

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



LOUHELAN PÄIVÄKOTI, PÄÄRAKENNUS
ERÄKUJA 3, VANTAA
22500325-433

Tiivistelmä

Louhelan päiväkotito on vuonna 1978 käyttöönottettu tiiliverhoiltu puurunkoinen, yksikerroksinen rakennus. Tutkimus sisältää rakenteiden kosteusteknisen kuntotutkimuksen ja tutkittujen rakenteiden mahdolliset sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden arvioinnin ja korjaustarpeen määrittämisen, vesikaton kuntoarvioinnin sekä ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden ja toimivuuden tutkimuksia.

Rakennuksessa on maanvastainen, lämmöneristetty teräsbetonialapohjarakenne. Tutkimusten yhteydessä ei todettu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Alapohjarakenteen liittymistä todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan.

Rakennuksessa on puurunkoiset, lämmöneristetyt ja höyrynsululla varustetut, tiiliverhoillut ulkoseinät. Ulkoseinärakenteiden alaosa on rakenneavausten perusteella kahdessa tilassa (tilat 136, 137) korjattu korvaamalla alaohjauspuu kevytsoraharkolla. Ulkoseinän alaohjauspuu on kuitenkin rakenneavausten perusteella kolmessa tilassa (tilat 139, 103, 104) lattiatason alapuolella. Ulkoseinien sisäverhouskipsilevy on em. kolmessa tilassa alapohjarakenteen betonivalua vasten ja on kahdesta kohdasta (tilat 103, 104) mikrobivaurioitunut. Ulkoseinärakenteista todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Tiilimuurauksen tuuletusaukot ovat ummessa. Sokkeli on pääasiassa hyvässä kunnossa ja siinä on patolevy.

Rakennuksen väliseinät ovat puurunkoisia ja mineraalivillalla eristettyjä. Rakenneavausten perusteella viidessä tilassa (tilat 136, 134, 133, 109, 103) väliseinien alaosa on korjattu nostamalla alaohjauspuu kevytsoraharkon päälle. Rakenneavausten perusteella kahdessa tilassa (tilat 139, 133) alaohjauspuu on lattiatason alapuolella. Väliseinän sisäverhouskipsilevy ja alaohjauspuu on em. kahdessa tilassa alapohjarakenteen betonivalua vasten ja on yhdestä kohdasta (tila 133) mikrobivaurioitunut. Lämmönjakohuoneen väliseinät WC-tiloja vasten eivät ole ilmatiiviitä. Väliseinien läpivientien kautta todettiin merkittäviä ilmavuotoja lämmönjakohuoneesta WC-tiloihin.

Rakennuksen yläpohjarakenne on puurunkoinen, höyrynsulullinen ja lämmöneristetty. Yläpohjan ontelotila (ullakko) tuulettuu hyvin. Yläpohjassa ei ole ilmatiivistä kerrosta.

Vesikatto on loiva bitumikermikate. Vesikate on aistinvaraisen arvion perusteella tyydyttävässä kunnossa. Vesikate on teknisen käyttöikänsä lopussa. Toistaiseksi vesikattovuotoja ei ole todettu.

Sisäilman olosuhteet täyttävät lämpötilan ja hiilidioksidipitoisuuden perusteella Asumisterveysasetuksen 2016 vaatimukset. Pinnoille laskeutuvia mineraalikuituja todettiin Asumisterveysasetuksen 2016 raja-arvot ylittävissä määrin tilassa 104. Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus on tavanomainen.

Tilojen tuloilmamäärät ovat pääasiassa pienempiä kuin suunnitellut, eivätkä riitä nykyiselle käyttäjämäärälle. Ilmanvaihtokoneisto on teknisen käyttöikänsä lopussa.

Toimenpide-ehdotukset

Alapohjat

- Alapohjarakenne ja sen liittymät väliseinä- ja ulkoseinäarakenteisiin korjataan ilmatiiviiksi niin, että alapohjarakenteiden tai siihen liittyvien rakenteiden läpi ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin.

Ulkoseinät

- Ulkoseinäarakenteiden sisäverhouslevyt uusitaan kauttaaltaan.
- Vaurioituneet alaohjauspuut puretaan.
- Ulkoseinäarakenteet korjataan ilmatiiviiksi niin, että ulkoseinäarakenteen eristetystä ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin.
- Julkisivumuurauksen tuuletusaukot avataan.
- Sokkelin paljastuneet raudoitusteräukset korjataan.
- Julkisivumuurauksen halkeamat korjataan injektoimalla ja tiilimuurausta seurataan mahdollisten uusien halkeamien muodostumisen varalta.
- Julkisivun pitkiin (yli 15 m) tiilimuurausosioihin voidaan halkeamien kohdalle tehdä liikuntasärmä.

Väliseinät

- Väliseinäarakenteiden sisäverhouslevyt, jotka ovat alapohjarakenteen betonivalua vasten, puretaan.
- Väliseinäarakenteet korjataan niin, että alaohjauspuut alkavat alapohjarakenteen betonipinnan tasolta.
- Väliseinäarakenteiden läpiviennit lämmönjakohuoneesta muihin tiloihin tiivistetään ilmatiiviiksi

Ilmanvaihto

- Ryhmätilojen tuloilmanvaihtoa lisätään niin, että jokaista käyttäjää kohden tuloilmaa on vähintään 6 dm³/s. Ilmanvaihdon säätötoissa huolehditaan tasapainotuksesta niin, että rakennuksen alipaineisuus ulkoilmaan on välillä 0...5 Pa.
- Korjaustöiden ja loppusiivouksen jälkeen tilan 104 pinnoille laskeutuvien mineraalikulitusten mittaus uusitaan.
- Vaipparakenteiden korjaustöiden jälkeen ilmanvaihto tasapainotetaan niin, että rakennus on noin 0...5 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.
- Ilmanvaihtojärjestelmä uusitaan viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.

Yläpohja

- Vesikate uusitaan.
- Vesikaton turvavarustelu päivitetään nykyaikaiseksi.
- Yläpohjarakenne korjataan ilmatiiviiksi niin, että sen läpi tai sen liittymien kautta ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin.

Muut

- Peruskorjauksen jälkeen tilassa 104 puhdistetaan tasopinnot ja tehdään uusi pinnoille laskeutuvien mineraalikulitusten seuranta.
- Lämmitysjärjestelmän toimivuus tarkastetaan, mikäli sitä ei kokonaisuudessaan uusita peruskorjauksen yhteydessä.

Sisältö	
1	Yleistiedot 2
2	Kohteen yleiskuvaus 4
3	Lähtötiedot 5
4	Tutkimusmenetelmät 6
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset 7
5.1	Alapohjat 7
5.1.1	Rakenne 7
5.1.2	Havainnot ja mittaustulokset 7
5.1.3	Johtopäätökset 8
5.1.4	Toimenpide-ehdotukset 8
5.2	Julkisivut, ulkoseinät ja ikkunat 8
5.2.1	Rakenne 9
5.2.2	Havainnot ja mittaustulokset 10
5.2.3	Johtopäätökset 13
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset 13
5.3	Väliseinät 14
5.3.1	Rakenne 14
5.3.2	Havainnot ja mittaustulokset 14
5.3.3	Johtopäätökset 17
5.3.4	Toimenpide-ehdotukset 17
5.4	Yläpohjat ja vesikatto 18
5.4.1	Rakenne 18
5.4.2	Havainnot ja mittaustulokset 19
5.4.3	Johtopäätökset 24
5.4.4	Toimenpide-ehdotukset 25
5.5	Piha-alueet 25
5.5.1	Havainnot ja mittaustulokset 25
5.5.2	Johtopäätökset 27
5.5.3	Toimenpide-ehdotukset 27
6	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset 28
6.1	Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus 28
6.2	Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut 28
6.3	Hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset 28
6.4	Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset 28
6.5	Johtopäätökset 29
6.5.1	Toimenpide ehdotukset 29
7	Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset 30
7.1	Tuloilmakone TF01 30
7.2	Tuloilmakone TK1 31

7.3	Erillispoistot	31
7.4	Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölykertymä	31
7.5	Tuloilman päätelaitteet	32
7.6	Ilmanvaihdon ilmanjako	32
7.7	Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset	32
7.8	Painesuhteiden seurantamittaukset	32
7.9	Johtopäätökset	33
7.10	Toimenpide-ehdotukset	34
8	Päiväys ja allekirjoitukset	34
	Liitteet	35
	Liite 1 Mittaustulokset	35
	Liite 2 Tutkimukset pohjakuvissa	35
	Liite 3 Hiilidioksidiseurannan kuvaajat	35
	Liite 4 Olosuhdeseurannan kuvaajat	35
	Liite 5 Paine-eroseurannan kuvaajat	35
	Liite 6 Merkkiainekokeet	35
	Liite 7 Rakenneavausten kuvakooste	35

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde:

Louhelan päiväkot, päärakennus
Eräkuja 3, Vantaa

Tilaaaja:

Leena Stenlund
Vantaan Kaupunki
Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala
Tilakeskus, Kunnossapito
Kielotie 13
01300 Vantaa

Sähköposti: leena.stenlund@vantaa.fi

Tutkimusryhmä:



- Laboratorio analyysit MetropoliLab Oy ja Mikrofokus Oy
- Rakenneavauksien teko ja paikkaus tilaajan toimesta

Tutkimuksen ajankohta:

Tutkimukset kohteessa tehtiin 6.2.- 23.4.2020.

Tutkimustavoite:

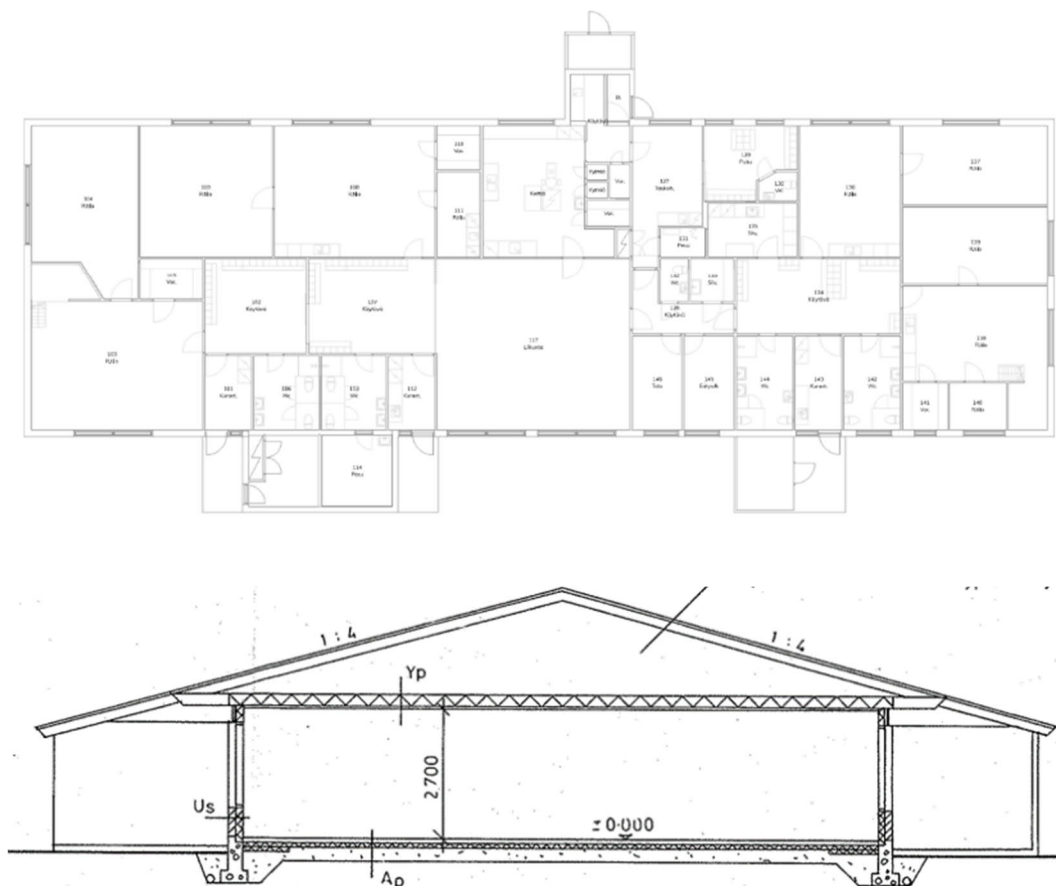
Tarkoituksena on tehdä Louhelan päiväkodin päärakennukseen (640 m²) sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus [REDACTED] korjaustarpeen selvittämiseksi. Tutkimus sisältää rakenteiden kosteusteknisen kuntotutkimuksen ja tutkittujen rakenteiden mahdolliset sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden arvioinnin ja korjaustarpeen määrittämisen, jotka tulee huomioida rakennuksen korjaustoimenpiteiden suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Rakennetutkimukset sisältävät rakenneavauksia ja rakennusmateriaalien mikrobien määrittämisen, rakenteiden ilmatiiveyskokeita, koko rakennuksen pintakosteuskartoituksen sekä yläpohjan ontelotilan, vesikaton sekä julkisivujen aistinvaraisen tarkastamisen. Tutkimus sisältää myös ilmanvaihtojärjestelmän kuntotutkimuksen. Sisäilman laatua ja olosuhteita on määritetty sisäilman lämpötilan, kosteuden ja hiilidioksidin seurannalla sekä määrittämällä pinnoille laskeutuvan pölyn koostumusta ja mineraalikuitupitoisuuksia. Tutkimus ei sisällä taloteknisten vesi-, lämpö-, ja sähkölaitteiden toiminnan tarkastelua. Tutkimuksen yhteydessä tehtiin yksittäisiä haitta-aineanalyyskejä rakenneavauksissa havaittuihin materiaaleihin. Varsinasta haitta-ainekartoitusta ei tehty.

Tutkitut rakenteet on valittu tarjouspyynnön mukaisesti ja ehdotettujen lisäselvityspyyntöjen perusteella. Lisäselvityspyynnot on esitetty, jos rakenteiden kosteustekniseen kuntoon on liitetty epäilyjä.

2 Kohteen yleiskuvaus

Louhelan päiväkodin päärakennus on yksikerroksinen ja rakennettu on vuonna 1978. Rakennus on peruskorjattu 1997. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Rakennus on Vantaan kaupungin omistama.

Lähtötietoasiakirjojen mukaan ilmanvaihtojärjestelmä on tutkittu 2008. Ilmanvaihtojärjestelmän on puhdistettu ja säädetty 2008-2012. Seinä- ja alapohjarakenteiden liittymiä on tutkittu 2005-2008. Salaojajärjestelmää on korjattu 2008. Rakennesuunnitelmien mukaan väliseinä- ja ulkoseinä- ja ulkoseinärakenteiden alaosa on korotettu kevytsoraharkolla vaurioituneilta osin vuoden 1997 piirustusten perusteella.



Kuvat 1 ja 2. Pohjakuva ja yleisleikkaus.

3 Lähtötiedot



Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset:

- Ilmanvaihtojärjestelmän kuntotutkimus, Tekmanni Service Oy, 2008
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistustyöt, Suomen Ilmastointi ja Savunpoisto Oy, 2008
- Ilmanvaihtojärjestelmän mittauspöytäkirja, Vantaan Tilapalvelut Oy, 2012
- Salaojien ja sadevesiviemäreiden sisäpintojen TV-kuvaus, Tekmanni Service Oy, 2008
- Kosteusvaurio- ja mikrobitutkimuksia, Novorite Oy, 2004-2008
- Ympäristökeskuksen säännöllinen tarkastus, Ympäristökeskus, 2012

- Homekoiratarkastus, HomeVahti, 2020

Tutkimuksessa hyödynnetyt rakennuspiirustukset:

- ARK
 - o pohjapiirustus, 1997
 - o pohjapiirustus, 2020
 - o leikkaus, julkisivu itään ja länteen, 1978
- RAK
 - o ulkoseinäleikkaus, korjaus. 2005
 - o pohjapiirustus, korjauksia, korjaus, 2005
 - o yläpohjaleikkaukset 1978
 - o palkit P11-P15, perustusleikkaukset 1978;
 - o pohjakuva, perustus 1978

4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksissa käytettiin seuraavia kalibroituja mittalaitteita

- Pintakosteusilmaisimien Gann Hydromette UNI 1 / Hydrotest LG1
- Sisäilman olosuhdeseurantalaitteisto, Tinytag-tiedonkeruujärjestelmä
- Painesuhteiden seurantalaitteisto, Tinytag-tiedonkeruujärjestelmä
- SwemaFlow 126 -ilmavirtamittari, Airflow PVM610 -paine-eromittari
- Merkkiainelaitteisto Wika-GIR10
- Laboratorioanalyysit on tehty MertropoliLab Oy:ssä

5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

5.1 Alapohjat



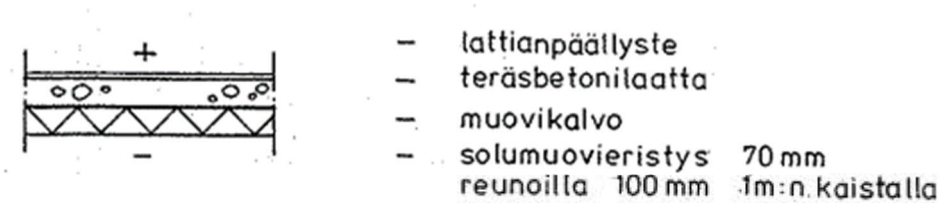
Kuva 3. Rakennuksessa on vain yksi alapohjarakenne – AP1

5.1.1 Rakenne

Alapohjarakennetyyppejä on yksi: maanvarainen AP1.

AP1 Alapohjarakenne yleensä

Rakennesuunnitelmien mukaan, ei avattu



5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Rakennuksessa tehtiin pintakosteuskartoitus. Alapohjarakenteessa ei todettu pintakosteuskartoituksen perusteella viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Lattiapinnoilla ei havaittu aistinvaraisesti värimuutoksia tai lattiapinnoitteen irtoamista alustastaan. Pintakosteuskartoituksen tulokset on esitetty liitteessä 2.3.

Rakenteiden ilmatiiviys

Alapohjarakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla. Tutkittavat tilat alipaineistettiin maaperään nähden ja merkkikaasun leviämistä tutkittiin huonetilassa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimuksissa todettiin systemaattisesti ilmavuotoja väliseinä- ja ulkoseinärakenteiden liittymistä alapohjarakenteeseen. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 6.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Alapohjarakenteeseen ei tehty rakenneavauksia. Alapohjarakenteiden rakennusmateriaaleista ei otettu mikrobinäytteitä.

5.1.3 Johtopäätökset

Rakennuksen alapohjarakenne on maanvastainen, lämmöneristetty teräsbetonilaatta. Pääasiassa lattiapinnoitteena on muovimatto, jonka kunto arvioidaan aistinvaraisesti hyväksi. Pintakosteusmittausten perusteella rakenteessa ei ole viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Alapohjarakenteen alapuolelta maaperästä todettiin merkittäviä, laaja-alaisia ilmavuotoja sisäilmaan. Ilmavuodot ilmenivät alapohjarakenteen liittymistä väli- ja ulkoseinärakenteisiin, joiden rakenteissa on paikoin todettu laboratorioanalyysin perusteella mikrobikasvustoa. Rakenteiden epäpuhtauksia sisältävät ilmavuodot heikentävät sisäilman laatua.

