

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



**LOUHELAN PÄIVÄKOTI, LISÄRAKENNUS
ERÄKUJA 3, VANTAA
22500325-433**

Tiivistelmä

Louhelan päiväkoti on vuonna 1989 käyttöönotettu tilaelementeistä koostuva, puu/teräs-rankainen yksikerroksinen rakennus. Rakennuksessa on koneellinen ilmanvaihto. 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 painovoimaisesti tuulettuva ryömintätila. Alapohjarakenteena on las-tulevykantinen, lämmöneristetty rossipohjalattia. Alapohjarakenteessa ei ole erillistä höyrynsulkukerrosta. Tutkimusten yhteydessä ei todettu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta, mutta ryömintätilassa tuulensuojalevyssä oli monissa kohdin havaittavissa vanhoja vesivuotojälkiä ja yksi aktiivinen vesivuoto. Alapohjarakenteiden rakennusmateriaalinäytteissä todettiin kolmessa viidestä rakenneavauksessa mikrobikasvustoa. Alapohjarakenteen liittymistä todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan, mikä heikentää sisäilman laatua.

Rakennuksessa on puurunkoiset, lämmöneristetyt ja höyrynsululla varustetut, puupaneloidut ulkoseinät. Rakenneavausten yhteydessä ei todettu viitteitä kosteudesta. Mikrobitutkimusten perusteella ulkoseinissä ei ole mikrobikasvustoa tutkituilla osin. Ulkoseinärakenteista todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan mikä heikentää sisäilman laatua. Sokkeli on nurkista kastunut kattokourujen syöksyputkien vesivuotojen ja -roiskeiden vuoksi. Sokkelissa ei ole patolevyä.

Rakennuksen väliseinät ovat puurunkoisia ja mineraalivillalla eristettyjä. Rakenneavausten perusteella kahdessa tilassa (tilat 123, 114) väliseinärakenteiden sisällä rakennuslevyissä todettiin vanhoja vesivalumajälkiä. Vesivuotojäljet löytyivät satunnaisotannalla, minkä perusteella vanhoja vesivuotokohtia voidaan arvioida olevan enemmän Tilan 114 rakennusmateriaalinäytteessä MR15 todettiin mikrobikasvustoa. Rakennuslevyjen kautta ryömintätilasta kulkeutuu ilmaa sisätiloihin, mikä heikentää sisäilman laatua.

Rakennuksen yläpohjarakenne on puurunkoinen, höyrynsulullinen ja lämmöneristetty. Yläpohjan ontelotila (ullakko) tuulettuu hyvin. Aluskatteen alla ja IV-konehuoneen levytyksen ulkopinnassa todettiin monissa paikoissa vanhoja vesivuotojälkiä. Yläpohjan rakennuslevyissä todettiin vanhoja vesijälkiä neljässä tilassa (tilat 105, 113, 116, IV-konehuone). Vesivuotojälkien todellinen laajuus voidaan selvittää vasta kun alakattorakenteet on irrotettu. Yläpohjassa todettiin pistemäisiä ilmavuotoja sisäilmaan mikä heikentää sisäilman laatua.

Vesikattona on muovipinnoitetulla teräsohutprofiililevyllä varustettu harjakatto. Vesikate on aistinvaraisen arvion perusteella tyydyttävässä kunnossa. Uusia vesivuotoja on todettu kahdessa tilassa (tilat 124 ja 113) ja vanhoja vesivuotojälkiä neljässä tilassa (tilat 105, 113, 116, IV-konehuone).

Sisäilman olosuhteet täyttävät lämpötilan ja hiilidioksidipitoisuuden perusteella Asumisterveysasetuksen 2016 vaatimukset. Tiloissa 103, 113 ja 116 todettiin sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden mittausten yhteydessä asumisterveysasetuksen 2016 raja-arvot

ylittävissä määrin yhdistettä TXIB. Kohonneen TXIB-pitoisuuden epäillään johtuvan lattia-pinnoitteena käytetyistä muovimatoista.

