	R0620608	SPK 115	Alapohja, eristekerros	200	59	4,9	7,9	± 6,0	53 - 65	
		T3430074		Sisäilma		26	4,5	20,1			
		T3430074		Ulkoilma		94	3,0	-5,5			

Confidential

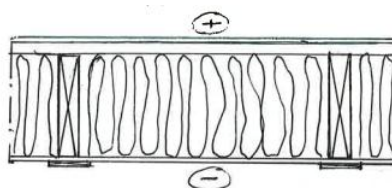
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510094408	Tunniste RA-AP 1
Tutkimuskohde Rekolanmäen koulu paviljonki	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tilat 126

Kuvaus:

Ryömintätalilliseen alapohjaan tehtiin sisä-kautta rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjan keskialueelle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Rakenneavaus tehtiin kosteusvauriokohtaan.

**Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Muovimatto
2. Lastulevy [25 mm]
3. Alapohjapalkkisto [42×233 mm]+ mineraalivilla [200 mm]
4. Kipsilevy (tuulensuijalevy) [9 mm]
5. Kipsilevyjen tukilaudat alapohjapalkkien kohdalla [20×95 mm]

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN10: (käytävä 126): Poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen alapinnasta.

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T = 11\text{ °C}$, $RH = 46,4\%$ ja $a = 4,66\text{ g/m}^3$. Alapohjan rakenteissa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. Paikoin lämmöneristeissä oli kylmäsiltoja aiheuttavia rakoja. Alapohjan eristepaksuus on 200 mm, eli eristekerroksen ja lastulevyn välissä on rako. Poikkeava hajua ei rakenneavauksessa havaittu. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua.



Kuva 1. Käytävän 126 rakenneavaus. Palkin ja lämmöneristeen välissä on rako. Kuvassa on nähtävissä myös elementtien sauma (keltainen nuoli).

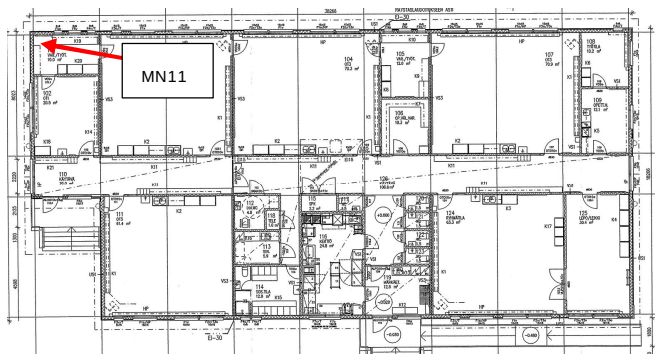


Kuva 2. Rakenneavauksesta mitattiin myös eristekerroksen paksuus. alapohjan eristepaksuus on 200 mm.

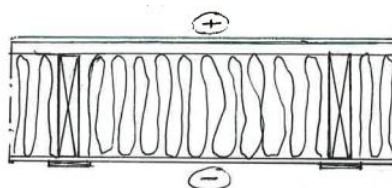
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510094408	Tunniste RA-AP 2
Tutkimuskohde Rekolanmäen koulu paviljonki	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tilat 101

Kuvaus:

Ryömintätalilliseen alapohjaan tehtiin sisä-kautta rakenneavaus rakennetyypin määrittä-miseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittä-miseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjan reuna-alueelle ulkoseinien lähelle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin raken-neavaajien toimesta. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa oli havaittavissa aikeisempia ra-kenneavausjälkiä.

**Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Muovimatto
2. Lastulevy [25 mm]
3. Alapohjapalkisto [42×233 mm]+ mineraalivilla [200 mm]
4. Kipsilevy (tuulensuijalevy) [9 mm]
5. Kipsilevyjen tukilaudat alapohjapalkkien kohdalla [20×95 mm]

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN11: (varasto 101) Ei mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen alapinnasta.

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kos-teutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat T= 5,2 °C, RH=50,3 % ja a=3,47 g/m³. Alapoh-jan rakenteissa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. Paikoin lämmöneristeissä oli kylmäsiltoja aiheuttavia rakoja. Alapohjan eristepaksuus on 200 mm, eli eristekerroksen ja lastulevyn välissä on rako. Ulkoseinän vieressä olevien palkistojen välissä lämmöneriste oli vajaa. Poikkeavaa hajua ei ra-kenneavauksessa havaittu. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua.



Kuva 1. Käytävän 126 rakenneavaus. Palkin ja lämmöneristeen välissä on rako.

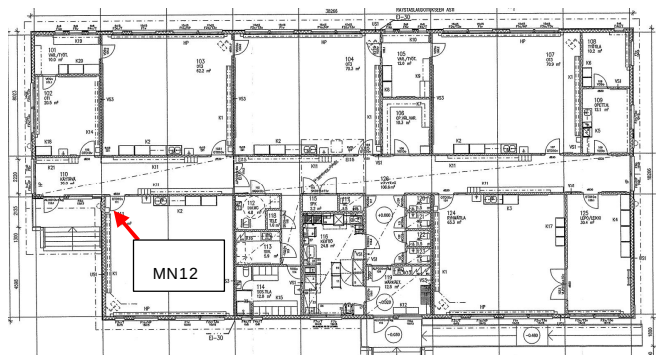


Kuva 2. Varaston 101 alapohjan raken-neavaus. Alapohjan lämmöneriste ulkosei-nän vierellä on osittain vajaa (keltainen nuoli).