5.1.4 Toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenne ja sen liittymät väliseinä- ja ulkoseinä rakenteisiin suositellaan korjattavaksi ilmatiiviiksi niin, ettei sisätiloihin kulkeudu ilmaa alapohjarakenteiden läpi.

5.2 Julkisivut, ulkoseinät ja ikkunat



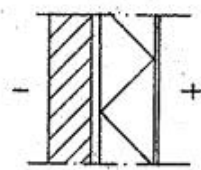
Kuva 4. Rakennuksessa on vain yksi ulkoseinärakenne - US1

5.2.1 Rakenne

Rakennuksen ulkoseinä on puurunkoinen, mineraalivillalla lämmöneristetty, höyrynsulullinen seinärakenne, jonka ulkoverhouksena on tiilimuuraus. Ulkoseinärakenteeseen tehtiin eri puolille rakennusta seitsemän rakenneavausta rakennustavan ja rakenteen kunnon selvittämiseksi. Rakenneavauskohdat ovat merkittynä pohjakuviin liitteessä 2.2. Rakenneavausten kuvakooste on liitteessä 7.

Rakenteet rakenneavausten perusteella sisältä ulospäin:

US1 Ulkoseinärakenne yleensä



- kalkkihiekkatiili puht. muur. 130 mm
- tuuletusrako tuulensuoja
- min. villa 150 mm + puurunko
- höyrysulku
- Gyproc - levy 13 mm tai Luja - levy 7,5 mm

5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Aistinvaraiset havainnot



Kuva 5. Rakennuksen julkisivuna on tiilimuuraus. Ulkoseinän yläosassa on lautaverhoilu. Sokkelissa havaittiin yhdessä kohdassa paljas raudoitusteräs ja halkeama.



Kuva 6. Rakennuksessa on 1+1 -tyyppiset puuikkunat. Ikkunoissa ei todettu jälkiä vesivuodoista. Ikkunat olivat pääasiassa hyväkuntoisia. Tarkastuskohdissa ikkunat toimivat normaalisti

Aistinvaraisen arvion perusteella ulkoseinien sisäpinnoilla ei todettu vesivuotojälkiä tai värimuutoksia. Kipsilevypinnoilla todettiin ikkunoiden pielissä useissa tiloissa halkeamia. Samoissa kohdissa todettiin halkeamia julkisivumuurausten tiilissä ja saumoissa. Sokkelissa todettiin yhdessä kohdassa pieni halkeama ja paljastunut raudoiteteräs.

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Ulkoseinärakenteessa ei todettu pintakosteuskartoituksen perusteella viitteitä koho-
neesta rakennekosteudesta. Seinäpinnoilla ei havaittu aistinvaraisesti värimuutoksia. Pin-
takosteuskartoituksen tulokset on esitetty liitteessä 2.2.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Ulkoseinärakenteiden alaosa on korjattu asentamalla kevytsoraharkko seinän alaosaan. Korjaustöiden laajuus ei ole tiedossa. Osa vaurioituneista alaohjauspuista on jätetty kor-
jaamatta. Harkon ja uuden alaohjauspuun välissä on paikoin muovikalvo ja paikoin bitu-
mikermi. Bitumikermistä otettiin näyte rakennusmateriaalien PAH-yhdisteiden selvittä-
miseksi. Laboratorioanalyysin perusteella PAH-pitoisuudet ovat matalia ja materiaali voi-
daan käsitellä tavanomaisena kaatopaikkajätteenä.



Kuva 7. Ulkoseinärakenteen alaohjauspuu ja sisäverhouskipsilevy ovat lattian betonilaattaa vasten. Mineraalivillakerroksen alaosissa todettiin useissa kohdin oletettavasti hiiren jätöksiä. Rakennusma-
teriaaleissa ei todettu aistinvaraisesti poikkeavaa hajua tai värimuutoksia. Höyrynsulkumuovi on
kiinnitetty niiteillä runkoon.



Kuva 8. Ulkoseinärakenteen alaohjauspuu on tietyiltä osin korjattu asentamalla kevytsoraharkko alaohjauspuun tilalle. Kevytsoraharkon ja nostetun alaohjauspuun välissä on kosteuseristeenä toimiva bitumikermi tai muovikalvo.

Julkisivuilla ei todettu kohonneeseen rakennekosteuteen viittaavia värimuutoksia lauta-, tiili- tai sokkelipinnoilla. Paikoin tiilimuurauksessa oli halkeamia ikkunoiden piilien kohdalla. Halkeamat kulkivat sekä saumoissa että tiilien läpi. Sokkelissa havaittiin yhdessä kohdassa paljas raudoiteteräs ja halkeama. Tutkimusten yhteydessä ei todettu viitteitä perustusten kantavuuden heikentymisestä. Tiilimuurauksen tuuletusraot olivat pääasiassa muurauslaastin tukkimia. Tiilimuurauksen ja sokkelin välissä on muovikalvo maakosteuden kapillaarisen nousun estämiseksi.

Rakenneaavausten yhteydessä rakenteissa ei todettu aistinvaraisesti viitteitä kosteus- tai mikrobivauriosta. Mineraalivillakerroksen alaosissa todettiin useissa avauksissa oletettavasti hiiren jätöksiä.

Laboratorioanalyysin perusteella avatuissa rakenteissa todettiin mikrobikasvustoa seuraavasti: tila 139 (leikkihuone), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta (avaus RA1, näyte MR14); tila 104 (leikkihuone), ulkoseinän sisäverhouskipsilevy lattian betonivalua vasten (avaus RA11, näyte MR8). Rakennusmateriaalien mikrobianalyysin tulokset on esitetty liitteessä 1.3.

Rakenteiden ilmatiiviys

Ulkoseinärakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein avulla. Merkkiainekaasu (rikkiheksafluoridi) johdettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan. Tutkittavat tilat alipaineistettiin ulkoseinän eritetilaan nähden ja merkkikaasun leviämistä tutkittiin huonetilassa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimuksissa todettiin systemaattisesti ilmavuotoja ulkoseinärakenteiden liittymistä alapohjarakenteeseen ja ikkunarakenteisiin sekä lämpöpattereiden kannakkeista. Tarkemmat tulokset on esitetty liitteessä 6.

Rakenneavausten perusteella havaittiin, että höyrynsulkumuovi on asennettu runkoon niittaamalla ja sen limityksiä ei ole teipattu. Osilla, joissa ulkoseinä on korjattu kevytsoraharkolla, höyrynsulkumuovia ei ole johdettu alapohjarakenteen alle.

5.2.3 Johtopäätökset

Julkisivut olivat aistinvaraisen arvion perusteella pääosin hyväkuntoisia. Tiilimuurauksen tuuletusraot olivat tukkeutuneet muurauslaastista ja se heikentää ulkoseinärakenteen tuuletusta. Julkisivumuurauksen halkeamat voivat johtua esimerkiksi tiilimuurauksen lämpöliikkeistä.

Puurunkoiset ulkoseinät ovat tutkituilta osin aistinvaraisen arvion perusteella kuivia, eikä niissä ole todettu materiaalinäytteiden perusteella laajasti mikrobikasvustoa. Sisäverhouskipsilevyjen alaosissa ja alajuoksuissa on todettu kolmessa avauksessa mikrobivaurioita. Tämän perusteella ulkoseinissä on satunnaisesti mikrobivaurioituneita rakenteita, joiden korjauslaajuutta ei voida luotettavasti rajata. Sisäpinnan vaurioituneista kipsilevyistä on suora ilmayhteys huoneilmaan, mikä aiheuttaa mikrobiepäpuhtauksia huoneilmaan.

Ulkoseinien höyrynsulkumuovi ei ole merkkiainekokeiden ja rakenneavausten perusteella ilmatiivis ja sen kautta rakenteista kulkeutuu epäpuhtauksia sisältävää ilmaa sisätiloihin. Ilmavuodot rakenteiden läpi sisätiloihin heikentävät sisäilman laatua erityisesti, kun ilma kulkee mikrobivaurioituneiden materiaalien kautta. Osassa tiloja ulkoseinärakennetta on korjattu asentamalla alaohjauspuun tilalle kevytbetoniharkko ja rakentamalla ulkoseinä sen päälle. Em. korjaustoimenpiteen laajuudesta ei ole tarkkaa tietoa. Osassa rakenneavauksia todettiin hiiren jätöksiä.

5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

- Kipsilevyt uusitaan kauttaaltaan.
- Ulkoseinien alaohjauspuut nostetaan lattiapinnan yläpuolelle.
- Ulkoseiniin asennetaan uusi lämmöneriste ja ilmatiivis kerros sekä uudet sisälevytykset.
- Pitkiin tiilimuurausosioihin yli 15 m pitkiin voidaan halkeamien kohdalle tehdä liikuntasäule.
- Julkisivumuurauksen halkeamat paikkakorjataan

- Julkisivumuurauksen ala- ja yläreunojen tuuletusta parannetaan mm. avaamalla tuuletusraot

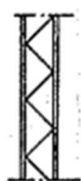
5.3 Väliseinät



Kuva 9. Rakennuksessa on vain yksi väliseinärakenne – VS1

5.3.1 Rakenne

VS1 Väliseinärakenne yleensä



- | | | | | |
|---|-------------|--------|-------------------|-------|
| — | Luja - levy | 7,5 mm | tai Gyproc - levy | 13 mm |
| — | puurunko | | | |
| — | min. villa | | | |
| — | Luja - levy | 7,5 mm | tai Gyproc - levy | 13 mm |

Väliseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 6 rakenneavausta.

5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Väliseinäarakenteiden pinnoilla ei todettu aistinvaraisesti vesivahingon jälkiä tai muita värimuutoksia. Tutkimuksissa ei todettu aistinvaraisesti poikkeavaa hajua. Väliseinäarakenteissa ei todettu pintakosteusmittausten yhteydessä viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Väliseinäarakenteiden mineraalivilloissa todettiin paikoin punertavia laikkuja ja näistä otettiin näyte laboratoriotutkimuksiin rakennusmateriaalien mikrobikasvuston selvittämiseksi. Tutkimustulosten perusteella punertavat laikut eivät ole mikrobikasvustoa.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Väliseinärakenteita on korjattu paikoin nostamalla alaohjauspuu kevytsoraharkolla alapohjarakenteen betonivalun yläpinnan tasolle. Kevytsoraharkko oli paikoin erotettu alaohjauspuusta muovikalvolla tai bitumikermillä. Suurimmassa osassa avauksia harkon ja alaohjauspuun välissä ei ollut erotusmateriaalia. Bitumikermistä otettiin näyte rakennusmateriaalien PAH-yhdisteiden selvittämiseksi. Laboratorioanalyysin perusteella PAH-pitoisuudet ovat matalia, jolloin että materiaali voidaan käsitellä tavanomaisena kaatopaikkajätteenä, jos rakenteeseen kohdistuu purkutoimenpiteitä.

Laboratorioanalyysin perusteella avatuissa rakenteissa todettiin mikrobikasvustoa seuraavasti: tila 133 (siivoushuone), väliseinän alaohjauspuu lattiatason alla (MR10, kipsilevyt lattioiden betonivalua vasten lattiatason alla (MR11, MR12) ja mineraalivillasta väliseinän alaosassa (MR13). Rakennusmateriaalien mikrobianalyysin tulokset on esitetty liitteessä 1.3.



Kuva 10. Kuvassa ei-kantava väliseinä. Väliseinärakenteen alaohjauspuu on tietyiltä osin korjattu asentamalla kevytsoraharkko alaohjauspuun tilalle. Kevytsoraharkon yläpinta on lattian betonilaa-
tan yläpinnan tasolla. Kevytsoraharkon ja nostetun alaohjauspuun välissä on kosteuseristeenä toimiva bitumikermi tai muovikalvo.



Kuva 11. Kuvassa kantava väliseinä. Väliseinärakenteen alaohjauspuu on tietyiltä osin korjattu asentamalla kevytsoraharkko alaohjauspuun tilalle. Kevytsoraharkon yläpinta on lattian betonilaa-
tan yläpinnan tasolla. Kevytsoraharkon ja nostetun alaohjauspuun välissä on kosteuseristeenä toi-
miva bitumikermi tai muovikalvo.



Kuva 12. Kuvassa kantava väliseinä siivoushuoneen ja suihkun välillä. Väliseinärakenteen alaoh-
jauspuun päälle on asennettu kaksi lisäpuuta. Sekä siivoushuoneen että suihkun sisäverhouslevy-
jen alapinta on alimman alaohjauspuun alapinnan tasolla. Avauksen rakennusmateriaaleissa ei to-
dettu poikkeavaa hajua tai visuaalisia viitteitä kosteus- tai mikrobivauriosta. Alimman alaohjauspuun
alla on muovikalvo.

Rakenteiden ilmatiiviysmittaukset

Väliseinä- ja alapohjarakenteen liittymien ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein avulla. Merkkiainekaasu (rikkiheksafluoridi) johdettiin alapohjarakenteen alle. Tutkittavat tilat alipaineistettiin ulkoseinän eritilaan nähden ja merkkikaasun leviämistä tutkittiin huonetilassa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimuksissa todettiin systemaattisesti ilmavuotoja väliseinärakenteiden liittymistä alapohjarakenteeseen. Merkkiainekokeissa tutkittiin myös ilmavuotoja lämmönjakohuoneesta viereisiin tiloihin. Tutkimuksissa todettiin, että ilma ei kulkeudu vesileikkihuoneeseen, mutta kulkeutuu suurina pitoisuuksina lämmönjakohuoneen viereisiin WC-tiloihin. Ilmavuotokohdat ovat pääasiassa alakattorakenteen yläpuolella olevia väliseinän läpivientejä. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty liitteessä 6.

5.3.3 Johtopäätökset

Väliseinärakenteet ovat tutkituilta osin aistinvaraisen arvion perusteella kuivia, eikä niissä ole todettu materiaalinäytteiden perusteella laajasti mikrobikasvustoa. Sisäverhouskipsilevyjen alaosissa ja alajuoksuissa on todettu yhdessä avauksessa mikrobivaurioita. Tämän perusteella väliseinissä on satunnaisesti mikrobivaurioituneita rakenteita, joiden korjauslaajuutta ei voida luotettavasti rajata. Vaurioituneista kipsilevyistä on suora ilmayhteys huoneilmaan, mikä aiheuttaa mikrobiepäpuhtauksia huoneilmaan.

Väliseinä- ja alapohjarakenteen liittymä ei ole merkkiainekokeiden perusteella ilmatiivis. Tutkimuksissa todettiin merkittäviä, laaja-alaisia ilmavuotoja maaperästä väliseinärakenteiden liittymien kautta sisätiloihin. Ilmavuodot mahdollistavat mikrobiepäpuhtauksien pääsyn mm. vaurioituneista rakennusmateriaaleista (alaohjauspuut, kipsilevyjen alaosat) ja maaperästä sisätiloihin.

Vesileikkihuoneessa todettu poikkeava haju ei merkkiainekokeiden perusteella johtunut ilmavuodoista lämmönjakohuoneesta. Lämmönjakohuoneesta todettiin kuitenkin merkittäviä ilmavuotoja viereisiin WC-tiloihin, mikä heikentää sisäilman laatua.

5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

- Kipsilevyjen alaosat uusitaan niiltä osin, miltä ovat lattiarakenteen betonikerrosta vasten.
- Väliseinien alaohjauspuut nostetaan lattiapinnan yläpuolelle.
- Väliseinien ja lattian liittymä tiivistetään ilmatiiviiksi.

5.4 Yläpohjat ja vesikatto

5.4.1 Rakenne

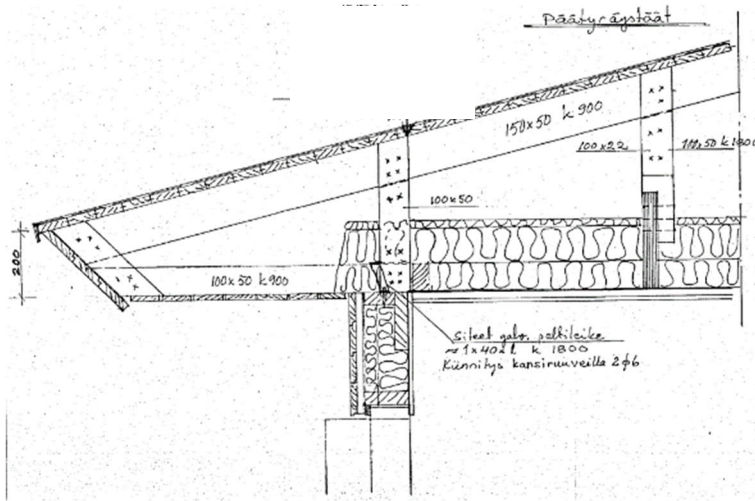


Kuva 13. Rakennuksessa on vain yksi yläpohjarakenne – YP1

YP1 Yläpohja yleensä; rakenteita ei avattu

	<u>Yläpohjarakenne</u>	
	2-ker. vesieristys	
	Raakaponttilaudoitus	19
	Ristikot	k 900
	Tuuletettu ilmatila	
	Mineraalivilla (sini KL-40)	30
	Mineraalivilla (sini KTL)	175
	Muoviviivistyspaperi	
	Harva laudoitus	
	Gypro c	13

Rakennesuunnitelman mukaan, ei avattu



5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

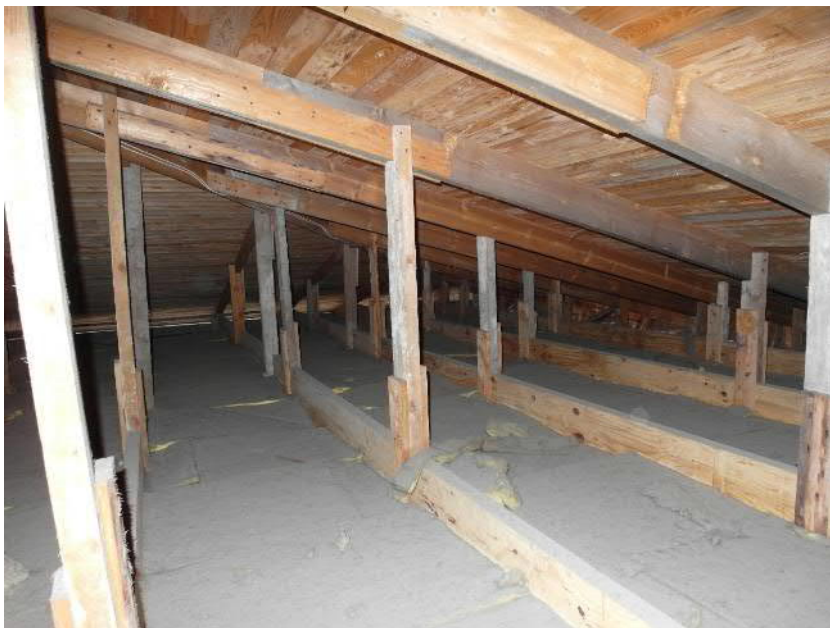
Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Vesikatolla tehtiin aistinvarainen katselmus. Rakennuksen vesikattona on loiva bitumikermikate. Rakennuksen vesikatolla ei ole nykyaikaisia kattosilloja tai -pollareita. Rakennuksen vesikatolla ei aistinvaraisesti todettu vesivuotokohtia. Vesikaton pohjois- ja länsipuolella bitumikermien pinnalla kasvoi laajalti jäkälää ja sammalta. Bitumikermi on pääosin tyydyttävässä kunnossa, vaikka paikoin oli havaittavissa alkavaa halkeilua. Yhdessä kohdassa bitumikermissä oli selkeästi kulunut kohta, mutta tässä ei todettu vesivuotoa. Vesikatolla yksi poistoilmahuuhallin, joka peltiverhous on rikkoutunut. Vesikatolla oli vähäinen määrä metallijätettä kuten ruuveja. Räystäskouruissa oli jonkin verran roskaa, joka osittain padottaa hulevettä kouruihin. Sadevesikourut on johdettu suoraan sadevesikaivoihin. Yläpohjarakenteissa ei todettu viitteitä kattovesivuodoista.