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

Toimenpide-ehdotukset

Alapohjat

- Alapohjarakenne läpivienteineen ja sen liittymät väliseinä- ja ulkoseinärakenteisiin suositellaan korjattavaksi ilmatiiviiksi niin, ettei sisätiloihin kulkeudu ilmaa alapohjarakenteiden läpi.
- Vesivuotokohtien mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit puretaan.
- Viemäröintijärjestelmän kunto ja niiden liittymät alapohjarakenteeseen tarkastetaan ja tarvittaessa korjataan.

Ulkoseinät

- Ulkoseinärakenteet korjataan ilmatiiviiksi niin, että niiden kautta ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin.
- Sokkelipinnoilta poistetaan kasvusto.
- Sokkelipinnan halkeama ja paljastuneet raudoiteteräksiset korjataan.
- Räystäskourujen syöksyputket korjataan vesitiiviiksi ja niiden alle sadevesikaivon päälle asennetaan suppilo/kaulus ohjaamaan hulevesiä nykyistä paremmin.

Väliseinät

- Väliseinärakenteiden liittymät yläpohjaan korjataan niin, että ilmaa ei kulkeudu yläpohjasta väliseinän sisälle ja siten sisäilmaan.
- Väliseinärakenteiden liittymät alapohjarakenteeseen korjataan ilmatiiviiksi niin, että ryömintätilasta tai alapohjarakenteen sisältä ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin.
- Väliseinärakenteiden aiemmin kastuneet materiaalit puretaan.

Yläpohja

- Vesikate ja aluskate uusitaan tai korjataan vesitiiviiksi.
- Yläpohja korjataan ilmatiiviiksi viimeistään peruskorjauksessa. Ennen peruskorjausta selkeät ilmavuotokohdat, kuten läpiviennit voi korjata jo aiemmin.
- Alakattojen yläpuolelta poistetaan pinnoittamattomat mineraalivillaeristeet.

Ilmanvaihto

- Ryhmätilojen ilmanvaihtoa tehostetaan vähintään suunniteltujen arvojen mukaiseksi. Tilakohtaisiksi tuloilmavirroiksi säädetään vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden suurimmilla käyttäjämäärillä. Poistoilmavirrat säädetään vastaamaan tuloilmavirtoja. Ilmanvaihdon riittävyyden kannalta ryhmätiloissa pyritään välttämään yksittäisen hoitotyhmän kokoontumista yhteen tilaan. Säästötoimenpiteiden yhteydessä varmistetaan, että sisätilojen ja ulkoilman välinen paine-ero pysyy pieninä, tasolla 0...5 Pa.

- Ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 poistoilmasuodattimen nykyistä suodatustasoa G3 parannetaan, jatkossa käytetään esim. M5-tasoista suodatinta.
- Mikäli rakennusta käytetään vielä vähintään esim. 3 vuotta, suositellaan tuloilman päätelaitteiden takana olevien äänenvaimentimien sisäpintojen varmistuspinnoitusta esim. kuituja sitovalla aineella.
- Tiloissa 105 ja 116 pyritään muuttamaan tuloilman sisäänpuhallusta siten, että le-pohetkien aikana tuloilma ei törmää auki oleviin sänkykaappien oviin. Mahdollisina vaihtoehtoina voisi olla tuloilman päätelaitteen paikan muuttaminen, tuloilman uudelleen suuntaus ja/tai sänkykaappien ovien madaltaminen.
- Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät uusitaan rakennuksen tulevaa käyttöä varten viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.