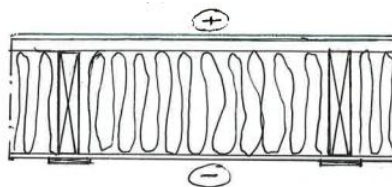
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510094408	Tunniste RA-AP 3
Tutkimuskohde Rekolanmäen koulu paviljonki	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tilat 111

Kuvaus:

Ryömintätilalliseen alapohjaan tehtiin sisä-kautta rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Rakenneavauksesta haluttiin selvittää alapohjan kunto ulkoseinän läheisyydessä.

**Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Muovimatto
2. Lastulevy [25 mm]
3. Alapohjapalkisto [42×233 mm]+ mineraalivilla [200 mm]
4. Kipsilevy (tuulensuijalevy) [9 mm]
5. Kipsilevyjen tukilaudat alapohjapalkkien kohdalla [20×95 mm]

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN12: (luokka 111) Ei mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen alapinnasta.

Havainnot:

Lattiapinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T = 6,6\text{ °C}$, $RH = 66,8\%$ ja $a = 4,31\text{ g/m}^3$. Alapohjan rakenteissa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. Alapohjan eristepaksuus on 200 mm, rakenneavauksessa lämmöneriste ulottui lastulevyyn saakka. Poikkeava hajua ei rakenneavauksessa havaittu. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua.

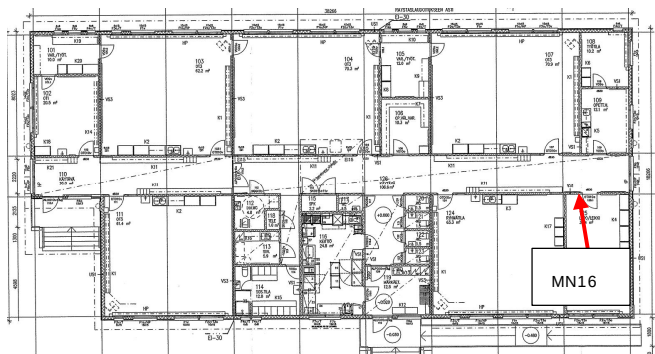


Kuva 1. Luokan 111 alapohjanrakenneavaus. Rakenteet on toteutettu suunnitelmien mukaan.

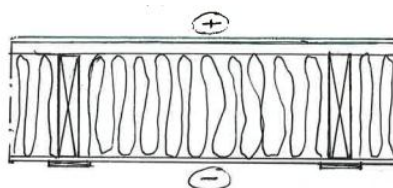
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510094408	Tunniste RA-AP 4
Tutkimuskohde Rekolanmäen koulu paviljonki	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tilat 125

Kuvaus:

Ryömintätilalliseen alapohjaan tehtiin sisä-kautta rakenneavaus rakennetyypin määrittä-miseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittä-miseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjan keskialueelle väliseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin raken-neavaajien toimesta. Rakenneavaus tehtiin ai-kaisemmin kostuneeseen alapohjan kohtaan.

**Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Muovimatto
2. Lastulevy [25 mm]
3. Alapohjapalkkisto [42×233 mm]+ mineraalivilla [200 mm]
4. Kipsilevy (tuulensuijalevy) [9 mm]
5. Kipsilevyjen tukilaudat alapohjapalkkien kohdalla [20×95 mm]

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN16: (lepo/leikki 125) Poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen alapinnasta.

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T = 6,8\text{ °C}$, $RH = 51,9\%$ ja $a = 3,97\text{ g/m}^3$. Alapohjan rakenteissa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. Alapohjan eristepaksuus on 200 mm, rakenneavauksessa lämmöneriste ulottui lastulevyyn saakka. Poikkeava hajua ei rakenneavauksessa havaittu. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua.



Kuva 1. Ryhmätilan 125 alapohjanrakenneavauskohta käytävän 126 väliseinän vieressä.

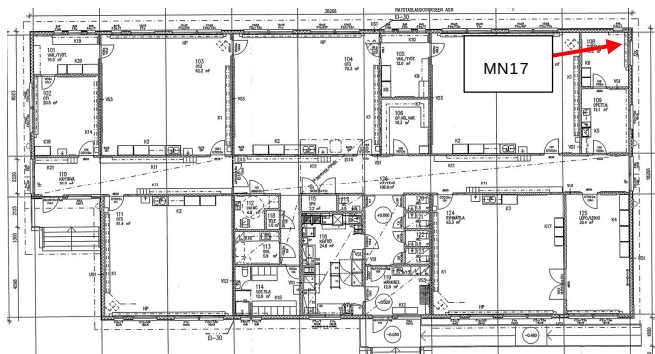


Kuva 2. Rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa. Lämmöneriste ulottui lastulevyn alapintaan saakka.

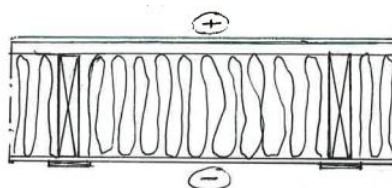
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510094408	Tunniste RA-AP 5
Tutkimuskohde Rekolanmäen koulu paviljonki	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tilat 108

Kuvaus:

Ryömintätilalliseen alapohjaan tehtiin sisä-kautta rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjan reuna-alueelle ulkoseinien vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Rakenneavauksesta haluttiin selvittää ulkoseinien mahdollinen vaikutus alapohjan kuntoon.

**Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Muovimatto
2. Lastulevy [25 mm]
3. Alapohjapalkkisto [42×233 mm]+ mineraalivilla [200 mm]
4. Kipsilevy (tuulensuijalevy) [9 mm]
5. Kipsilevyjen tukilaudat alapohjapalkkien kohdalla [20×95 mm]

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN17: (työtila 108) Poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen alapinnasta.