Yläpohjan tuuletetussa ilmatilassa tehtiin aistinvarainen katselmus. Yläpohjan sisäpuoliossa käyntiluukussa on tiivisteet. Yläpohjan lämmöneristemineraalivillan ja kattoristikoiden päällä on huomattava määrä pölyä, mutta ei merkittävässä määrin rakennusjätettä. Vesikaton alustana on täyslaudoitus. Laidoituksen alapinnassa ei todettu viitteitä vesivuodoista. Aistinvaraisen arvion mukaan yläpohjan tuuletustila tuulettuu hyvin. Yläpohjan räystäät ovat avoinna rakennuksen kaikilta sivuilta. Vesikatolla on erilliset painovoimaiset alipainetuulettimet yläpohjan eristetilan tuulettamista varten.



Kuva 14. Käytävällä on käyntiluukku yläpohjan ontelotilaan, jossa on ilmanvaihtokonehuone. Luukussa on tiivisteet.



Kuva 15. Yläpohjan ontelotilassa oli huomattava määrä pölyä, mutta ei juurikaan rakennusjätettä. Viitteitä vesivuodoista ei havaittu. Eristetilan tuuletus arvioidaan riittäväksi.



Kuva 16. Vesikatolla on jäkälää, mutta kermikate on tyydyttävässä kunnossa. Katon poikki pituussuunnassa ei ole kattosiltaa. Katolla ei ole erillisiä pollareita. Katolla ei ole lumi-
miesteitä.



Kuva 17. Poistopuhaltimen pellitys on irronnut. Puhaltimen siivet ovat näkyvissä ja kosketettavissa.



Kuva 18. Bitumikermikatteessa oli yksittäinen kohta, josta kermi oli erityisen kulunut. Em. kohdassa ei kuitenkaan alhaalta päin todettu viitteitä vesivuodosta. Vesikatolla oli vähäinen määrä metallijätettä (ruuveja).



Kuva 19. Kattokourut olivat paikoin täynnä lehtiä ja muuta roskaa. Nykyisellään hulevesi patoutuu paikoin kouruihin.



Kuva 20. Vesikatolla olevat kulkutikkaat ovat puiset. Tikkaiden kunto arvioidaan tyydyttäväksi. Tarvittaessa kulkutikkaat voidaan uusia metallisiin.



Kuva 21. Sadevesikourut on johdettu suoraan sadevesikaivoihin. Tämä vähentää sadeveden roiskumista ulkoseinän ja sokkelin pinnoille.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Yläpohjan kotelorakenteita avattiin kahdesta kohdasta. Liikuntasalissa yläpohjan kotelo-rakenteen sisällä oli havaittavissa yläpohjaan läpivientejä, jotka vaikuttivat aistinvaraisesti epätiiviiltä.



Kuva 22. Tilassa 117 (Sali) yläpohjan kotelorakenteessa on läpivientejä yläpohjan eriste-tilaan. Läpiviennit eivät ole ilmatiiviitä aistinvaraisen arvion perusteella.

Rakenteiden ilmatiiviys

Yläpohjan ilmatiivyyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla. Merkkiainekaasua johdettiin yläpohjan eristetilään ja merkkiaineen kulkeutumista sisäilmaan tarkasteltiin huoneissa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimusten perusteella yläpohja ei ole ilmatiivis. Ilmavuotoja yläpohjan eristetilasta sisäilmaan todettiin väliseinien ja ulkoseinien liittymistä yläpohjaan. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 6.

5.4.3 Johtopäätökset

Tutkimuksen perusteella yläpohjan eristetilasta on merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Ilmavuodot sisäilmaan rakenteiden läpi heikentävät sisäilman laatua. Rakenneavausten perusteella arvioidaan, että yläpohjan läpiviennit eivät ole myöskään ilmatiiviitä. Yläpohjassa tuulettuu hyvin ja rakenteissa ei todettu viitteitä vesivuodoista. Vesikatteena on bitumikermikate, joka on aistinvaraisen katselmuksen perusteella tyydyttävässä kunnossa. Vesikate on tietojen mukaan alkuperäinen ja sen perusteella ikänsä puolesta teknisen

käyttöikänsä päässä. Räystäskouruissa on runsaasti roskaa, mikä voi aiheuttaa kosteusvaurion. Vesikatolla poistoilmapuhaltimen pellitys on yhdestä kohdasta rikki. Vesikatolla ei ole nykyaikaisia turvavarusteluita.

5.4.4 Toimenpide-ehdotukset

- Vesikate ja kattoturvatuotteet uusitaan.
- Räystäskourut ja sadevesisyöksyt puhdistetaan. Puhdistus tehdään säännöllisesti.
- Yläpohja korjataan ilmatiiviiksi viimeistään peruskorjauksessa. Ennen peruskorjausta selkeät ilmapuotokohdat, kuten läpiviennit voi korjata jo aiemmin.
- Poistoilmapuhaltimen rikkoutunut pellitys tulee korjata.

5.5 Piha-alueet

5.5.1 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Piha-alue viettää rakennukseen päin länsi- ja pohjoisjulkisivujen puolella. Sokkelin vieressä on kuitenkin noin puolen metrin levyinen hiekoitus ja kiveys, joka viettää poispäin rakennuksesta. Sokkelin ulkopinnassa on patolevy. Pohjois- ja itäjulkisivulla pihan viettää pois päin rakennuksesta. Pihan kaivot eivät olleet pistokoemaisten tarkastusten perusteella kasviston peitossa. Rakennuksen välittömässä läheisyydessä ei ole kasvustoa, kuten esimerkiksi puskia tai puita. Rakennuksessa on salaojajärjestelmä, johon on tehty videokuvaus 2008. Salaojajärjestelmän kuntoa ei tutkittu. Räystäskourujen syöksyputket on johdettu suoraan sadevesikaivoihin.



Kuva 23. Kuva julkisivulta länteen päin. Piha viettää kauempana rakennukseen päin, mutta sokkelin välittömässä läheisyydessä maa viettää poispäin rakennuksesta.



Kuva 24. Kuva takapihalta (etelään päin). Piha viettää kauempana rakennukseen päin, mutta sokkelin välittömässä läheisyydessä maa viettää poispäin rakennuksesta.



Kuva 25. Kuva sisäpihalta (pohjoiseen päin). Piha viettää pohjois- ja itäjulkisivuilla pois-
päin rakennuksesta.

Rakenneavaukset

Rakenneavauksia ei tehty piha-alueilla.

5.5.2 Johtopäätökset

Ulkopuoleiset piha-alueet ovat pääosin kunnossa ja maanpinta viettää pois-
päin rakennuksen seinustalta. Eteläjulkisivun puolella noin 3 metrin päässä ulkoseinästä piha viet-
tää melko jyrkästi rakennukseen päin. Tämän arvioidaan olevan kuitenkin vähäinen riski
tulvavesien kannalta, sillä sokkeli on erotettu pihamaasta puolen metrin levyisellä pois-
päin viettävällä hiekoituksella ja kiveyksellä sekä patolevyllä. Lisäksi rakennuksessa on
salaohjajärjestelmä. Salaojajärjestelmän kunnosta ei ole tietoa, mutta sen toimivuuteen
viittaa se, että alapohjarakenteissa ei ole todettu viitteitä kohonneesta rakennekosteus-
desta. Sokkeli ei ole liian matala ja sokkelin on erotettu tiilimuurauksesta muovikalvolla.
Räystäskourujen syöksyputket ovat johdettu suotaan sadevesikaivoihin, jolloin ne eivät
aiheuta roiskeita rakenteita vasten tai piha-alueilla.

5.5.3 Toimenpide-ehdotukset

Salaojajärjestelmän kunto suositellaan tarkastettavan huoltotarpeen arvioimiseksi.

6 Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset

Rakennuksen sisäilman laatua ja olosuhteita mitattiin lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden, pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen sekä pinnoille laskeutuvan pölyn seurannalla. [REDACTED]

[REDACTED] Tutkitut tilat on esitetty pohjakuivissa liitteessä 2.

6.1 Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus

Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus tutkittiin kahden viikon seurannalla kahdesta mittauspisteestä. Mittauksissa pölylaskeumaa kerättiin viiteen rinnakkaiseen petrimaljaan. Näytteet tutkittiin Mikrofokus Oy:ssä. Mittaustulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 1.

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että pölylaskeuma koostui suuresta määrästä tavanomaista huonepölyä (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja), paljon kvartsi-/alumiini-silikaattihiukkasia, jonkin verran happi-natrium-hiilipitoista ainesta, vähän metallihiukkasia. Näytteessä ei todettu mikrobeja, asbestikuituja eikä mineraalikuituja.

6.2 Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen määrää tutkittiin kahden viikon seurannalla kuu-desta mittauspisteestä. Mittauksissa pölylaskeumaa kerättiin kahteen rinnakkaiseen petrimaljaan. Näytteet tutkittiin valomikroskopoimalla. Mittaustulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 1.

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että pintapölyn mineraalikuitupitoisuus vaihteli välillä alle 0,07...0,46 kpl/cm².

6.3 Hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset

Tilojen sisäilman hiilidioksidipitoisuutta seurattiin hiilidioksidiloggereilla kahden viikon ajan. Seuranta tehtiin kolmessa tilassa ja tilat on esitetty liitteessä 2. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuskuvaajat on esitetty liitteessä 3.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus (10 min keskiarvo) vaihteli tiloissa välillä 403...1140 ppm.

6.4 Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Tilojen sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden loggereilla kahden viikon ajan. Seuranta tehtiin kolmessa tilassa ja tilat on esitetty liitteessä 2. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuskuvaajat on esitetty liitteessä 4.

Sisäilman lämpötila (10 min keskiarvo) vaihteli tiloissa välillä 20,3...26,3 °C. Sisäilman suhteellinen kosteus (10 min keskiarvo) vaihteli tiloissa välillä 7...35 %. Tiloissa 108 ja 127 lämpötilat olivat keskimäärin 2 °C korkeammat kuin tilassa 138.

6.5 Johtopäätökset

Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumuksen todettiin olevan tavanomainen seurantajak-solla.

Pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen suurin sallittu pitoisuus on 0,2 kpl/cm². Tämä arvo alitettiin kaikissa tiloissa paitsi tilassa 104, jossa seurannan perusteella mitattiin kahdesta rinnakkaisesti näytteestä pitoisuudet 0,36 ja 0,46 kpl/cm². On mahdollista, että ilmanvaihdossa on paikallisesti tämän tilan kohdalla mineraalivillalähde. On myös mahdollista, että rakenteiden ilmavuotokohdista, kuten esimerkiksi ulkoseinäliittymät ylä- ja alapohjaan, ja yläpohjan läpiviennit, kulkeutuu ilmavirtausten mukana lämmöneristekerroksista mineraalivillakuituja sisäilmaan.

Sisäilman hiilidioksidimittauksissa ei todettu toimenpiteitä aiheuttavia, ulkoilmaan nähden yli 1150 ppm, hiilidioksidipitoisuuksia. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden ollessa 350...400 ppm tämä tarkoittaa yli 1500 ppm hiilidioksidipitoisuutta sisäilmassa. Seurannan aikana rakennuksen ilmanvaihto on ollut käyttäjämäärään nähden riittävää. Mittaustulosten perusteella voidaan todeta, että tilojen sisäilman hiilidioksidipitoisuudet täyttävät Asumisterveysasetuksen 2016 vaatimukset.

Sisäilman lämpötilamittausten perusteella tiloissa lämpötila oli tavanomaisella tasolla. Tilassa 138 lämpötilat olivat hieman matalampia (keskimäärin 2 °C) kuin muissa tiloissa. Tämä voi johtua siitä, että tila 138 on suoraan eteisen vieressä ja ulkoilma voi viilentää paikallisesti sisäilmaa. Mittaustulosten perusteella voidaan todeta, että tilojen sisäilman lämpötilatasot täyttävät Asumisterveysasetuksen 2016 vaatimukset. Tilojen 108 ja 127 korkean lämpötilan ja niiden eroavaisuuden tilan 138 lämpötiloihin nähden suositellaan lämpöpattereiden säätämistä ja tarvittaessa kunnostamista.

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole viitearvoja. Seurantausjaksolla sisäilman kosteus oli vuodenaikaan nähden tavanomaisella tasolla.

6.5.1 Toimenpide ehdotukset

- Peruskorjauksen jälkeen tilassa 104 puhdistetaan tasopinnat ja tehdään uusi pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen seuranta.
- Lämmitysjärjestelmän toimivuus tarkastetaan, mikäli sitä ei kokonaisuudessaan uusita peruskorjauksen yhteydessä.

7 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset

7.1 Tuloilmakone TF01

- Tuloilmakone, joka palvelee päiväkotitiloja. Vastaavana poistoilmakoneena toimii huip-
puimuri PF01.
- Alkuperäinen, otettu käyttöön noin v. 1979. Kone sijaitsee ullakolla olevassa IV-
konehuoneessa. Konehuoneessa on lattiakaivo.
- Käyntiajat, tulo- ja poistoilmapuhaltimien pyörimisnopeudet:
 - Ma – Pe; klo 5 - 6; hidas
 - klo 6 - 20; nopea
 - La – Su; klo 10 - 14; hidas
 - Muut ajat; seis
- Ulkolämpötilarajoitus: Ulkolämpötilan ollessa alle -11 °C voivat puhaltimet pyöriä vain
hitaalla pyörimisnopeudella.
- Tuloilman lämpötilaa säädetään poistoilman lämpötilamittauksen perusteella säätö-
kaavion mukaan.
- Ulkoilmanotto: Vesikatolla, varustettu sadesuojalla.
- Tuloilman suodatus: Esisuodattimena G4-tasoinen pussisuodatin ja suodattimena F7-
tasoinen pussisuodatin (suodatin on tuloilmapuhaltimen jälkeen). Suodatinkehyksissä
oli vähäistä ilmavuotoa suodattimen ohi. Suodatinvaihto 2 kertaa vuodessa.
- Lämmöntalteenotto: Ei ole.
- Lämmityspatteri: Nestekiertoinen, lamellien pölyn määrä vähäinen.
- Jäähdytyspatteri: Ei ole
- Tuloilmapuhallin: Hihnakäyttöinen, ei tarkasteltu.
- Konekotelo: Konekotelon sisäpintojen pölyn määrä vähäinen. Tuloilmasuodattimen jäl-
keisen äänenvaimentimen sisäpinnoilla on reikäpelti, jonka takana on mineraalivilla.
Mineraalivilla vaikutti suurimmaksi osaksi pinnoitetulta.



Kuva 26. Ilmanvaihtokone TF01.

7.2 Tuloilmakone TK1

- Pieni tuloilmakone, joka palvelee tilaa 114. Vastaava poistoilmapuhallin on kanavapuhallin PK1. Tila 114 oli aiemmin vesileikkihuoneena, mutta nykyisin tila on tyynyhuone.
- TK1 ja PK1 sijaitsevat tilassa 114. Koneita käytetään käsin tilassa 114 olevasta säätimestä. Tuloilman suodatustaso oli F7, suodatinkehys oli tiivis. Konekotelon sisäpinoilla ei ollut mineraalivillaa.

7.3 Erillispoistot

Ns. likaisten tilojen poistona toimii huippuimuri PF02. Keittiön poistona toimii huippuimuri PF03. Tarkasteluhetkellä kyseiset huippuimurit olivat toiminnassa.

7.4 Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölykertymä

Tuloilmakanavien sisäpintojen pölykertymiä tutkittiin aistinvaraisesti neljässä arviointipisteessä. IV-konehuoneessa koneen TF01 jälkeen olevassa tuloilmakanavassa pölykertymäarvio oli 10-15 g/m², kauempana samassa kanavassa arvio oli 2-4 g/m². Muissa arviointipisteissä tuloilmakanavien sisäpintojen pölykertymäarviot olivat alle 1 ... 3 g/m².

Poistoilmakanavien sisäpintojen pölykertymiä tutkittiin aistinvaraisesti kolmessa arviointipisteessä. Sisäpintojen pölykertymäarviot olivat 1-3 g/m².

Arviointien tulokset on taulukoitu liitteeseen 1. Arviointipisteet on merkitty pohjakuvaan liitteeseen 2. Seuraavissa valokuvissa on esitetty näkymiä tutkittuihin tuloilmakanaviin.



Kuva 27. Tuloilmakanava IV-konehuoneessa koneen TF01 jälkeen, sisäpinnan pölykertymäarvio oli 10-15 g/m² (arviointipiste KP1). Kauempana kanavassa arvio oli 2-4 g/m².



Kuva 28. Tuloilmakanava tilassa 117, sisäpinnan pölykertymäarvio oli alle 1 g/m² (arviointipiste KP3).

7.5 Tuloilman päätelaitteet

Tuloilman päätelaitteita tarkistettiin pistokokein tiloissa 103, 117 ja 139. Päätelaitteiden sisäosissa ei todettu mineraalivillaa.

7.6 Ilmanvaihdon ilmanjako

Ilmanvaihdon ilmanjakoa selvitettiin pistokokein aistinvaraisten arvioiden ja savun avulla.

Tiloissa 103, 117 ja 138 todettiin, että tuloilman sisäänpuhalluksen aiheuttama ilman liike ulottui noin 2 metrin päähän vastakkaisesta ulkoseinästä. Poistoilmaventtiilien sijoittelu ei häiritse tuloilman jakaantumista em. tiloihin.

7.7 Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset

Koneellisen ilmanvaihdon tulo- ja poistoilmavirrat mitattiin pistokokein tiloissa 103, 108 ja 139. Mitattuja arvoja verrataan vuoden 1998 ilmanvaihtosuunnitelmien arvoihin. Mitattujen tilojen suurimmat käyttäjämäärät saatiin henkilökunnalta.

Tilassa 103 mitattiin tuloilmavirraksi 2,0 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä (19 henkilöä). Tilan mitattu tuloilmavirta oli suuruudeltaan noin puolet suunnitellusta arvosta. Tilan mitattu poistoilmavirta oli suunnitellun arvon mukainen.

Tilassa 108 mitattiin tuloilmavirraksi 1,7 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä (25 henkilöä). Tilan mitattu tuloilmavirta oli 35 % suunniteltua arvoa pienempi. Tilan mitattu poistoilmavirta oli hieman suunniteltua arvoa suurempi.

Tilassa 139 mitattiin tuloilmavirraksi 2,3 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä (16 henkilöä). Tilan mitattu tulo- ja poistoilmavirta olivat suunniteltujen mukaisia.

Mittaustulokset on esitetty tilakohtaisesti liitteessä 1.

7.8 Painesuhteiden seurantamittaukset

Sisätilojen ja ulkoilman välistä paine-eroa seurattiin tiloissa 108, 127 ja 138 kahden viikon ajan tallentavien mittalaitteiden avulla.