Sisältö	
1	Yleistiedot 2
2	Kohteen yleiskuvaus 3
3	Lähtötiedot 4
4	Tutkimusmenetelmät 5
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset 6
5.1	Alapohjat 6
5.1.1	Rakenne 6
5.1.2	Havainnot ja mittaustulokset 7
5.1.3	Johtopäätökset 10
5.1.4	Toimenpide-ehdotukset 10
5.2	Julkisivut, ulkoseinät ja ikkunat 10
5.2.1	Rakenne 11
5.2.2	Havainnot ja mittaustulokset 11
5.2.3	Johtopäätökset 13
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset 14
5.3	Väliseinät 14
5.3.1	Rakenne 14
5.3.2	Havainnot ja mittaustulokset 15
5.3.3	Johtopäätökset 16
5.3.4	Toimenpide-ehdotukset 17
5.4	Yläpohjat ja vesikatto 17
5.4.1	Rakenne 17
5.4.2	Havainnot ja mittaustulokset 18
5.4.3	Johtopäätökset 23
5.4.4	Toimenpide-ehdotukset 23
5.5	Piha-alueet 23
5.5.1	Havainnot ja mittaustulokset 23
5.5.2	Johtopäätökset 25
5.5.3	Toimenpide-ehdotukset 25
6	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset 26
6.1	Hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset 26
6.2	Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset 26
6.3	Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet 26
6.4	Johtopäätökset 27
6.4.1	Toimenpide ehdotukset 27
7	Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset 28
7.1	Ilmanvaihtokone TK1/PK1 28
7.2	Erillispoistot 29
7.3	Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölykertymä 29

7.4	Tuloilman päätelaitteet	30
7.5	Ilmanvaihdon ilmanjako	31
7.6	Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset	32
7.7	Painesuhteiden seurantamittaukset	32
7.8	Johtopäätökset	32
7.9	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, lisärakennus
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
- Rakenneavauksien teko ja paikkaus tilaajan toimesta

Tutkimuksen ajankohta:

Tutkimukset kohteessa tehtiin 6.2.- 23.4.2020.

Tutkimustavoite:

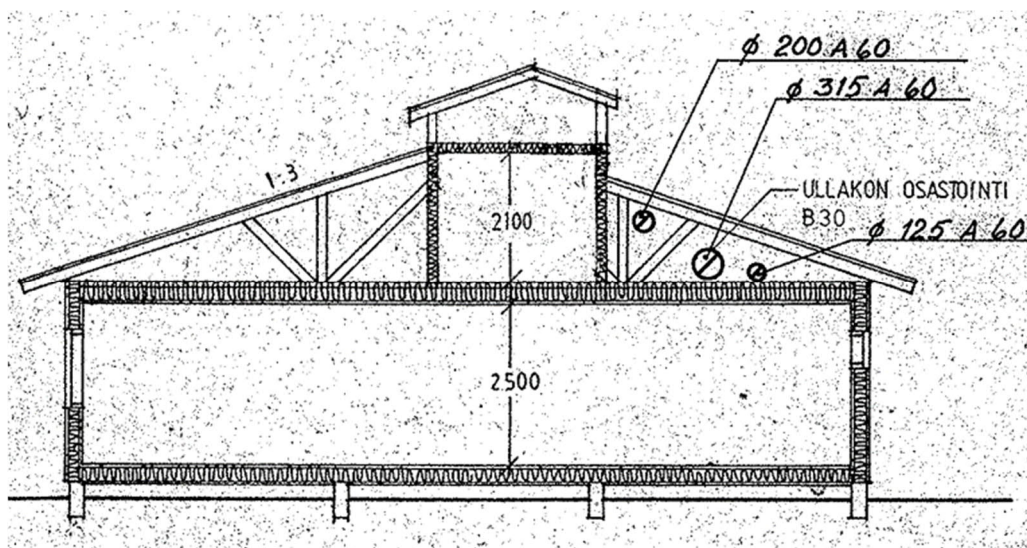
Tarkoituksena on tehdä Louhelan päiväkodin lisärakennukseen (n. 340 m²) sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus [REDACTED] korjaustarpeen selvittämiseksi. Tutkimus sisältää rakenteiden kosteusteknisen kuntotutkimuksen ja tutkittujen rakenteiden mahdolliset sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden 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. Tutkimus ei sisällä taloteknisten vesi-, lämpö-, ja sähkölaitteiden toiminnan tarkastelua.