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T = 5,6\text{ °C}$, $RH = 65,9\%$ ja $a = 4,66\text{ g/m}^3$. Alapohjan rakenteissa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. Alapohjan eristepaksuus on 200 mm, rakenneavauksessa lämmöneriste ulottui lastulevyyn saakka. Poikkeava hajua ei rakenneavauksessa havaittu. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua.



Kuva 1. Työtilan 108 rakenneavaus kohta.

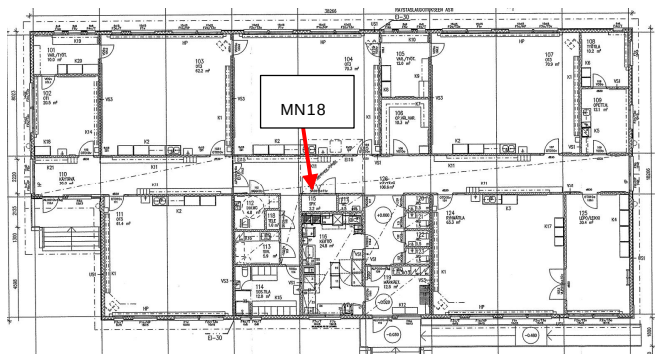


Kuva 2. Alapohjan rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa.

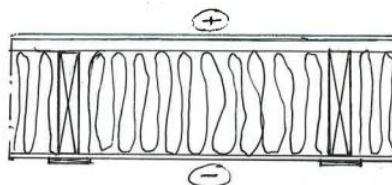
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510094408	Tunniste RA-AP 6
Tutkimuskohde Rekolanmäen koulu paviljonki	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tilat SPK 115

Kuvaus:

Ryömintätalilliseen alapohjaan tehtiin sisä-kautta rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjan keskialueelle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Rakenneavaus tehtiin, koska väliseinän kohdalla olevan kynnyksen alla oli lattiapinnoitteena olevassa muovimatossa veden aiheuttamia jälkiä.

**Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Muovimatto
2. Lastulevy [25 mm]
3. Alapohjapalkkisto [42×233 mm]+ mineraalivilla [200 mm]
4. Kipsilevy (tuulensuijalevy) [9 mm]
5. Kipsilevyjen tukilaudat alapohjapalkkien kohdalla [20×95 mm]

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN18: (SPK 115) Poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen alapinnasta.

Havainnot:

Lattiapinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T = 7,9\text{ °C}$, $RH = 59,3\%$ ja $a = 4,89\text{ g/m}^3$. Alapohjan rakenteissa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. elementtien palkkistojen välissä oleva solumuovieriste oli liian kapea, mikä mahdollisti kylmäsilan muodostumisen. Alapohjan eristepaksuus on 200 mm. Poikkeava hajua ei rakenneavauksessa havaittu. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua.



Kuva 1. SPK 115 alapohjanrakenneavaus. Kuvassa näkyy elementtien sauma, jossa eristeenä on solumuovikaista. Solumuovin ja oikeanpuoleisen alapohjapalkin välissä on rako (keltainen nuoli).

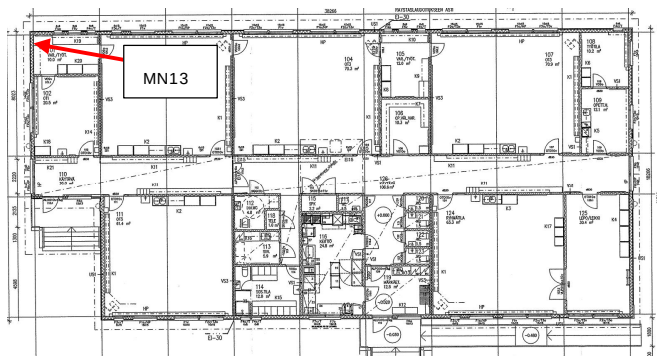


Kuva 2. SPK 115 alapohjan kosteus mitattiin rakenneavauksesta.

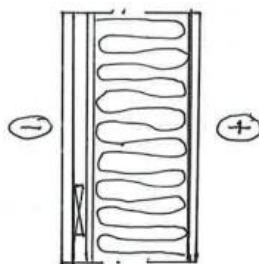
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-US1
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Varasti/työtila 101

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinään seinän alaosaan. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa oli jälkiä aikaisemmasta rakenneavauksesta.

**Todetut rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Höyrinsulkumuovi
3. Puurunko [42 × 173 mm]+mineraalivilla
4. Tuulensuojalevy [9 mm]
5. Ulkoverhouspaneli

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN13: Varasto/työtila 101. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen lämmöneristeen ulkopinnasta.

Havainnot:

Rakenneavauskohtaan on aikaisemmassa tutkimuksessa myös tehty rakenneavaus. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T = 5,6^{\circ}\text{C}$, $\text{RH} = 50,3 \%$ ja $a = 3,47 \text{ g/m}^3$. Ulkoseinän eristekerroksessa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. ulkoseinän eristepaksuus on 175 mm. Ulkoseinässä on höyrinsulku. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.



Kuva 1. Rakenneavaukseen kohtaan oli aikaisemmin tehty rakenneavaus.