Seurantajakson aikana tilat olivat keskimäärin -1...-2 Pa alipaineisia ulkoilmaan verrattuna. Painesuhteet vaihtelivat enimmäkseen noin -5 Pa alipaineisuudesta 3 Pa ylipaineisuuteen ulkoilmaan verrattuna. Lisäksi hieman suurempia paine-eroja mitattiin ajoittain lähinnä tuulen vaikutuksesta. Eri vuorokaudenaikojen ja ilmanvaihdon käyntiaikojen vaikutus paine-eroihin oli vähäinen.

Seurantamittausten tuloksista tehdyt kuvaajat on esitetty liitteessä 5.

7.9 Johtopäätökset

- Päiväkotitilojen vanha tuloilmakone TF01 on teknisen käyttöikänsä lopussa. Päiväkodin ryhmätilojen ilmanvaihto on pysähdyksissä yöaikaan, mutta ilmanvaihto käynnistyy riittävän aikaisin hoitopäivien aamuina ja ilma ehtii vaihtua ennen käyttäjien tuloa rakennukseen. Rakennuksen ilmanvaihdon nykyisiä käyntiaikoja pidetään riittävinä.
- Kylmällä säällä ulkolämpötilan ollessa alle -11 °C voivat tuloilmakone TF01 ja vastaava huippuimuri PF01 olla toiminnassa vain hitaalla pyörimisnopeudella. Kyseessä ilmanvaihdon suunniteltu ominaisuus.
- Tuloilmakoneen TF01 tuloilman suodatustaso ja suodattimien vaihtovälit ovat riittäviä. Koneen TF01 sisäpinnat eivät ole puhdistuksen tarpeessa. Koneeseen TF01 liittyvässä tuloilmakanavistossa saattaa olla pinnoittamatonta mineraalivillaa sisältäviä äänenvaimentimia – kanavistoa ei käyty kattavasti läpi. Sen sijaan tuloilman päätelaitteissa ei todettu mineraalivillaa.
- Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölykertymäarvioiden perusteella tulo- ja poistoilmakanavat eivät kokonaisuutena ole puhdistuksen tarpeessa. Heti koneen TF01 jälkeen olevassa tuloilmakanavassa pölykertymäarvio oli tavanomaista suurempi, mutta kyseessä katsotaan olevan paikallinen pölykertymä.
- Ilmanvaihdon ilmanjakoa pidetään kohtuullisena pistokokein tehtyjen arvioiden perusteella. Tiloihin johdettava tuloilma sekoittuu sisäilmaan ja huuhtelee tiloja ennen ilman kulkeutumista poistoilmaventtiileille.
- Tilojen mitattu nykyinen ilmanvaihto ei ole riittävää tilojen suurimmille käyttäjämäärille. Lisäksi suurimmat käyttäjämäärät ovat suurempia kuin mille ilmanvaihto on alun perin suunniteltu. Tyydyttävää sisäilmastoa tarkoittavan sisäilmastoluokan S3 mukainen mitoitussarvo tuloilmavirralla on 6 dm³/s henkilöä kohden. Kyseinen tuloilmavirta 6 dm³/s henkilöä kohden on myös nykyisten viranomais määräysten mukainen vähimmäisarvo (asetus 1009/2017). Mitatuissa tiloissa tuloilmaa mitattiin noin 2 dm³/s henkilöä kohden. Ryhmätilojen käyttäjämäärät ovat suurimmat ruokailujen ja lepo hetkien aikana, jolloin yksittäiset hoitoryhmät kokoontuvat yhteen tilaan. Seuraavassa taulukossa on esitetty mitattujen tilojen suurimmat käyttäjämäärät mitatulla ja suunnitellulla ilmanvaihdolla.

Tila	Suurin käyttäjämäärä henkilökunnan mukaan	Suurin käyttäjämäärä mitatulla ilmanvaihdolla (tuloilmaa vähintään 6 dm ³ /s henkilöä kohden)	Suurin käyttäjämäärä suunnitellulla ilmanvaihdolla (tuloilmaa vähintään 6 dm ³ /s henkilöä kohden)
103	19	6	11
108	25	7	10
139	16	6	5

- Painesuhteiden seurantamittausten perusteella ilmanvaihdon tasapainoa ei tarvitse säätää, koska sisätilojen ja ulkoilman välinen paine-ero oli melko pieni. Mikäli rakennuksen vaippaa korjataan merkittävästi ilmatiiviimmäksi, on kuitenkin ilmanvaihdon tasapainotus tarpeen.
- Tilan 114 tilakohtaista tuloilmakonetta TK1 ja vastaavaa poistoilmapuhallinta PK1 käytetään vähän. Koneet lienee asennettu aiempaa vesileikkihuone-käyttöä varten. Koneen TK1 sisäosat eivät ole puhdistuksen tarpeessa, koneen sisällä ei ole mineraalivillaa ja tuloilman suodatustaso oli riittävä.

7.10 Toimenpide-ehdotukset

Heti tehtäväksi suositellaan:

- Ryhmätilojen ilmanvaihtoa tehostetaan suunniteltua suuremmaksi. Tilakohtaisiksi tuloilmavirroiksi säädetään vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden suurimmilla käyttäjämäärillä. Poistoilmavirrat säädetään vastaamaan tuloilmavirtoja. Ilmanvaihdon riittävyyden kannalta ryhmätiloissa pyritään välttämään yksittäisen hoitoryhmän kokoontumista yhteen tilaan tai pienennetään ryhmäkokoja. Säättötoimenpiteiden yhteydessä varmistetaan, että sisätilojen ja ulkoilman välinen paine-ero pysyy pieninä, tasolla 0...5 Pa.

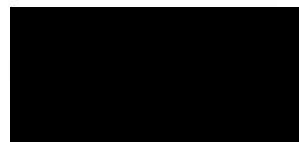
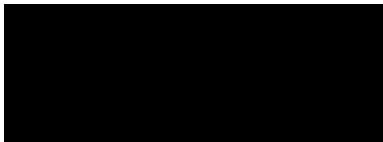
Viimeistään peruskorjauksen yhteydessä tehtäväksi suositellaan:

- Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät uusitaan rakennuksen tulevaa käyttöä varten.

8 Päiväys ja allekirjoitukset

Helsingissä 8.5.2020

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Liitteet

Liite 1 Mittaustulokset

Liite 2 Tutkimukset pohjakuvissa

Liite 3 Hiilidioksidiseurannan kuvaajat

Liite 4 Olosuhdeseurannan kuvaajat

Liite 5 Paine-eroseurannan kuvaajat

Liite 6 Merkkiainekokeet

Liite 7 Rakenneavausten kuvakooste

Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus

Pinnoille laskeutuvaa pölyä kerättiin tiloihin kahden viikon ajaksi asetettujen keräysalustojen avulla. Näytteet tutkittiin elektronimikroskooppisesti Mikrofokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Pinnoille laskeutuvan pölyn todettiin sisältävän seuraavia hiukkasia:

Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	IV-kone	Keräysaika	Pölynäytteen koostumus
PP1	136	Leikkihuone	TF01	17.2.-2.3.2020	Pölynäytteessä todettiin: paljon tavanomaista huonepölyä (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja), paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia, jonkin verran happi-natrium-hiilipitoista ainesta, vähän metallihiukkasia. Näytteessä ei todettu mikrobeja, asbestikuituja eikä mineraalikuituja (MMVF).
PP2	138	Leikkihuone	TF01	17.2.-2.3.2020	Pölynäytteessä todettiin: paljon tavanomaista huonepölyä (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja), paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia, jonkin verran happi-natrium-hiilipitoista ainesta, vähän metallihiukkasia, vähän kloori-kaliumipitoisia hiukkasia. Näytteessä ei todettu mikrobeja, asbestikuituja eikä mineraalikuituja (MMVF).

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukaan asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä.

Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvia mineraalikuituja kerättiin tiloihin kahden viikon ajaksi asennettujen geeliteippilevyjen avulla. Näytteet tutkittiin valomikroskooppisesti laboratoriossa. Pinnoilla todettiin mineraalikuituja neliösenttimetriä kohden (yli 20 mikrometrin pituiset kuidut) seuraavasti:

Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	IV-kone	Keräysaika	Mineraalikuidut, kpl/cm ²
PPK1	104	Leikki-/lepohuone	TF01	17.2.-2.3.2020	0,36
				17.2.-2.3.2020	0,46
PPK2	108	Leikkihuone	TF01	17.2.-2.3.2020	alle 0,07
				17.2.-2.3.2020	alle 0,07
PPK3	127	Henkilökunnan taukotila	TF01	17.2.-2.3.2020	alle 0,07
				17.2.-2.3.2020	alle 0,07
PPK4	136	Leikkihuone	TF01	17.2.-2.3.2020	alle 0,07
				17.2.-2.3.2020	0,07
PPK5	137	Leikki-/lepohuone	TF01	17.2.-2.3.2020	0,07
				17.2.-2.3.2020	alle 0,07
PPK6	138	Leikkihuone	TF01	17.2.-2.3.2020	0,14
				17.2.-2.3.2020	alle 0,07

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen viitearvo toimistoympäristöissä (säännöllisesti siivottavat pinnat) on 0,2 kpl/cm² (Työterveyslaitos 2016). Tämä on myös 15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukainen teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä.

Sisäilman hiilidioksidin, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Tutkittavissa tiloissa seurattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. Mittaukset tehtiin Geminin sisäilman laatuanalyysiaattoreilla. Mittausten mit-tausepävarmuus on noin ± 50 ppm hiilidioksidipitoisuudelle, $\pm 0,5$ °C lämpötilalle ja ± 3 % suhteelliselle kosteudelle. Tulokset olivat seuraavat:

Mittaus-piste	Tila	Mittauspisteen kuvaus	Seuranta-aika	CO ₂ -pitoisuus, ppm	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %
L1	108	Leikkihuone	17.2.-2.3.2020	404...905	22,9...26,3	9...30
L2	127	Henkilökunnan taukotila	17.2.-2.3.2020	404...1140	22,7...25,2	7...29
L3	138	Leikkihuone	17.2.-2.3.2020	403...1020	20,3...23,7	11...35

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee normaalisti välillä 350 – 400 ppm.

Julkaisun Sisäilmastoluokitus 2018 hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot ovat:

- S1 ≤ 350 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S2 ≤ 550 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S3 ≤ 800 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella.

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukaan asunnon ja muun oleskelu-tilan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m³ (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

Huoneilman lämpötilojen tulee täyttää asetuksen liitteessä 1 olevan taulukon 1 mukaiset toimenpiderajat.

Seurantamittausten graafiset kuvaajat on esitetty erillisissä liitteissä, joista nähdään mitat-tujen suureiden vaihtelut eri vuorokauden aikoina.

Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölykertymä

Tulo- ja poistoilmakanavien sisäpintojen pölykertymiä selvitettiin aistinvaraisten arvioiden avulla. Tulokset olivat seuraavat:

Tuloilmakanavat

Arviointi-piste	IV-kone	Arviointipisteen kuvaus	Pvm	Aistinvarainen arvio
KP1	TF01	IV-konehuone ullakolla, tuloilmakanava heti koneen TF01 jälkeen	2.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 10-15 g/m ² , kauempana kanavassa 2-4 g/m ² .
KP2	TF01	Tila 103, tuloilmakanava	2.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 2-3 g/m ² .
KP3	TF01	Tila 117, tuloilmakanava	2.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä alle 1 g/m ² .
KP4	TF01	Tila 139, tuloilmakanava	2.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä alle 1 g/m ² .

Poistoilmakanavat

Arviointi-piste	IV-kone	Arviointipisteen kuvaus	Pvm	Aistinvarainen arvio
KP5	PF01	Tila 103, poistoilmakanava	2.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 2-3 g/m ² .
KP6	PF01	Tila 117, poistoilmakanava	2.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 1-2 g/m ² .
KP7	PF01	Tila 139, poistoilmakanava	2.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 1-2 g/m ² .

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

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

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

Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset

Huonetilojen ilmavirtoja määritettiin SwemaFlow 126 -ilmavirtamittarilla, Airflow PVM610 -paine-eromittarilla ja mittaamalla venttiileiden asentoja. Vertailuarvoiksi on merkitty vuonna 1998 päivätyissä ilmanvaihtosuunnitelmissa esitetyt arvot. Mittausten kokonaismittausvirhe (mittausepävarmuus) on ±10 %. Ilmavirrat olivat seuraavat:

Mittaus-piste	Pvm	IV-koneet	Tila	Tuloilmavirta, dm ³ /s		Poistoilmavirta, dm ³ /s	
				Mitattu	Suunniteltu v. 1998	Mitattu	Suunniteltu v. 1998
I1	2.3.2020	TF01/PF01	103	38	70	55	55
I2	2.3.2020	TF01/PF01	108	42	65	65	55
I3	2.3.2020	TF01/PF01	139	36	35	31	30

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja

Vantaan kaupunki
Tilakeskus/Hankepalvelut/
Rakennuttaminen

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Kielotie 13
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Erityisnäyte	
	Näyte otettu	03.03.2020	Kellonaika
	Vastaanotettu	05.03.2020	Kellonaika 15.45
	Tutkimus alkoi	05.03.2020	Näytteenoton syy Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja		
	Viite	Louhelan päiväkotia/Stenlund Leena	

22500325-433

Näyte	Analyysi Yksikkö Menetelmä	Pölyn koostumus pyyhintänäyte
		SEM + SEM/EDS 1)
5511-1, Erityisnäyte, PP1 (H36), Louhelan päiväkotia		Lausunto
5511-2, Erityisnäyte, PP2 (H38), Louhelan päiväkotia		Lausunto

1)=näytteen tutkija Mikrofokus Oy

Lausunto

PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI / PETRIMALJAT
Näytenumerot / MetropoliLab: 5511-1 ja 5511-2

Pölyn ainesosien suhteellisia osuuksia on arvioitu asteikolla: paljon - jonkin verran – vähän.

Mineraalikuitujen ja mikrobien määriä pölyssä on arvioitu asteikolla: suuri määrä - jonkin verran - pieni määrä.

5511-1. Pölyn kokoomanäyte pinnoilta / 5 näytemaljaa
Pääasiallinen koostumus: - tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä
Tarkempi erittely: - paljon tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja)
- paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia
- jonkin verran happi-natrium-hiilipitoista ainesta (mahdollisesti kemikaalijäämiä näytemaljan käsittelystä ennen näytteenottoa)
- vähän metallihiukkasia (rauta- ja sinkkioksidaa)
Näytteessä ei todettu mikrobeja, asbestikuituja eikä mineraalikuituja (MMVF).

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

5511-2. Pölyn kokoomanäyte pinnoilta / 5 näytemaljaa

Pääasiallinen koostumus: - tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä
Tarkempi erittely: - paljon tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja)

- paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia

- jonkin verran happi-natrium-hiilipitoista ainesta (mahdollisesti kemikaalijäämiä näytemaljan käsittelystä ennen näytteenottoa)

- vähän metallihiukkasia (rauta- ja sinkkioksidaa)

- vähän kloori-kaliumpitoisia hiukkasia

Näytteessä ei todettu mikrobeja, asbestikuituja eikä mineraalikuituja (MMVF).

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

MIKROFOKUS OY

Yhteyshenkilö

[REDACTED]

[REDACTED]

Tiedoksi

[REDACTED]

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

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja

Vantaan kaupunki
Tilakeskus/Hankepalvelut/
Rakennuttaminen

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Kielotie 13
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaalinäyte	
	Näyte otettu		Kellonaika
	Vastaanotettu	09.04.2020	Kellonaika 13.15
	Tutkimus alkoi	09.04.2020	Näytteenoton syy Tilaustutkimus
	Ottopiste	22500325-433	
	Näytteen ottaja		
	Viite	22500325-433/Sweco	

Analyysi	Menetelmä	8363-1 Rakennusmateriaalinäyte PAH1 Kermi, harkon ja puun välistä 22500325-433	8363-2 Rakennusmateriaalinäyte PAH2 Kermi alajuoksun alta 22500325-433	Yksikkö	Epävarmuus-%
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD				
- PAH-yhdisteet yhteensä		8	4	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		7	3	mg/kg ka	
- Naftaleeni x		0,15	0,36	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyylit		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni		0,10	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		0,17	< 0,1	mg/kg ka	30
- Antraseeni x		0,25	0,13	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		0,42	0,27	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Pyreeni x		0,26	0,11	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		0,39	0,14	mg/kg ka	30
- Kryseeni x		1,0	0,74	mg/kg ka	30
- Bentso(b+k)fluoranteeni x		0,58	0,25	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		0,81	0,35	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		0,62	0,32	mg/kg ka	30
- Peryleeni		0,28	0,16	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		0,79	0,44	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		0,91	0,53	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)perylenei x		1,4	0,45	mg/kg ka	30

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Lausunto

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

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

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

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

Yhteyshenkilö

[REDACTED]

[REDACTED]

Tiedoksi

[REDACTED]

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

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Maksaja

Vantaan Tilakeskus

Kielotie 13
01300 VANTAA

PL 6007
00021 LASKUTUS



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit	Kellonaika	
	Näyte otettu	06.04.2020	Kellonaika	13.10
	Vastaanotettu	09.04.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	09.04.2020		
	Ottopiste	Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)		
	Näytteen ottaja	[REDACTED]		
	Viite	PVK Louhela/Stenlund Leena		

8307-1: Rakennusmateriaali, MR1, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		6,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	35 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		1 900	1 700	pmy/g
Mycelia sterilia			5		%
Penicillium spp.	*		57	69	%
Hiivät			38	31	%

8307-2: Rakennusmateriaali, MR2, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		3,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	400			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		1 800	1 800	pmy/g
Penicillium spp.	*		100	100	%

8307-3: Rakennusmateriaali, MR3, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		0,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

8307-4: Rakennusmateriaali, MR4, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		1,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	200	pmy/g
Penicillium sp.	*			100	%

8307-5: Rakennusmateriaali, MR5, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		0,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		3 200	2 700	pmy/g
Aspergillus ochraceus #	*			4	%
Chaetomium sp. #	*		3		%
Penicillium spp.	*		97	96	%

8307-6: Rakennusmateriaali, MR6, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		2,2			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	180			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	1 600			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		500	400	pmy/g
Aspergillus ochraceus #	*			50	%
Penicillium sp.	*			50	%
Penicillium spp.	*		100		%

8307-7: Rakennusmateriaali, MR7, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		4,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		300	790	pmy/g
Acremonium sp. #	*			25	%
Aspergillus ochraceus #	*		33		%
Penicillium spp.	*		67	75	%

8307-8: Rakennusmateriaali, MR8, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		117,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	26 000 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		1 800 000	2 300 000	pmy/g
Penicillium spp.	*		100	100	%
Hiivat			Todettu, alle 1 %	Todettu, alle 1 %	%

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

8307-9: Rakennusmateriaali, MR9, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		3,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		100	300	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	100	%

8307-10: Rakennusmateriaali, MR10, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		1,6			g
Homesienikasvusto, mikroskopiointi		todettu			
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	13 000			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	550			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		500	800	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*			61	%
Cladosporium sp.	*			13	%
Exophiala sp. #	*		80	13	%
Penicillium sp.	*		20	13	%

8307-11: Rakennusmateriaali, MR11, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		25,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	11 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		2 300	2 400	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*			4	%
Exophiala sp. #	*		12	15	%
Penicillium sp.	*		9		%
Penicillium spp.	*			37	%
Tritirachium sp. #	*		79	44	%