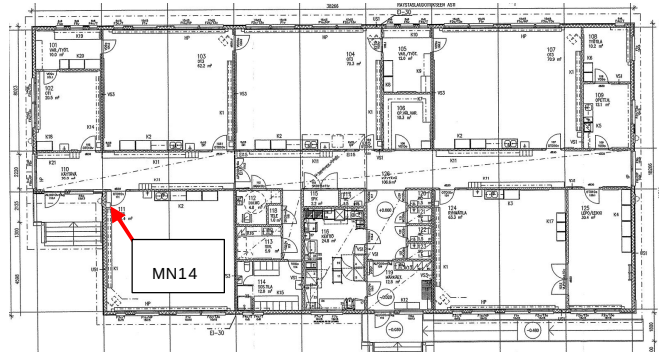


Kuva 2. Ulkoseinän lämmöneristeen kosteus mitattiin rakenneavauksen yhteydessä.

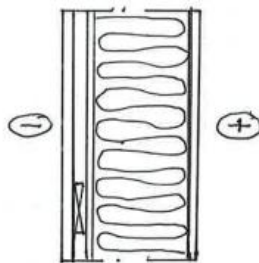
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-US2
Tutkimuskohde Helsingin skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 111

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinään noin 1 m korkeudelle alapohjan yläpinnasta. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Rakenneavaus tehtiin ulkos4eibnrakenteen rakennekerrosten määrittämiseksi.

**Todetut rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Höyrynsulkumuovi
3. Puurunko [42 × 173 mm] + mineraalivilla
4. Tuulensuojalevy [9 mm]
5. Ulkoverhouspaneli

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN14: Luokka 111. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen lämmöneristeen ulkopinnasta.

Havainnot:

Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T = 5,3^{\circ}\text{C}$, $\text{RH} = 51,7\%$ ja $a = 3,60\text{ g/m}^3$. Ulkoseinän eristekerroksessa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. Ulkoseinän eristepaksuus on 175 mm. Ulkoseinässä on höyrynsulku. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.



Kuva 1. Rakenneavaus luokan 111 ulkoseinässä.

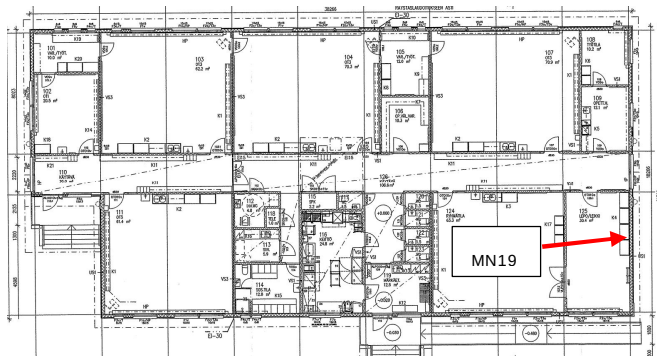


Kuva 2. Kuvassa näkyvän runkopuun vasemmassa laidassa oleva tummempi kohta ei ole kosteuden aiheuttama jälki.

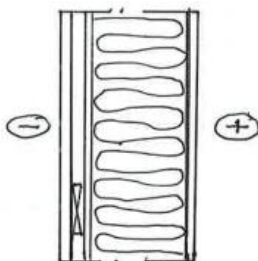
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-US3
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Lepo / leikkihala 125

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinään seinän alaosaan. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinää vasten olevien kaapistojen taakse kaapistoissa ilmenneen ummehtuneen hajun vuoksi.

**Todetut rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Höyrynsulkumuovi
3. Puurunko [42 × 173 mm] + mineraalivilla
4. Tuulensuojalevy [9 mm]
5. Ulkoverhouspaneli

**Otetut näytteet:**

- Mikrobinäyte MN19: Lepo/leikkihala 125. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen lämmöneristeen ulkopinnasta.

Havainnot:

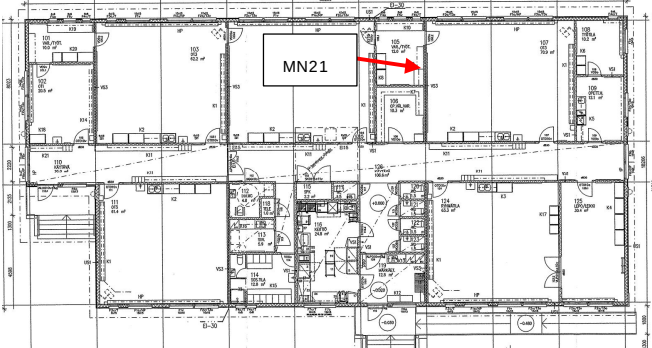
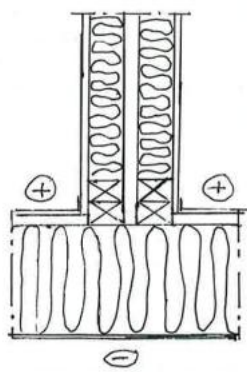
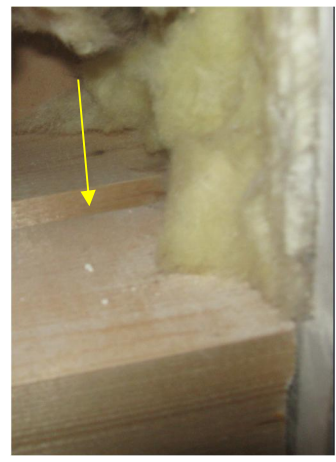
Rakenneavaus tehtiin ulkoseinää vasten olevien kaapistojen taakse. Ulkoseinää vasten olevissa kaapistoissa oli aistittu ummehtunutta hajua. Rakenneavauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta. Mineraalivillasta mitattiin kosteus, arvot olivat $T=6,8^{\circ}\text{C}$, $\text{RH}=51,9\%$ ja $a=3,97\text{ g/m}^3$. Ulkoseinän eristekerroksessa ei ollut normaalista poikkeavaa kosteutta. Ulkoseinän eristepaksuus on 175 mm. Ulkoseinässä on höyrynsulku. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.



Kuva 1. Rakenneavaus luokan 125 ulkoseinässä.



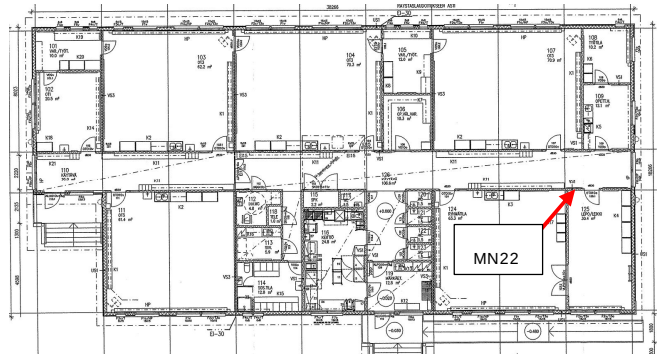
Kuva 2. Ulkoseinän lämmöneristekerroksesta mitattiin eristekerroksen kosteus.

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VS1
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Varasto / työtila 105
Kuvaus: Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakenetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän alaosaan. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta. Todetut rakenteet sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko+mineraalivilla [70 mm] 3. Ilmarako 4. Puurunko+mineraalivilla [70 mm] 5. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • Mikrobinäyte MN21: Varasto/työtila 115. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa. Materiaalinäyte otettiin lämmöneristeen lämmöneristeen ulkopinnasta. Havainnot: Rakenneavaus tehtiin väliseinään. Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia vaurioita tai muutoksia. Väliseinästä ei mitattu kosteuksia. Väliseinän seinärakenteiden välissä on 25 mm rako. Suunnitelmissa väliseiniä sisäpinnoissa on kipsilevyt, mutta tässä väliseinässä kipsilevyjä ei ole seinien sisäpuolen pinnoilla. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.			
			
			
			
			
Kuva 1. Rakenneavaus työtilan/varaston 105 väliseinästä. Väliseinäelementin alla on alaohjauspuu.	Kuva 2. Seinien välissä on ilmarako (keltainen nuoli).		

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VS2
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Lepo / leikkihuone 125

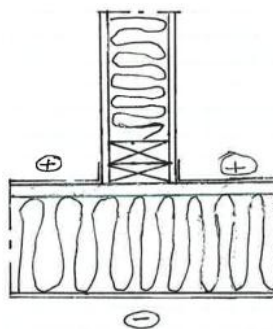
Kuvaus:

Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakenetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän alaosaan. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet sisältä ulospäin:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko [42 × 150 mm]+mineraalivilla
3. Kipsilevy [13 mm]



Otetut näytteet:

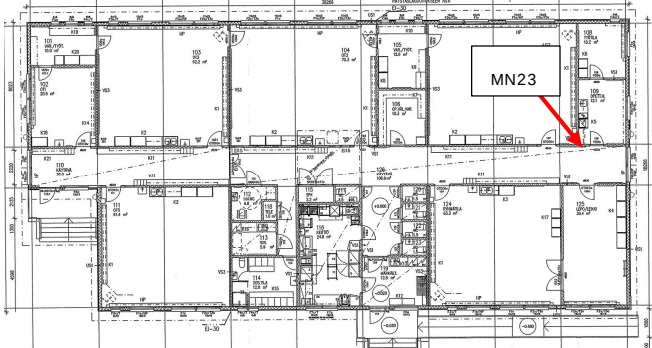
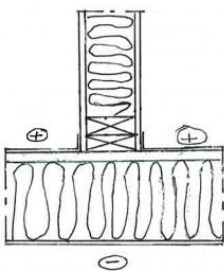
- Mikrobinäyte MN22: Lepo/leikkihuone 125. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Havainnot:

Rakenneavaus tehtiin lepo/leikkihuoneen 125 ja käytävän 126 väliseinään. Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia muutoksia. Mineraalivillasta ei mitattu kosteutta. Väliseinän eristepaksuus on 150 mm. Kyseinen väliseinä on kantava väliseinä. Väliseinän kannattelee yläpohjan päällä olevien kattoristikoiden. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.



Kuva 1. Rakenneavaus lepo7leikkihuoneen 125 seinässä. Väliseinän elementtirungon alla on alaohjauspuu (keltainen nuoli).

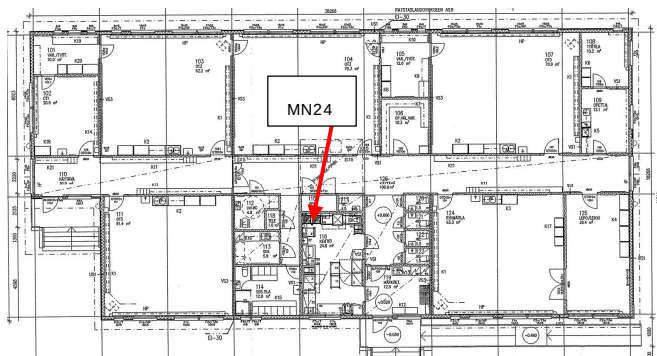
 Ramboll	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-VS3
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Opettajainhuone 109	
Kuvaus: Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin väliseinään seinän alaosaan. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta.				
				