8307-12: Rakennusmateriaali, MR12, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		26,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	24 000			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		61 000	45 000	pmy/g
Exophiala sp. #	*		100	100	%

8307-13: Rakennusmateriaali, MR13, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		1,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	190 000			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	23 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		2 000	2 000	pmy/g
Aspergillus ochraceus #	*		100	100	%

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

8307-14: Rakennusmateriaali, MR14, Louhelan pvk, päärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		18,9		g
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	todettu		
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	400		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		270	200
Chaetomium sp. #	*		64	100
Penicillium sp.	*		36	%

* = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Gravimetrinen STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	9 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	10 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	8 %
Homesienikasvusto, mikroskopointi, Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

Mittaasepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

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

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

<http://www.metropolilab.fi>

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

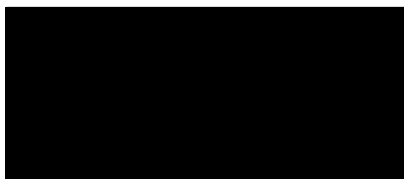
Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö


Tiedoksi


Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Maksaja

Vantaan Tilakeskus



Kielotie 13
01300 VANTAA

PL 6007
00021 LASKUTUS

Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	17.04.2020	Kellonaika	12.00
	Vastaanotettu	17.04.2020	Kellonaika	15.00
	Tutkimus alkoi	17.04.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Louhelan PVK, 22500325-433		
	Näytteen ottaja			
	Viite	Louhelan PVK/Stenlund Leena		

8848-1: Rakennusmateriaali, MR15: Tila 03, kipsilevy valua vasten, Louhelan PVK, 22500325-433

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		90,0		g
Homesienikasvusto,	*	todettu		
mikroskopiointi				
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 200		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		3 500	3 100
Aspergillus ochraceus #	*		3	%
Geotrichum sp.	*		6	%
Penicillium spp.	*		91	100

8848-2: Rakennusmateriaali, MR16: Tila 03, mineraalivilla MR15 takaa, Louhelan PVK, 22500325-433

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		5,2		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		1 500	1 000
Aspergillus ochraceus #	*		7	30
Penicillium spp.	*		93	70

* = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Gravimetrinen STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	9 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	10 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	8 %
Homesienikasvusto, mikroskopointi, Sienten tunnistus, 2 % MALLAS Sienten tunnistus, DG18	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

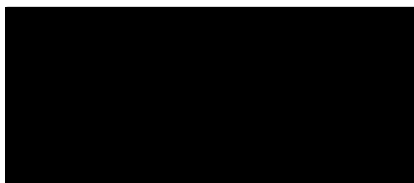
Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

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

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

Yhteyshenkilö

Tiedoksi

Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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

PostiosoiteViikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

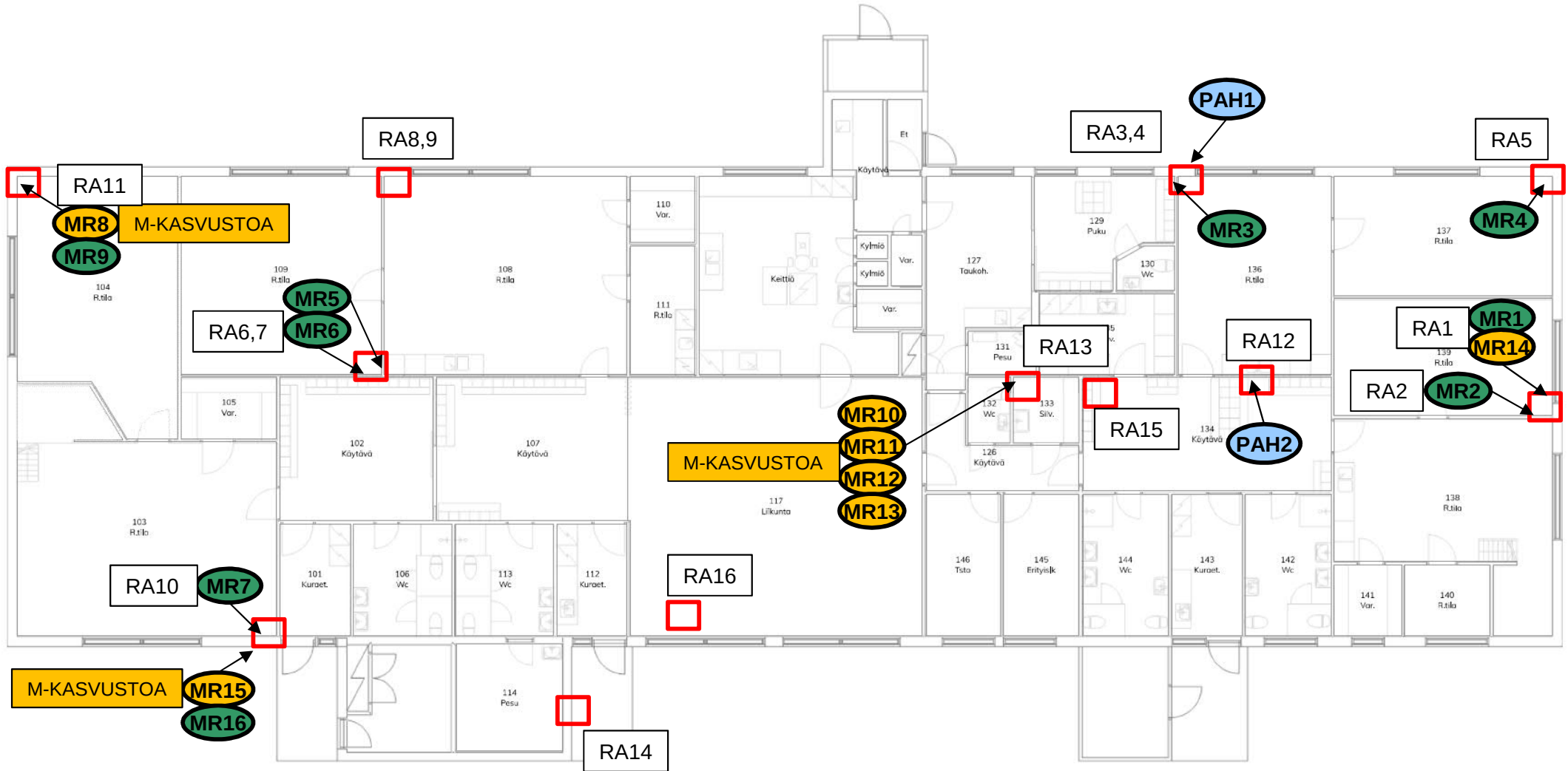
MITTAUSPISTEET POHJAKUVASSA



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- | | | | |
|-----------|---|------------|---------------------------------------|
| I | ILMANVAIHDON ILMAVIRRAT | PS | PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET |
| KP | ILMANVAIHTOKANAVIEN SISÄPINTOJEN PÖLYKERTYMÄ | PPK | PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT |
| L | SISÄILMAOLOSUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET
(lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidi) | PP | PINNOILLE LASKEUTUVAN PÖLYN KOOSTUMUS |

RAKENNEAUKSET JA NÄYTTEIDEN SIJAINNIT POHJAKUVASSA



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- MR** RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT
PAH RAKENNUSMATERIAALIEN PAH-YHDISTEET

RAKENNEAUKSKOHDAT

Rakenneavausten tarkemmat havainnot on esitetty kuvakoosteessa liitteessä 7.

PINTAKOSTEUSKARTOITUS POHJAKUVASSA



MERKINTÖJEN SELITYKSET: M = muovimatto, MB=maalattu betoni, A=akryylimassa

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



Julkisivumuurauksen tuuletusraot olivat lähes kaikkialla ummessa

VESIKATON AISTINVARAISET HAVAINNOT 17.4.2020



Vesikatolla oli paljon kasvustoa

Räystäskouruissa oli paljon roskaa

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



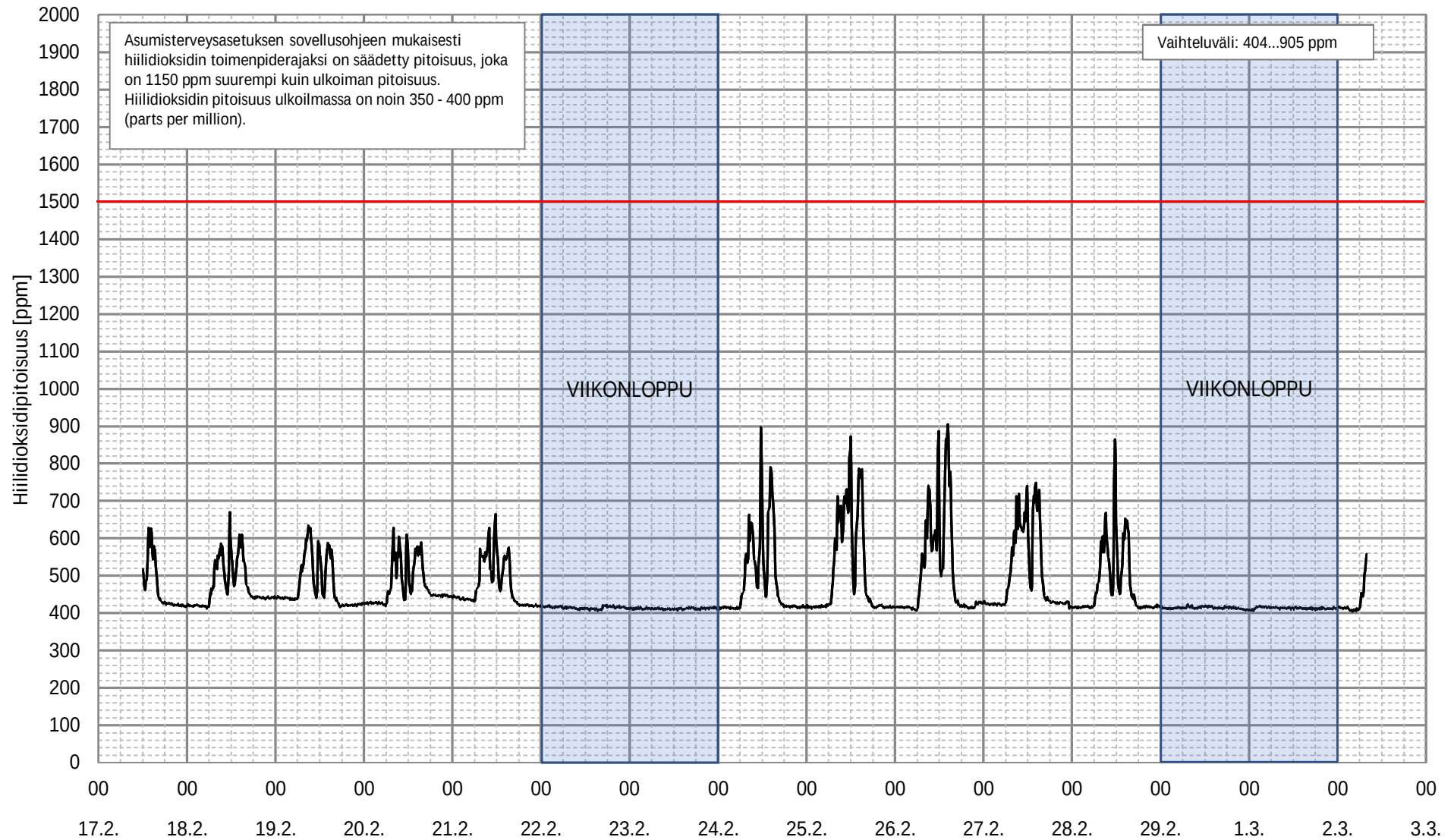
Kuluma bitumikermikatteessa



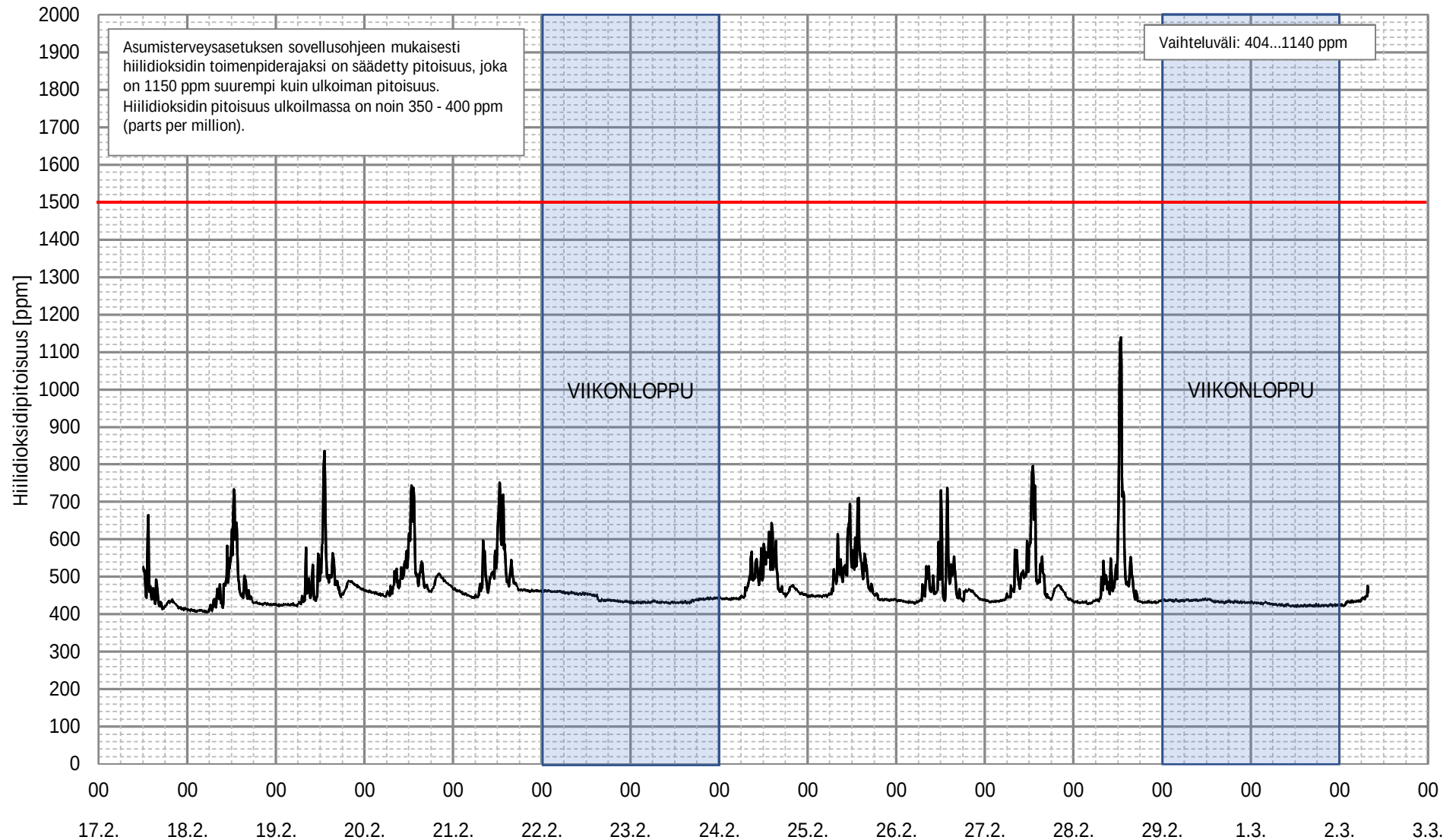
Vesikaton poistoilmahuuhtimen peltisuojaus rikki