Todetut rakenteet sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko [42 × 150 mm]+mineraalivilla 3. Kipsilevy [13 mm]				
				
Otetut näytteet: • Mikrobinäyte MN23: Opettajainhuone 109. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa.				
Havainnot: Rakenneavaus tehtiin opettajain huoneen 109 ja käytävän 126 väliseinään. Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia muutoksia. Mineraalivillasta ei mitattu kosteutta. Väliseinän eristepaksuus on 150 mm. Kyseinen väliseinä on kantava väliseinä. Väliseinään tukeutuu yläpohjan päällä olevat kattoristikoiden pystydiakonaalit. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.				
				
Kuva 1. Väliseinän rakenneavaus opettajainhuoneen 109 väliseinässä.				

Liite 7. Rakenneavaukset

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VS4
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila SPK 115

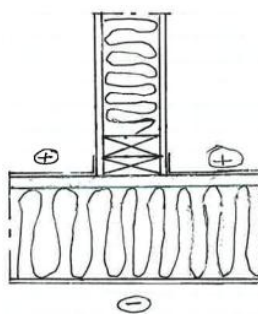
Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin väliseinään seinän alaosaan. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakennevaajien toimesta.



Todetut rakenteet sisältä ulospäin:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko [42 × 150 mm]+mineraalivilla
3. Kipsilevy [13 mm]



Otetut näytteet:

- Mikrobinäyte MN24: SPK 115. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Havainnot:

Rakenneavaus tehtiin SPK ja keittiön väliseen väliseinään. Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia vaurioita tai muutoksia. Mineraalivillasta ei mitattu kosteutta. Väliseinän eristepaksuus on 150 mm. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.



Kuva 1. Rakenneavaus SPK 115 ja keittiön 116 väliseinässä.



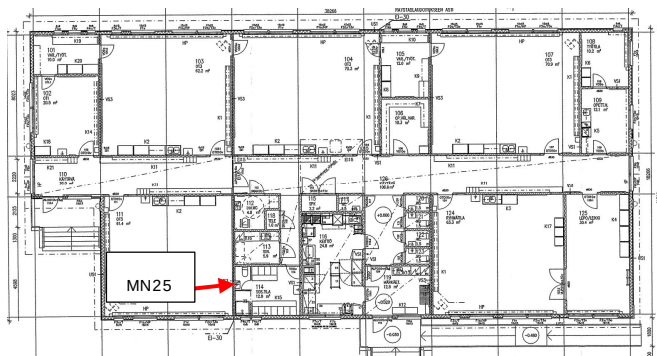
Kuva 2. Väliseinän lämmöneristekerroksessa ei havaittu aistienvaraisesti havainnoituna vaurioita.

Liite 7. Rakenneavaukset

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VS5
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 26.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Siivouskomero 113

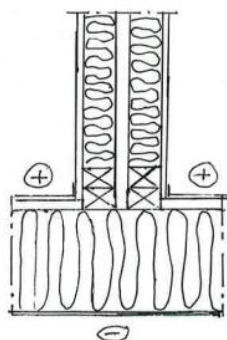
Kuvaus:

Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakenetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin väliseinään seinän alaosaan. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin sahausta (200 × 200 mm). Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet sisältä ulospäin:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko+mineraalivilla [70 mm]
3. Ilmarako
4. Puurunko+mineraalivilla [70 mm]
5. Kipsilevy [13 mm]



Otetut näytteet:

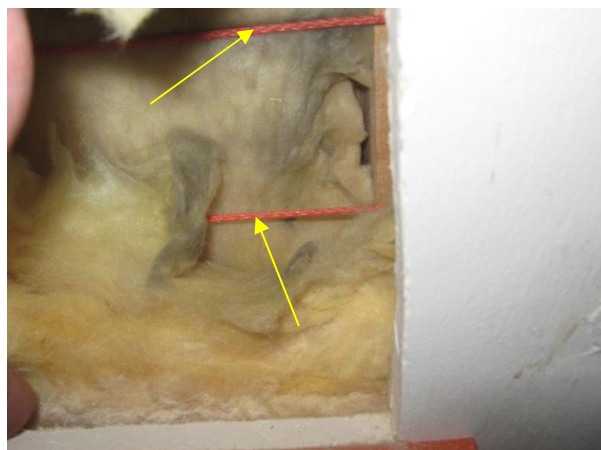
- Mikrobinäyte MN25: Siivouskomero 113. Ei poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Havainnot:

Rakenneavaus tehtiin väliseinään. Rakenneavauksessa ei havaittu vaurioita tai muutoksia. Väliseinästä ei mitattu kosteuksia. Väliseinän seinärakenteiden välissä on 25 mm rako. Suunnitelmissa väliseinien sisäpinnoissa on kipsilevyt, mutta tässä väliseinässä kipsilevyjä ei ole seinien sisäpuolen pinnoilla. Luokan 111 puoleisen seinärakenteen eristyskerros oli tuettu nailon naruilla. Poikkeavaa hajua ei rakenneavauksessa havaittu.

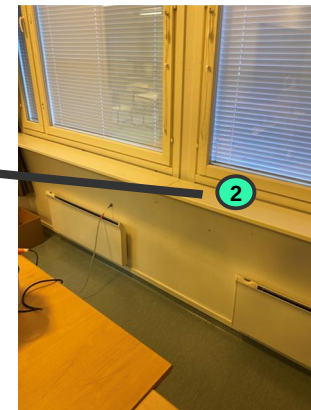
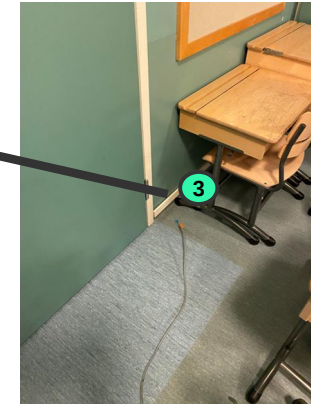
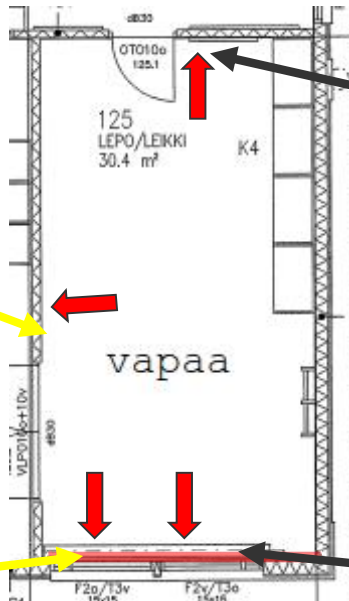
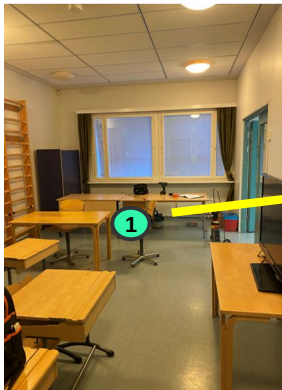
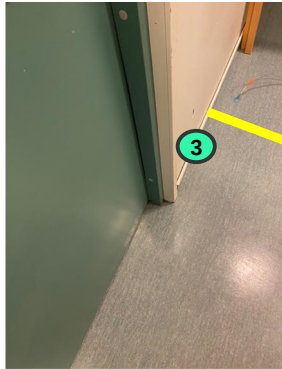


Kuva 1. Rakenneavaus siivouskomeron 113 ja luokan 111 väliseinässä.



Kuva 2. Väliseinän eristekerroksia oli tuettu nailon narulla (keltaiset nuolet).

Lepo/leikki 125 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-1



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

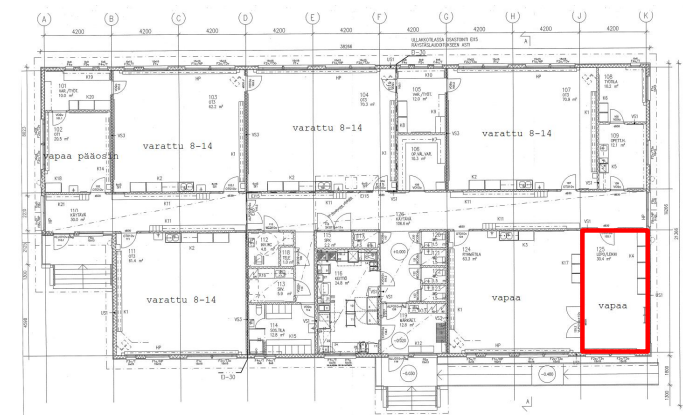
Alipaine käyttöolosuhteessa (-5 Pa)

1. Merkittävä vuoto US/AP liittymässä koko seinän matkalla
2. Merkittävä ilmavuoto ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä koko seinän matkalla
3. Merkittävää ilmavuotoa VS/ AP liitoksessa

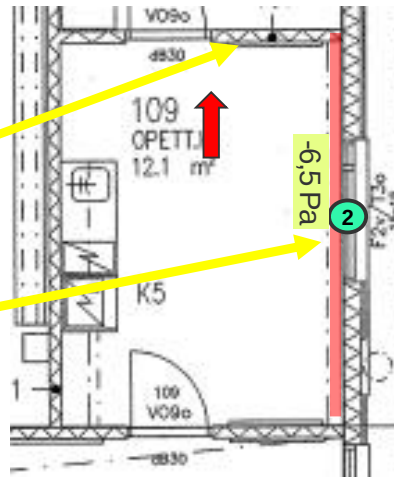
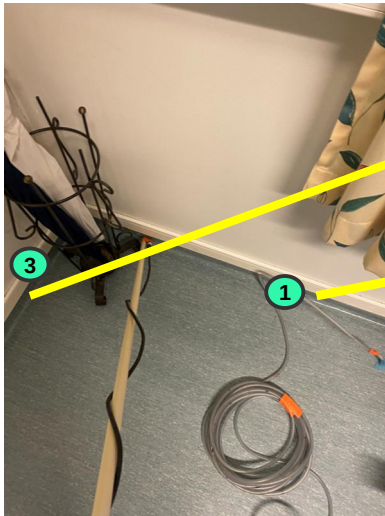
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
- ILMAVUODON LAAJUUS
- PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän ja alapohjan eristekerrokseen sisältä.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -5 Pa.



Opettajainhuone 109 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-2



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

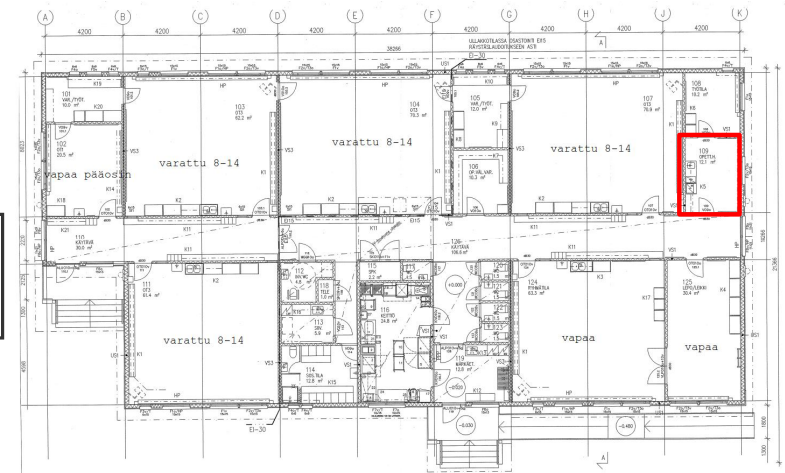
Alipaine käyttöolosuhteissa (-6,5 Pa)