L1: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 108

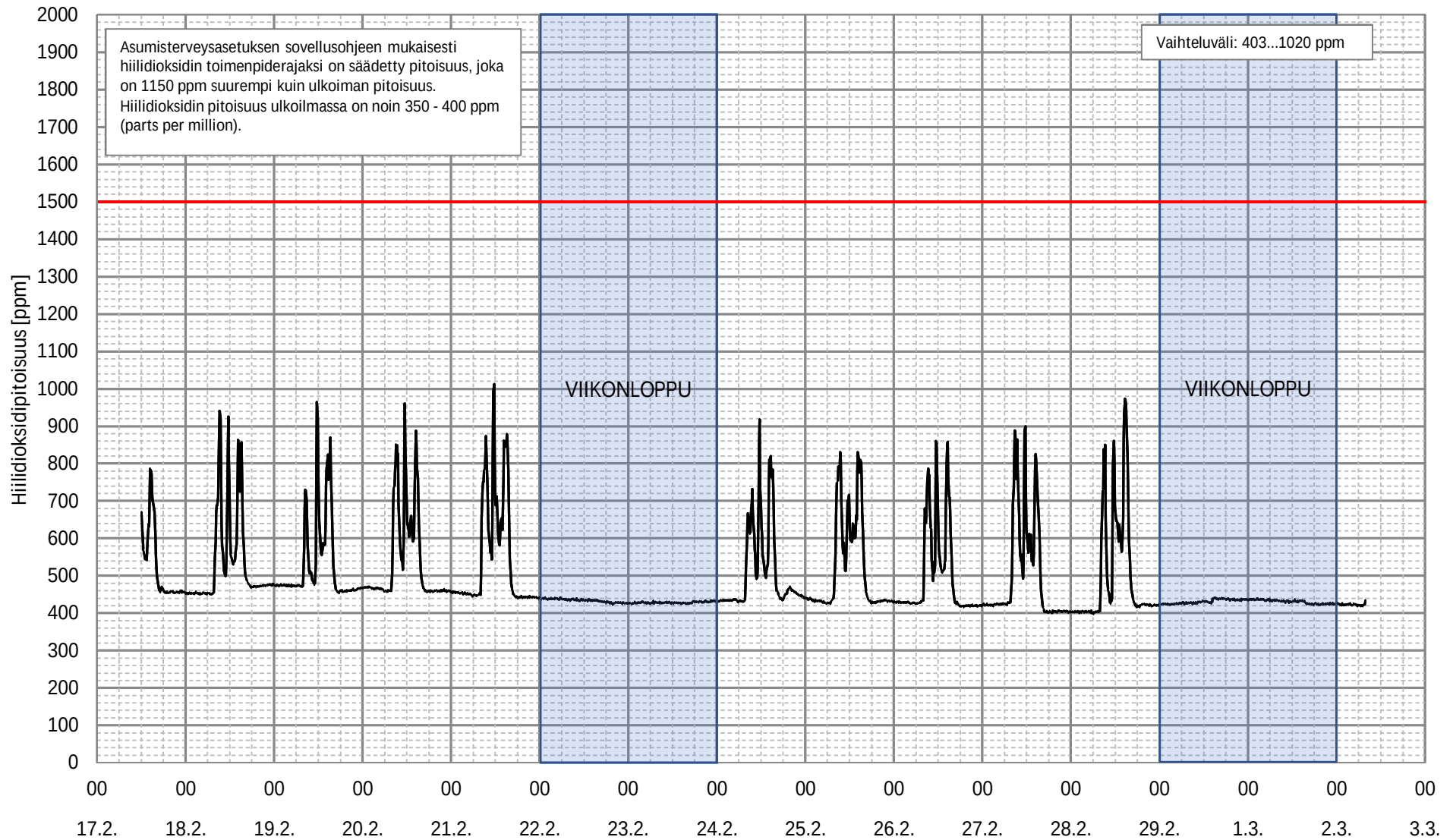
17.2. - 2.3.2020



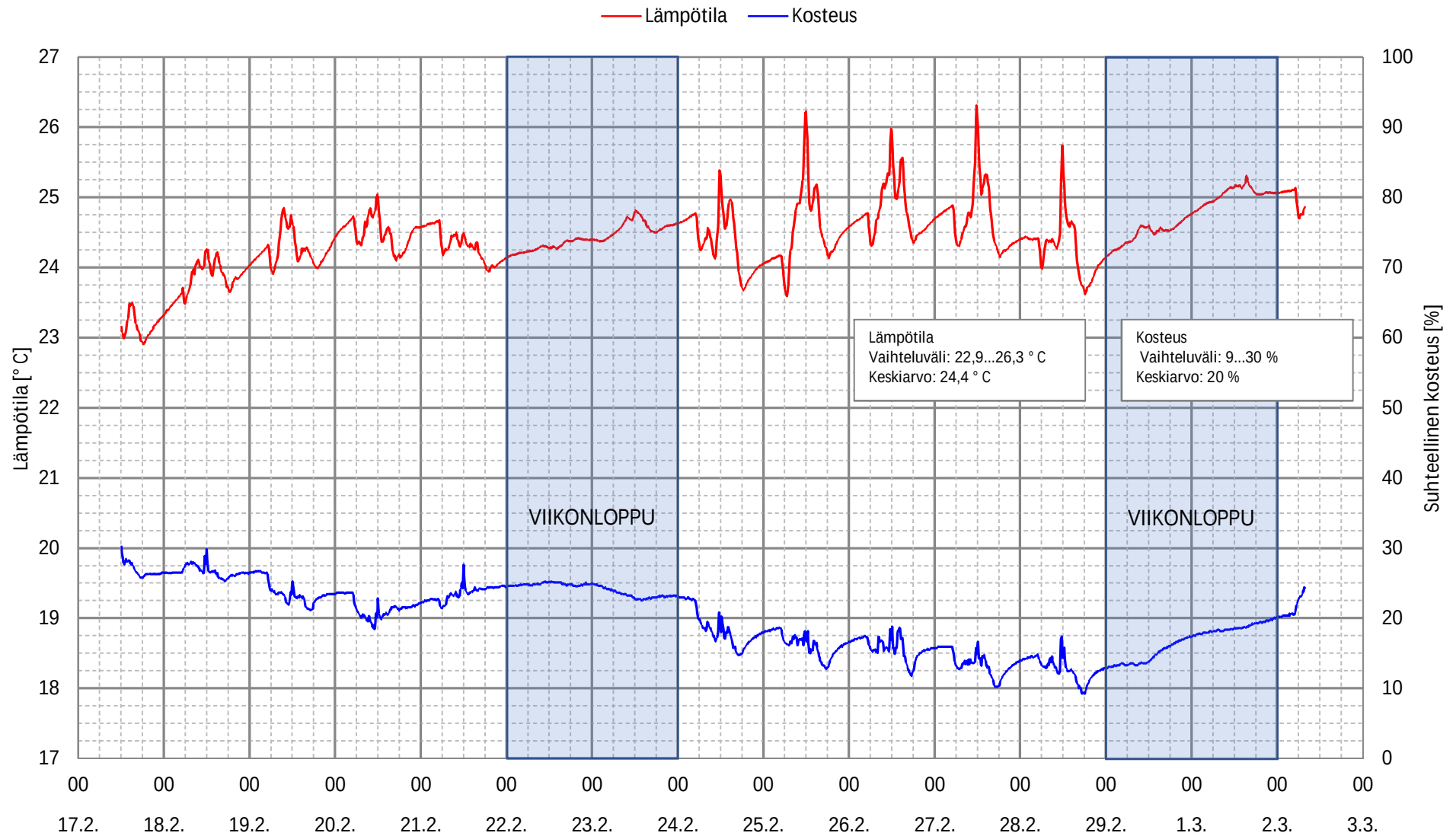
L2: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 127 17.2. - 2.3.2020



L3: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 138
17.2. - 2.3.2020

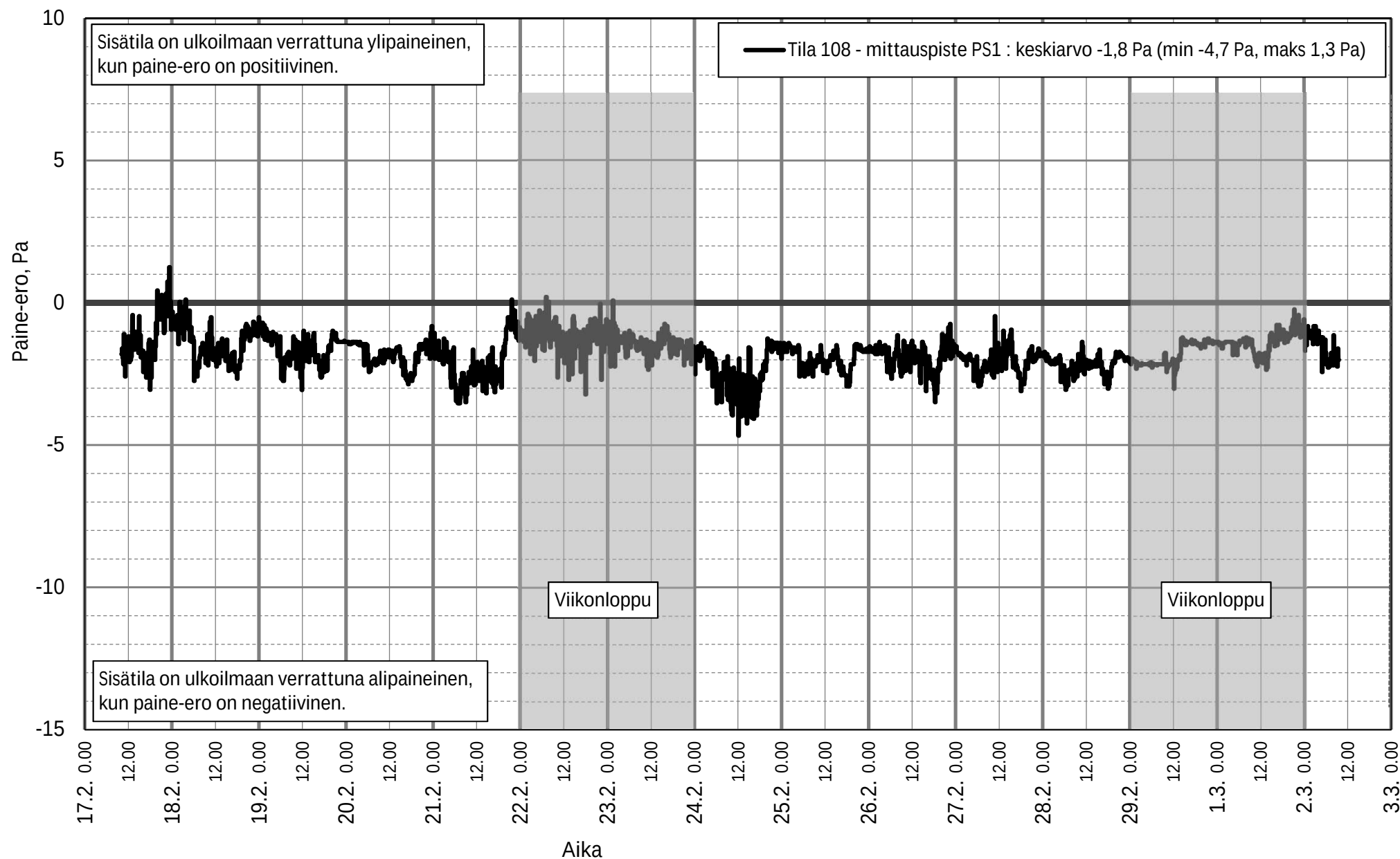


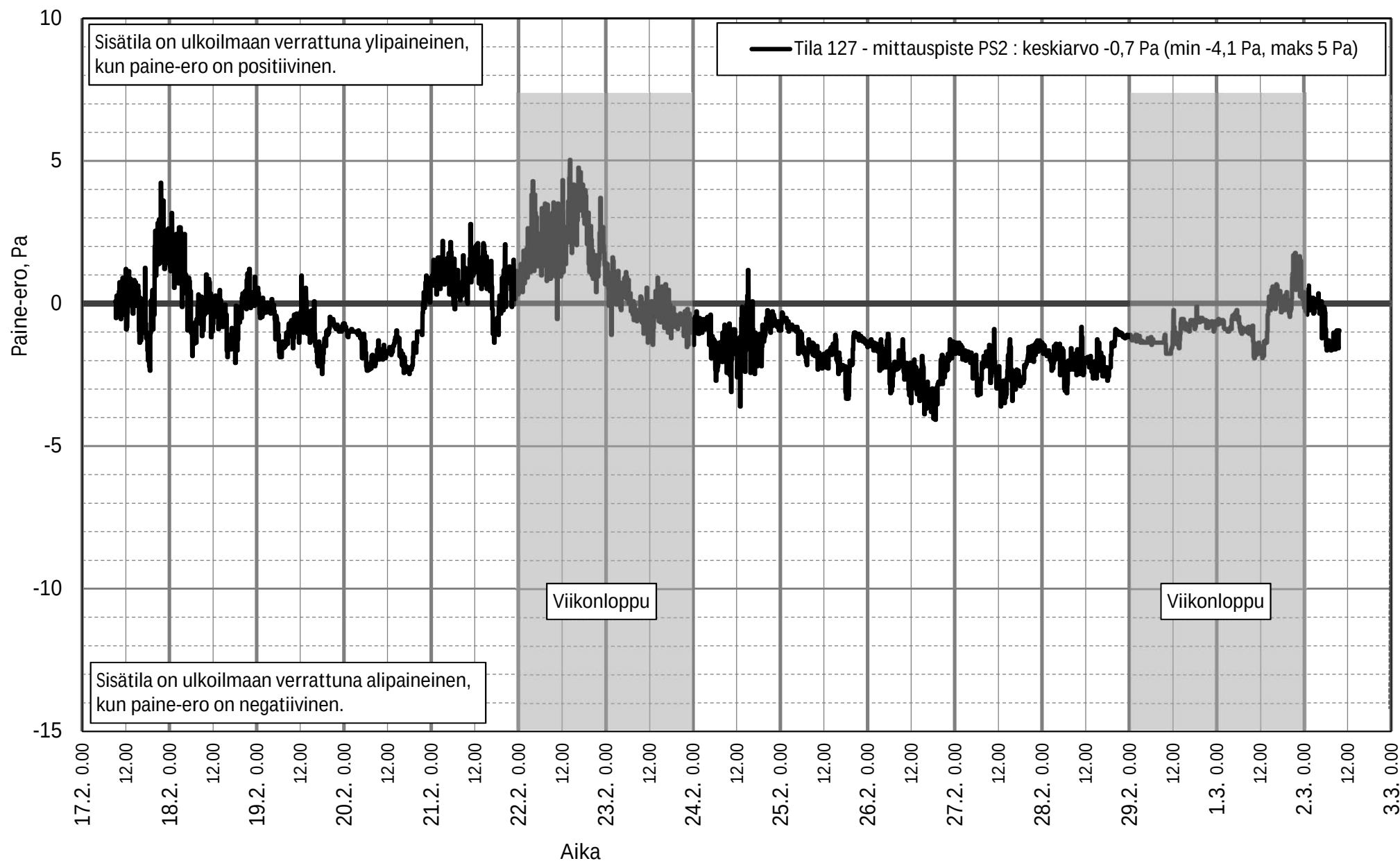
L1: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 108
17.2. - 2.3.2020

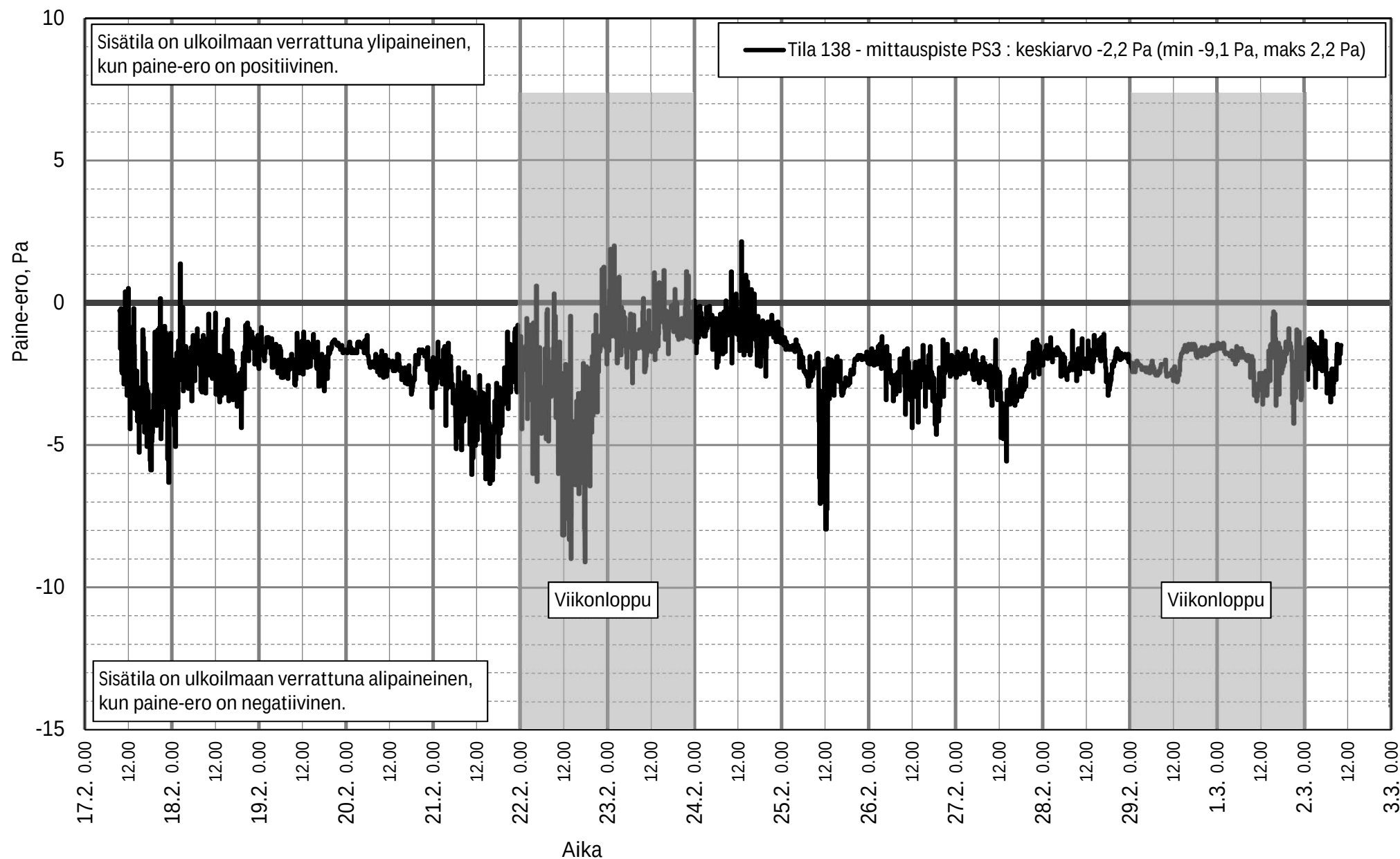


[illegible]

[illegible]







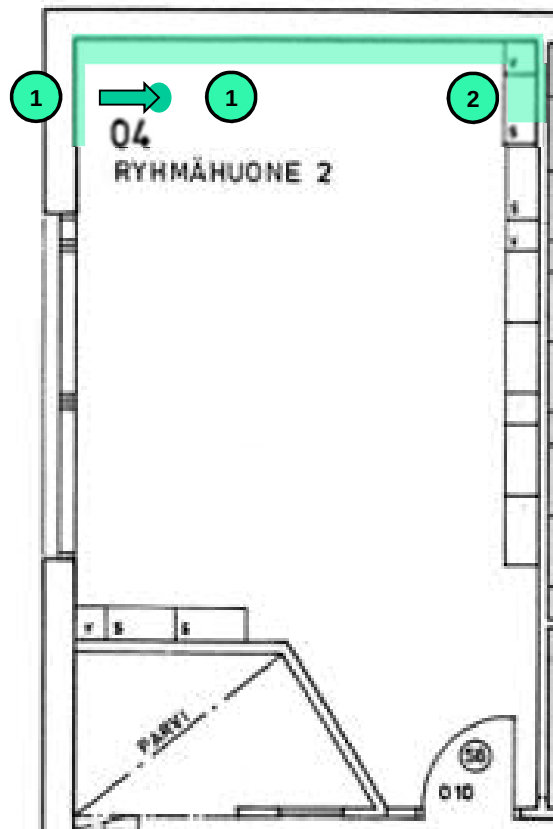
ALAPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 04, 25.2.2020

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON
LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU
ALAPOHJAN ERISTETILAAN

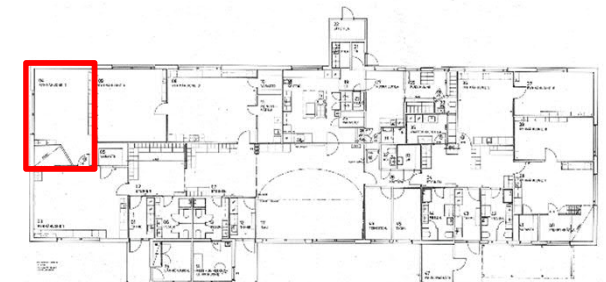
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Lattian ja ulkoseinän liittymä
- 2 Lattian ja väliseinän liittymä



Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irrottamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja alapohjan eristetilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen alapohjan eristetilaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysaattorilaitteella.



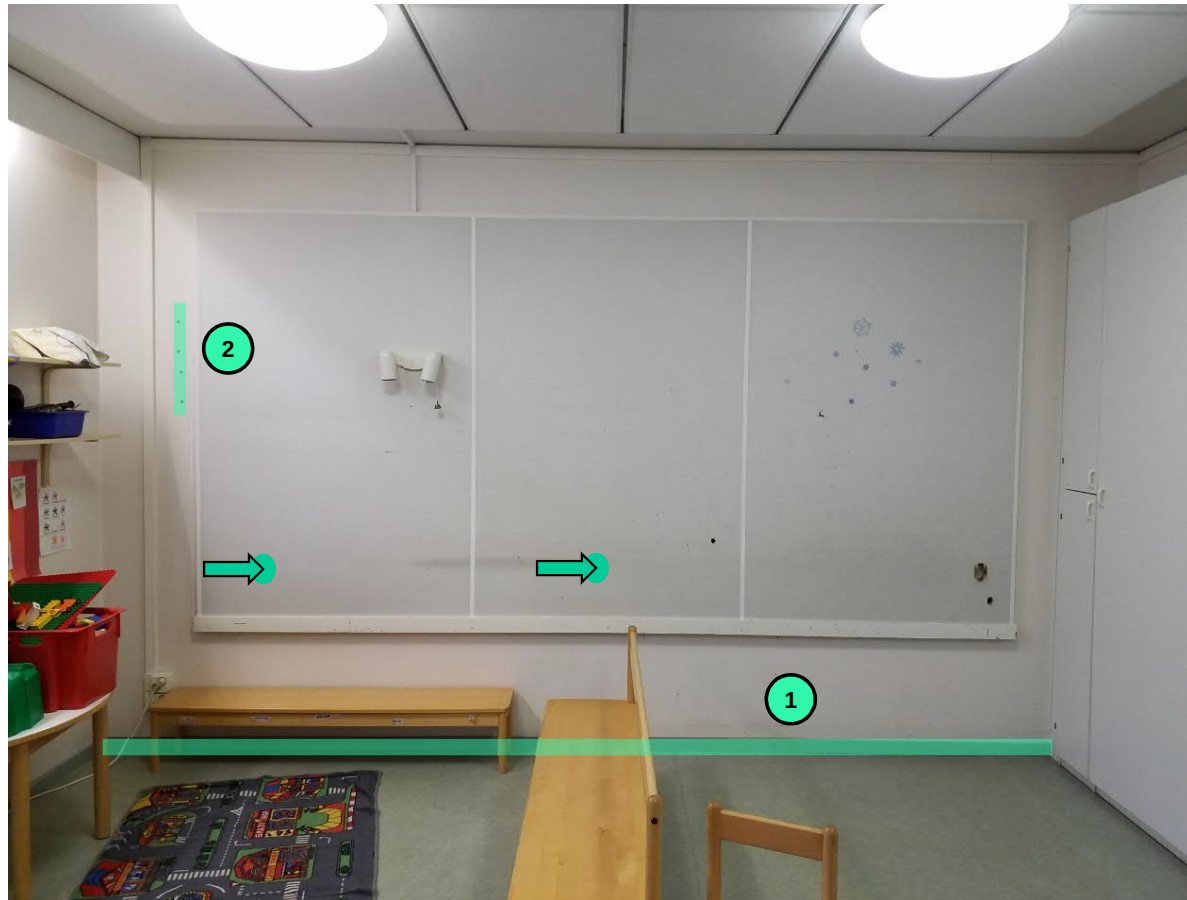
ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 04, 25.2.2020

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

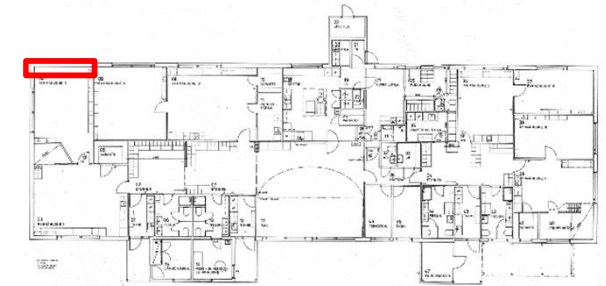
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Lattian ja seinän liittymä
- 2 Reiät seinässä

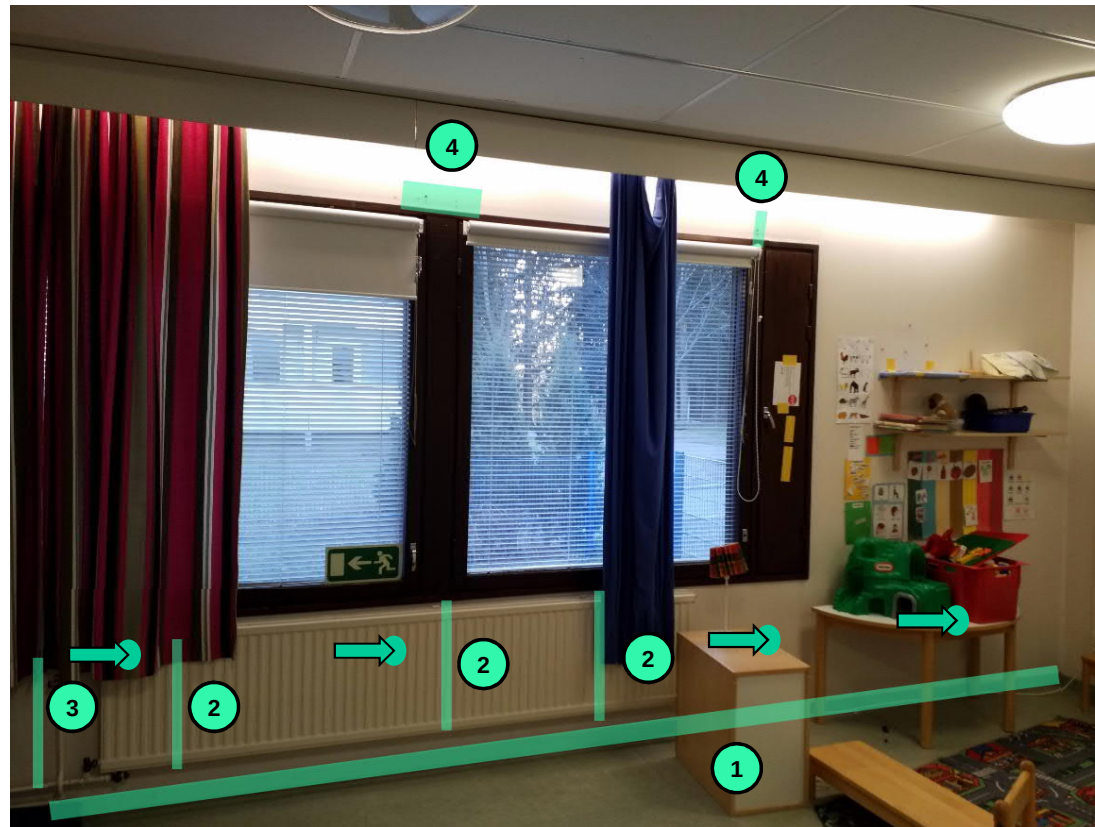


Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irrottamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin ulkoilman ja huonetilan väliltä. Huonetila oli 10...11 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Merkkiaiनेkoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 04, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

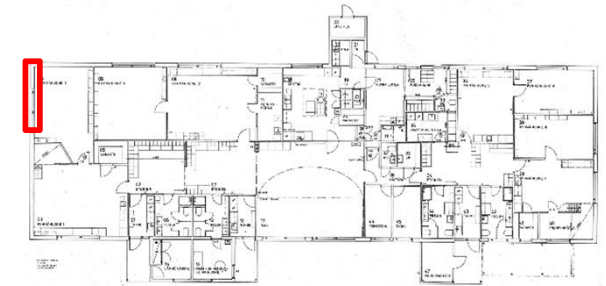
- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

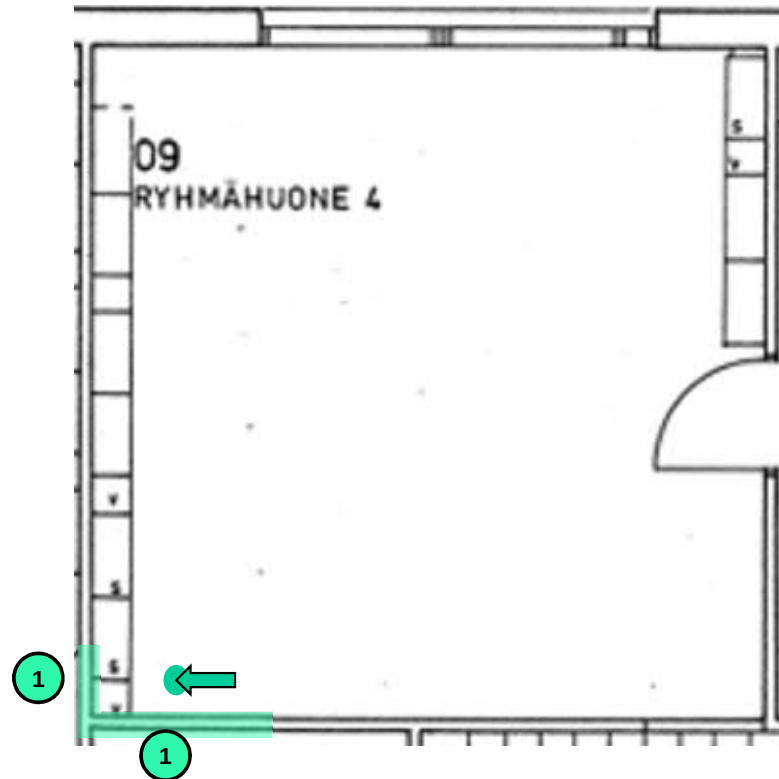
- 1 Lattian ja seinän liittymä
- 2 Patterin kannake
- 3 Seinän halkeama
- 4 Reiät seinässä

Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irrottamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin ulkoilman ja huonetilan väliltä. Huonetila oli 10...11 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysaattorilaitteella.



ALAPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 09, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

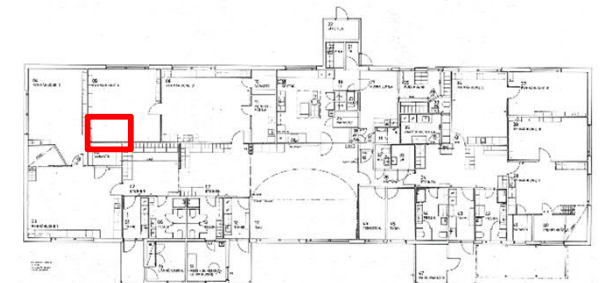
-  HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
-  MERKKIAINEKAASU ALAPOHJAN ERISTETILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

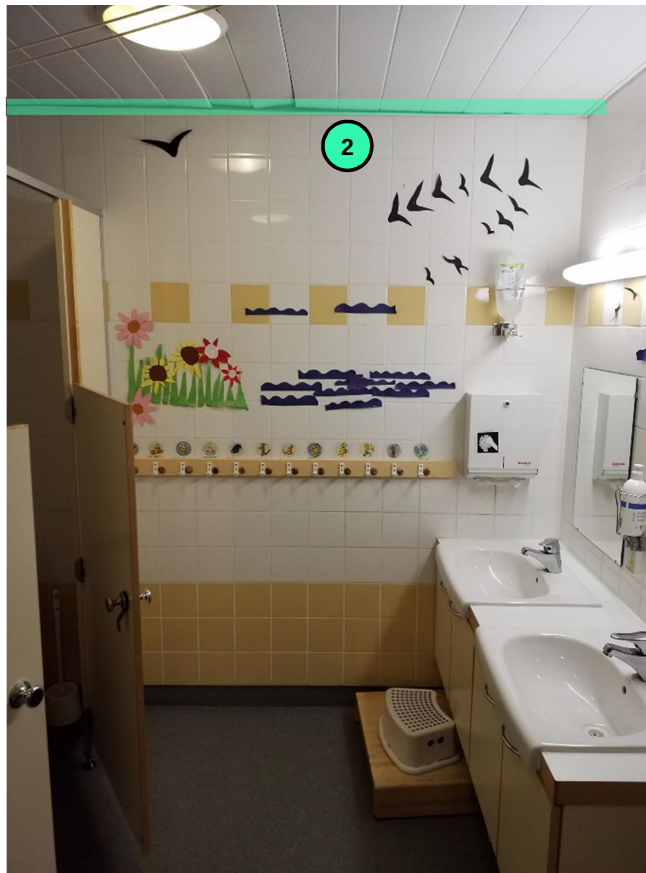
-  1 Lattian ja väliseinän liittymä

Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irrottamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja alapohjan eristetilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen alapohjan eristetilaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysaattorilaitteella.



VÄLISEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 06, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

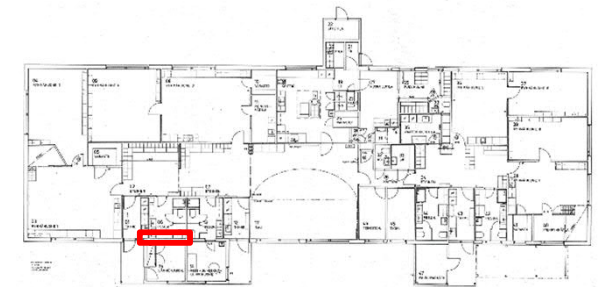
- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU IV-KONEHUONEESEEN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

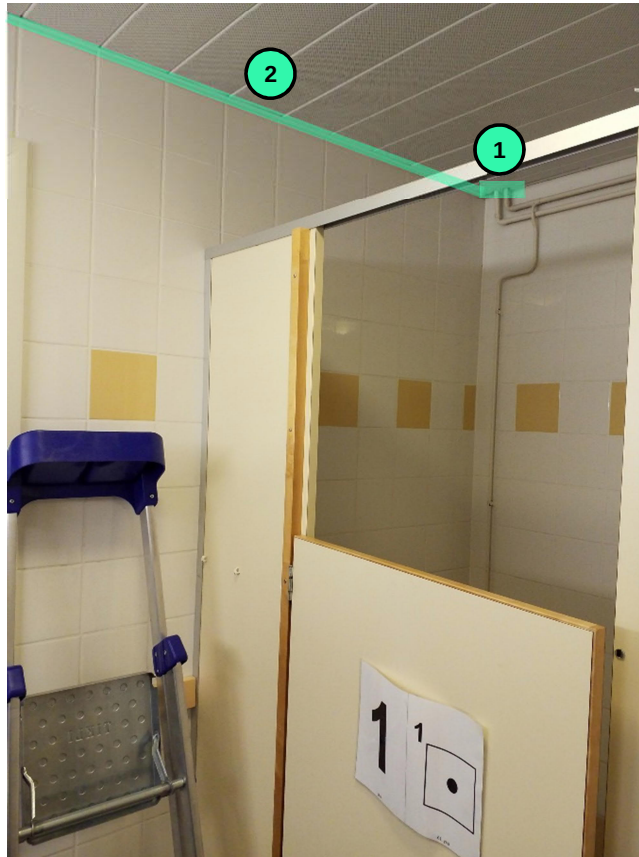
- 1 Putkiläpivienti
- 2 Katon ja seinän liittymä

Tutkimus tehtiin ilmanvaihdon ollessa normaalitilassa.

Merkkiaiinekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysaattorilaitteella.



VÄLISEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 13, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

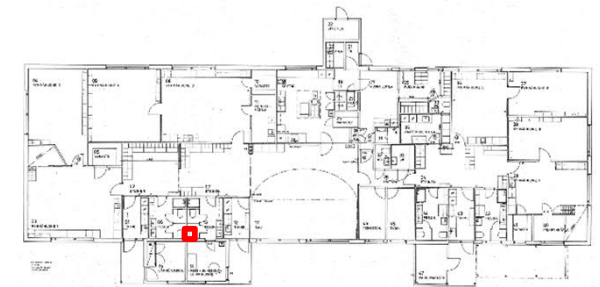
-  HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
-  MERKKIAINEKAASU IV-KONEHUONEESEEN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  Putkiläpivienti
-  Katon ja seinän liittymä

Tutkimus tehtiin ilmanvaihdon ollessa normaalitilassa.

Merkkiaiinekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysaattorilaitteella.



VÄLISEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 14, 25.2.2020

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON
LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU
IV-KONEHUONEESEEN

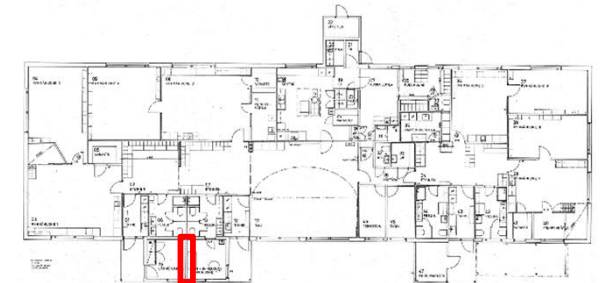
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

Ei merkkiaineakaasuhavaintoja

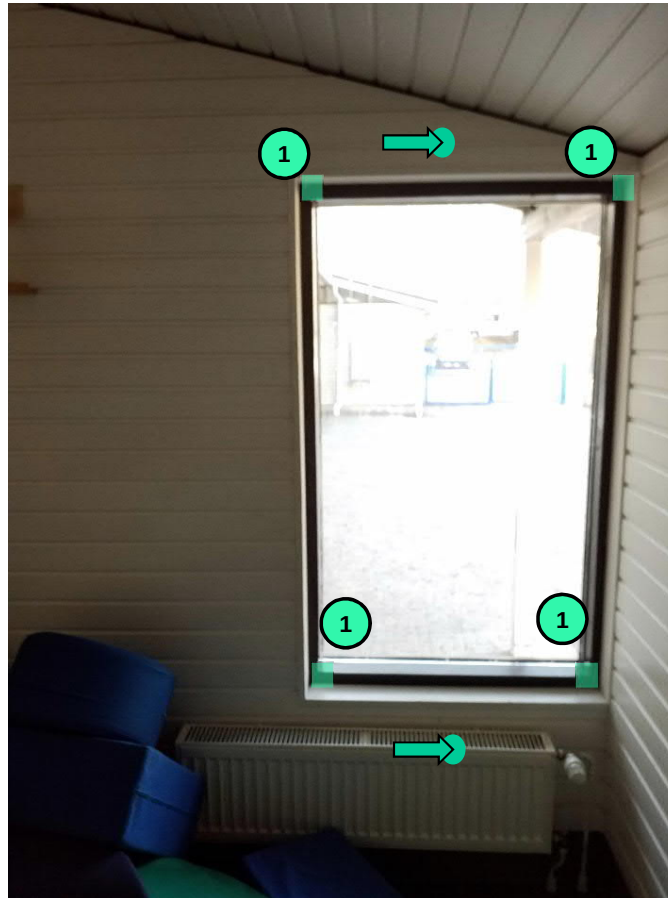


Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi säätämällä tulo- ja poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja ulkoilman väliltä. Huonetila oli 7...8 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 14, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

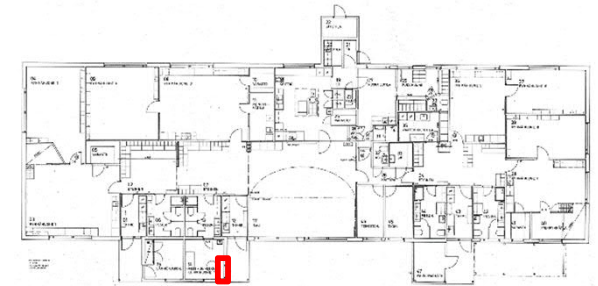
-  HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
-  MERKKIAINEKAASU SEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

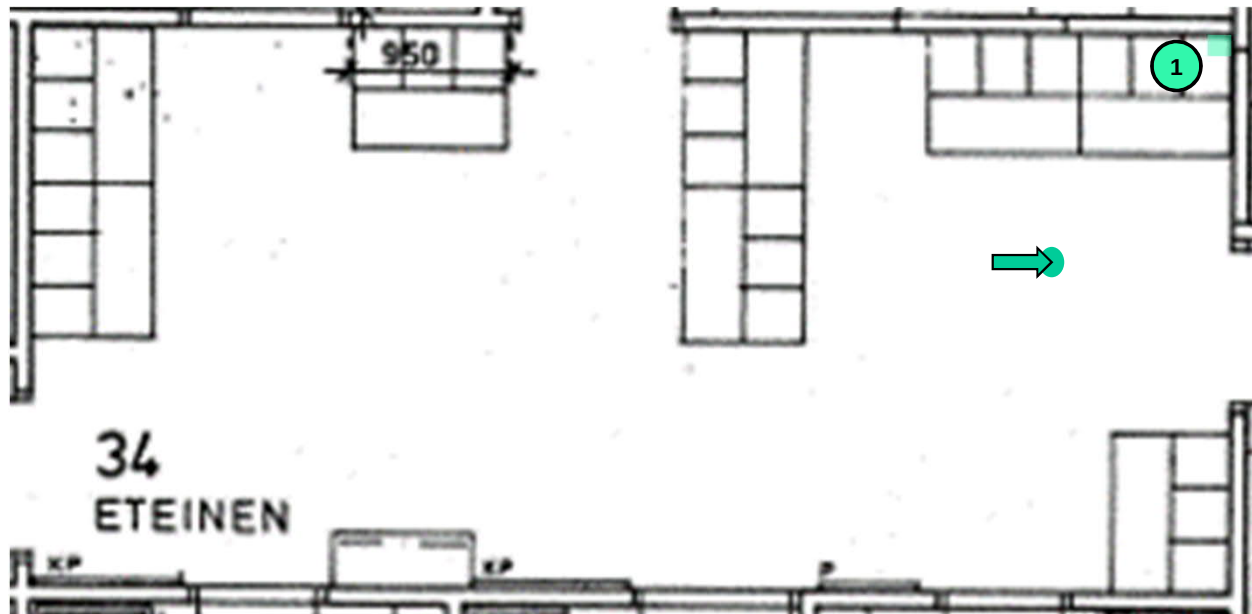
-  Ikkunan karmiliitokset

Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi säätämällä tulo- ja poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja ulkoilman väliltä. Huonetila oli 7...8 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Merkkiaiinekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



YLÄPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 34, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

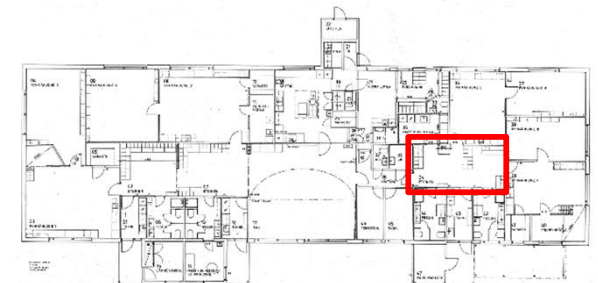
- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU ULLAKKOTILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

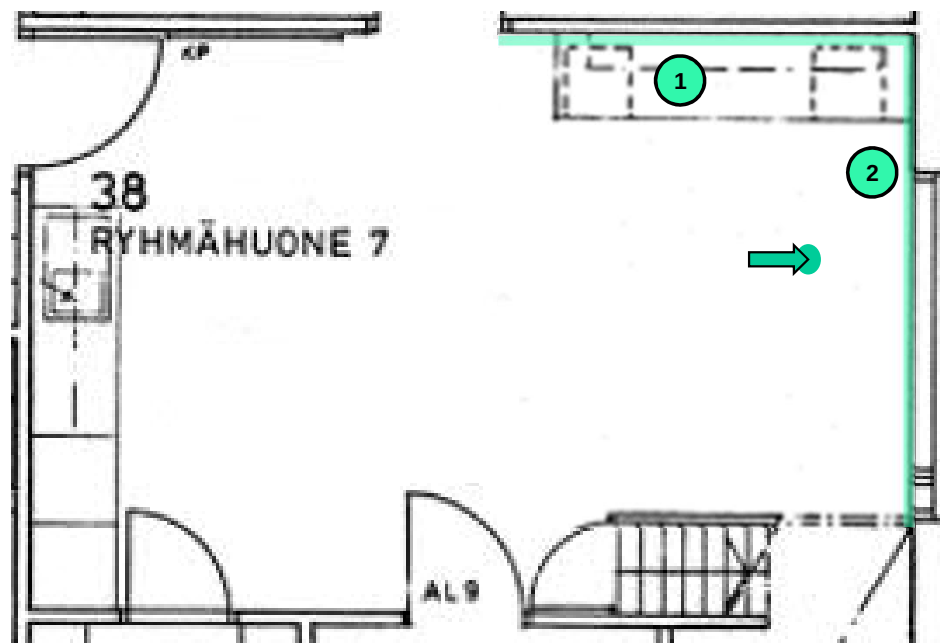
- 1 Katon ja kotelorakenteen liittymä

Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irrottamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja ulkoilman väliltä. Huonetila oli 7...8 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



ALAPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 38, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

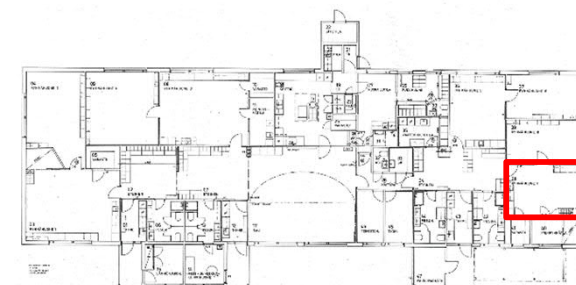
- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU ALAPOHJAN ERISTETILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Lattian ja väliseinän liittymä
- 2 Lattian ja ulkoseinän liittymä

Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irroittamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja alapohjan eristetilan väliltä. Huonetila oli 7...8 Pa alipaineinen alapohjan eristetilaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 38, 25.2.2020

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU
ULKOSEINÄN ERISTETILAAN
ULKOKAUTTA

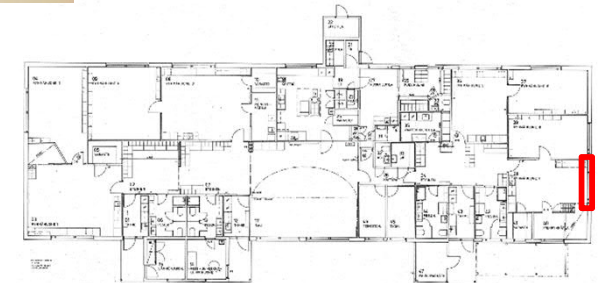
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Lattian ja seinän liittymä
- 2 Sähköjohdon läpivienti
- 3 Patteriputkien kannakkeet
- 4 Patterin kannakkeet
- 5 Ikkunakarmien ja ulkoseinärakenteiden liittymät

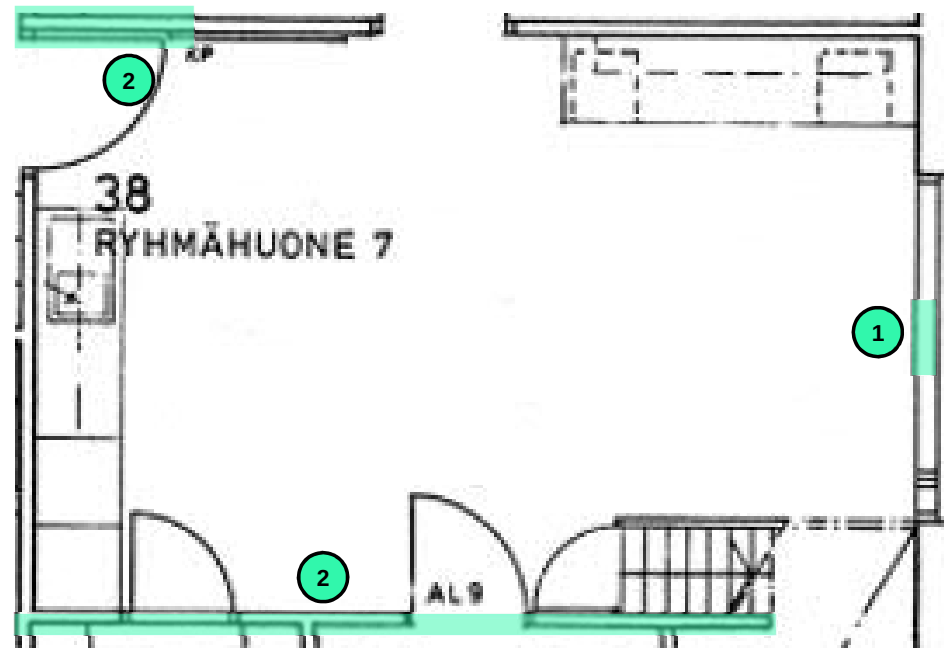


Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irrottamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja ulkoilman väliltä. Huonetila oli 7...8 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



YLÄPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 38, 25.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

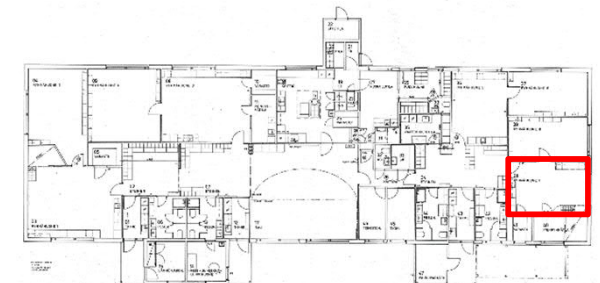
- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU ULLAKKOTILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Katon ja ulkoseinän liittymä
- 2 Katon ja väliseinän liittymä

Tila alipaineistettiin tutkimusten ajaksi irrottamalla poistoilmaventtiilejä. Paine-ero mitattiin huonetilan ja ulkoilman väliltä. Huonetila oli 7...8 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



RA1, tilan 139 ulkoseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 150 mm
Tervapaperi
Tuuletusrako
Tiilimuuraus

Aistinvaraiset huomiot:

- Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole teipattu.
- Mineraalivillakerroksessa oletettavasti hiiren jätöksiä.
- Mineraalivillassa tummentumia, oletettavasti ilmapuodoista.
- Sisäverhouskipsilevy menee lattiapinnan alle, betonivalun syrjää vasten.
- Alaohjauspuun alla on muovikalvo.
- Julkisivutiilen ja sokkelin välissä on muovikalvo.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobipestäjä hajua.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR1, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa
- MR14, alaohjauspuu, **MIKROBIKASVUSTOA**

RA2, tilojen 139 ja 138 väliseinän (kantava) alaosa**Rakenne:**

Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla
Kipsilevy

Rakennusmateriaalinäytteet:

-MR2, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Lattiatinnan tasolla olevan alaohjauspuun alla on toinen alaohjauspuu. Alaohjauspuun alla on muovikalvo.
- Sisäverhouskipsilevy menee lattiatinnan alle, betonivalun syrjää vasten.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobiperäistä hajua.

RA3, tilan 136 ulkoseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 100 mm
Paperipinnoitettu kova villa 50 mm
Tuuletusrako
Tiilimuuraus

Aistinvaraiset huomiot:

-Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole teipattu.

Ulkoseinän alaosa on korjattu asentamalla vanhan alaohjauspuun tilalle kevytsoraharkko. Harkon ja nykyisen alaohjauspuun välissä on bitumikermi.

-Materiaaleissa ei todettu mikrobipäästöjä.

Rakennusmateriaalinäytteet:

-Ei mikrobiäytteitä

-PAH1, bitumikermi, PAH-pitoisuus on tarpeeksi alhainen pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiseen.

RA4, tilojen 136 ja 129 väliseinän (ei-kantava) alaosa**Rakenne:**

Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla
Kipsilevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Väliseinän alaohjauspuun alla on kevytsoraharkko.
- Sisäverhouskipsilevy menee lattiapinnan alle, betonivalun syrjää vasten.
- Mineraalivillassa on punaisia laikkuja ja ilmavuodoista johtuvia tummentumia.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobipereistä hajua.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR3, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa

RA5, tilan 137 ulkoseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 100 mm
Paperipinnoitettu kova villa 50 mm
Tuuletusrako
Tiilimuuraus

**Aistinvaraiset huomiot:**

-Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole tehty.

Ulkoseinän alaosa on korjattu asentamalla vanhan alaohjauspuun tilalle kevytsoraharkko. Harkon ja nykyisen alaohjauspuun välissä on bitumikermi.

-Materiaaleissa ei todettu mikrobipäästöjä.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

-MR4, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa

RA6, tilojen 109 ja 102 väliseinän (kantava) alaosa**Rakenne:**

Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla
Kipsilevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Väliseinän alaohjauspuun alla on kevytsoraharkko.
- Mineraalivillassa on punaisia laikkuja ja ilmavuodoista johtuvia tummentumia.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobipe-
räistä hajua.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- MR5, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa



RA7, tilojen 109 ja 108 väliseinän (ei-kantava) alaosa**Rakenne:**

Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla
Kipsilevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Väliseinän alaohjauspuun alla on tasote/betoni
- Mineraalivillassa on punaisia laikkuja ja ilmavuodoista johtuvia tummentumia.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobiperoista hajua.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- MR6, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa



RA8, tilan 108 ulkoseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

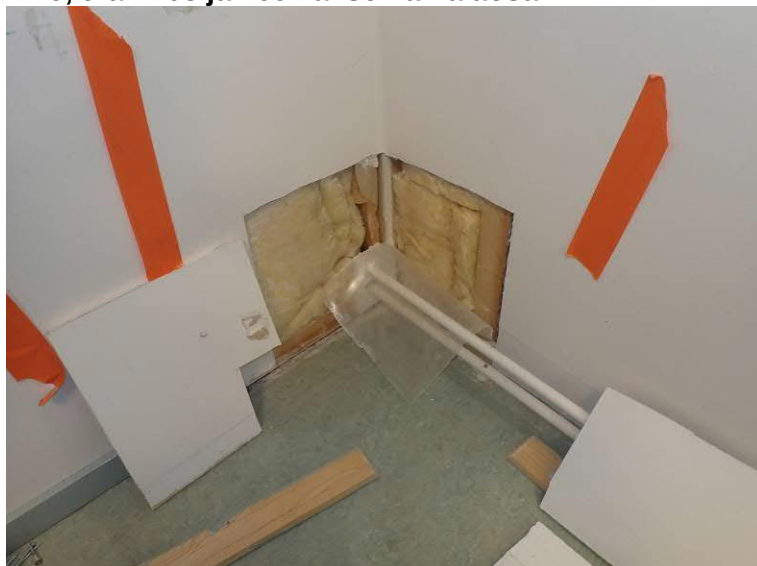
Kipsilevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 150 mm
Tervapaperi
Tuuletusrako
Tiilimuuraus

Aistinvaraiset huomiot:

- Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole teipattu.
- Mineraalivillassa tummentumia, oletettavasti ilmapuodoista.
- Sisäverhouskipsilevy menee lattiapinnan alle, betonivalun syrjää vasten.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobipe-
räistä hajua.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- Ei mikrobinäytteitä

RA9, tilan 108 ja 109 väliseinän alaosa**Rakenne:**

Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla
Kipsilevy

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Väliseinän alaohjauspuun alla on kevytsoraharkko.
- Mineraalivillassa on punaisia laikkuja, ilmavuodoista johtuvia tummentumia sekä selkeä vanha vesivuotojälki.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobipe-
räistä hajua.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- Ei mikrobinäytteitä

RA10, tilan 103 ulkoseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 150 mm
Tervapaperi
Tuuletusrako
Tiilimuuraus

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole teipattu.
- Mineraalivillakerroksessa oletettavasti hiiren jätöksiä.
- Mineraalivillassa tummentumia, oletettavasti ilmavuodoista.
- Sisäverhouskipsilevy menee lattiapinnan alle, betonivalun syrjää vasten.
- Alaohjauspuun alla on muovikalvo.
- Julkisivutiilen ja sokkelin välissä on muovikalvo.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobipestäistä hajua.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- MR7, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa
- MR15, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa
- MR16, kipsilevy, **MIKROBIKASVUSTOA**

RA11, tilan 104 ulkoseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 150 mm
Tervapaperi
Tuuletusrako
Tiilimuuraus

Aistinvaraiset huomiot:

- Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole tehty.
- Mineraalivillakerroksessa oletettavasti hiiren jätöksiä.
- Mineraalivillassa tummentumia, oletettavasti ilmavuodoista.
- Sisäverhouskipsilevy menee lattiapinnan alle, betonivalun syrjää vasten.
- Alaohjauspuun alla on muovikalvo.
- Julkisivutiilen ja sokkelin välissä on muovikalvo.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobipestäjä hajua.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR8, kipsilevy, **MIKROBIKASVUSTOA**
- MR9, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa

RA12, tilojen 134 ja 136 väliseinän (kantava) alaosa**Rakenne:**

Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla
Kipsilevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Väliseinän alaohjauspuun alla on taasoite/betoni
- Mineraalivillassa on punaisia laikkuja ja ilmapuodoista johtuvia tummentumia.
- Alaohjauspuun alla on bitumikermi.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobiperaista hajua.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- Ei mikrobinäytteitä
- PAH2, bitumikermi, PAH-pitoisuus on tarpeeksi alhainen pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiseen.



RA13, tilojen 133 ja 131 väliseinän (kantava) alaosa**Rakenne:**

Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla
Kipsilevy

**Aistinvaraiset huomiot:**

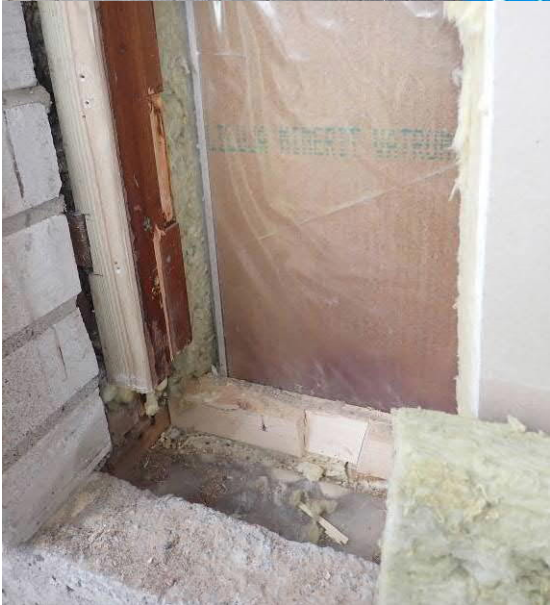
- Mineraalivillassa on punaisia laikkuja ja ilmavuodoista johtuvia tummentumia.
- Väliseinän alaohjauspuu on lattiata-son alapuolella
- Alimman alaohjauspuun alla on muovikalvo.
- Sisäverhouskipsilevy menee lattiapinnan alle, betonivalun syrjää vasten.
- Alimmissa puumateriaaleissa todettiin mikrobiperäistä hajua.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- MR10, alaohjauspuu, **MIKROBIKASVUSTOA**
- MR11, kipsilevy (tilaa 133 vasten), **MIKROBIKASVUSTOA**
- MR12, kipsilevy (tilaa 131 vasten), **MIKROBIKASVUSTOA**
- MR13, mineraalivilla, **MIKROBIKASVUSTOA**

RA14, tilan 114 ulkoseinän alaosa (vanhan oven kohdalla)**Rakenne sisältä ulos:**

Puupanelointi
Koolaus
Kipsilevy
Puurunko/mineraalivilla 150 mm
Kipsilevy
Tuuletusrako
Puupanelointi

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Höyrynsulkumuovi vaikutti aistinvaraisesti tiiviiltä. Kiinnitystapaa tai limitystä ei päästy näkemään.
- Alaohjauspuun alla on muovikalvo.
- Julkisivutiilen ja sokkelin välissä on muovikalvo.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobiperaista hajua.



RA15, tekniikkakotelo katossa tilassa 134**Aistinvaraiset huomiot:**

- Ketolorakenteessa tai yläpohjan alapinnassa ei todettu vesivuotojälkiä.
- Yläpohjarakenteessa oli läpivientejä, jotka eivät aistinvaraisesti vaikuttaneet tiiviiltä.



RA16, tekniikkakotelo katossa tilassa 117**Aistinvaraiset huomiot:**

- Ketolorakenteessa tai yläpohjan alapinnassa ei todettu vesivuotojälkiä.
- Yläpohjarakenteessa oli läpivientejä, jotka eivät aistinvaraisesti vaikuttaneet tiiviiltä.