1. Merkittävä ilmavuoto alapohjan ja ulkoseinän liittymässä koko seinän matkalta.
2. Merkittävä ilmavuoto ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä koko seinän matkalla
3. Merkittävää ilmavuotoa VS/ AP liitoksessa

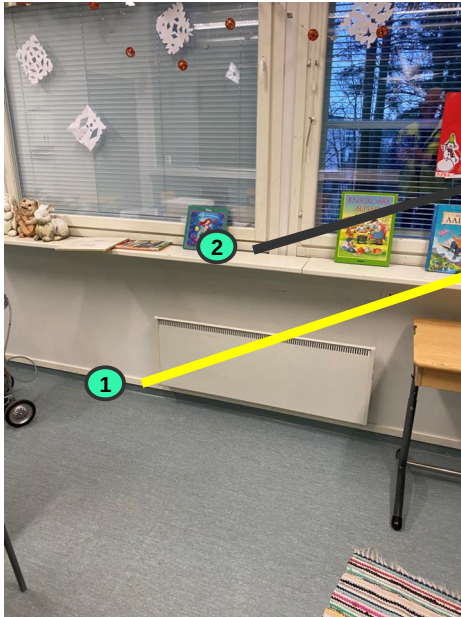
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
- ILMAVUODON LAAJUUS
- PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän ja alapohjan eristeerokseen sisäpuolelta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -6,5 Pa.



Terveystenhoitaja 102 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-3



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

Alipaine käyttöolosuhteissa (-5,1 Pa)

1. Merkittävä ilmavuoto alapohjan ja ulkoseinän liittymässä koko matkalla.

2. Merkittävää ilmavuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä koko matkalla.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ

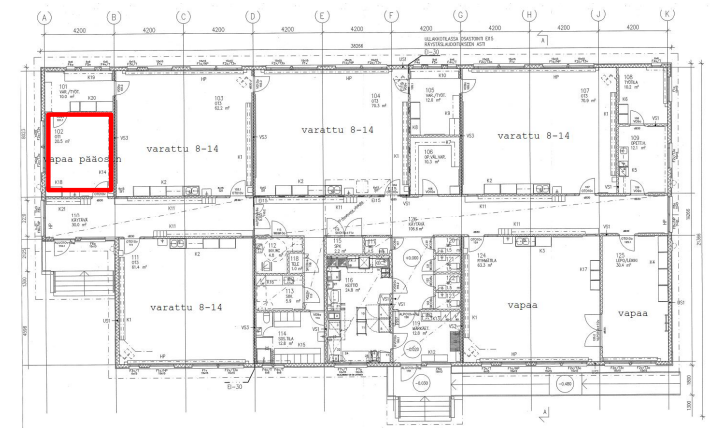


ILMAVUODON LAJUUS

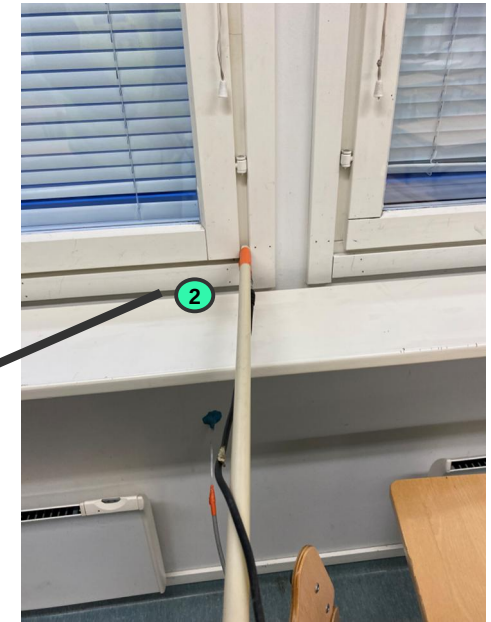
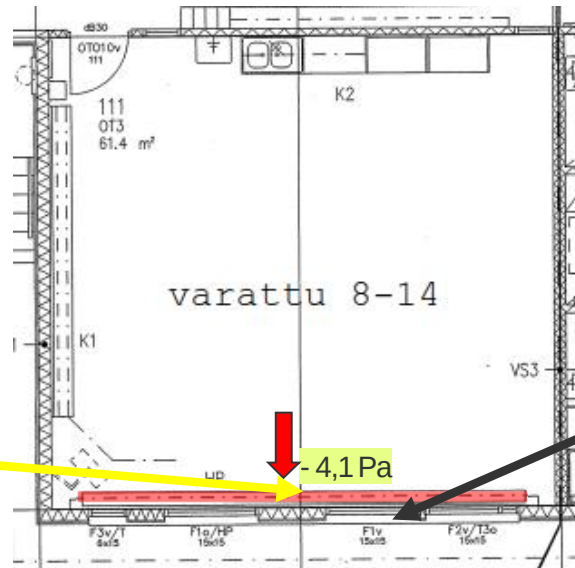


PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen sisäpuolelta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -5,1 Pa.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä Blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Luokka 111 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-4

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ



ILMAVUODON LAAJUUS



PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalainitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen sisäpuolelta.
- Sisäilman paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -4,1 Pa.