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 lisärakennus on yksikerroksinen ja rakennettu on vuonna 1989. Rakennus on puu- ja teräsrunkoinen, koostuen tilaelementeistä. Ulkoseinä- ja yläpohjarakenteet ovat levypintaisia, höyrynsulullisia ja mineraalivillalla lämmöneristettyjä. Yläpohjassa on tuulettuva eristetila, jonne on käynti vesikaton käyntiluukun kautta. Vesikatto on harjakattotyyppinen ja vesikatteena on muovipinnoitettu profiloitu teräsohutlevy. Alapohjarakenne on lastulevykantinen, mineraalivillalla lämmöneristetty tuulettuva lattiarakenne, jonka alla on painovoimaisesti tuulettuva ryömintätila. Alapohjassa ei ole erillistä höyrynsulkukerrosta. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Rakennus on Vantaan kaupungin omistama.

Lähtötietoasiakirjojen mukaan ilmanvaihtojärjestelmä on tutkittu 2008. Ilmanvaihtojärjestelmän on puhdistettu ja säädetty 2008-2012. Salaojajärjestelmää on korjattu 2008.



Kuvat 1 ja 2. Pohjakuva ja yleisleikkaus.

3 Lähtötiedot

[REDACTED]

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, 2008
- Ympäristökeskuksen säännöllinen tarkastus, Ympäristökeskus, 2012
- Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden mittaus, Vantaan kaupunki, 2016

Tutkimuksessa hyödynnetyt rakennuspiirustukset:

- ARK
 - o pohjapiirustus, 2020
- RAK
 - o yläpohjaleikkaukset, 1989
- LVI
 - o Ilmanvaihtolaitteet, pohjakuva, 1989
 - o Ilmanvaihtolaitteet, julkisivut, leikkaus. 1989

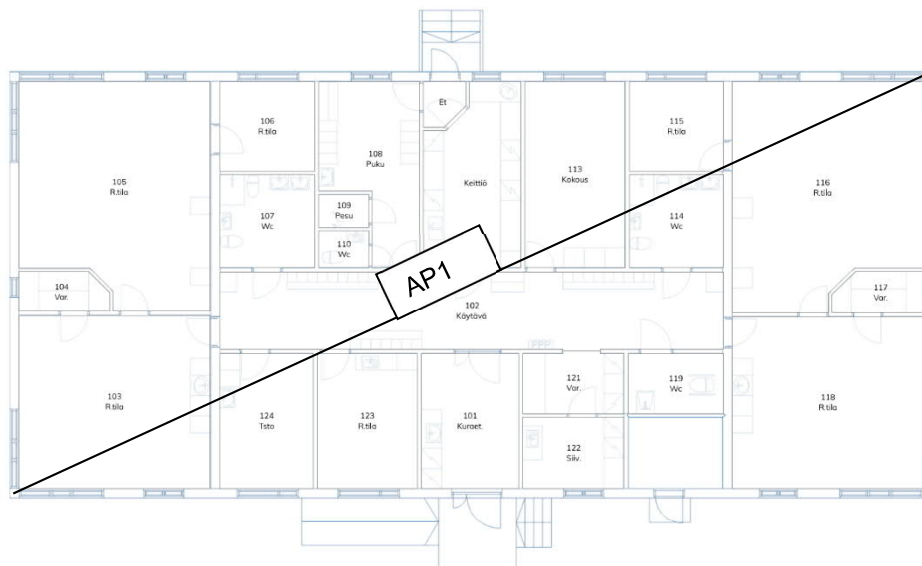
4 Tutkimusmenetelmät

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

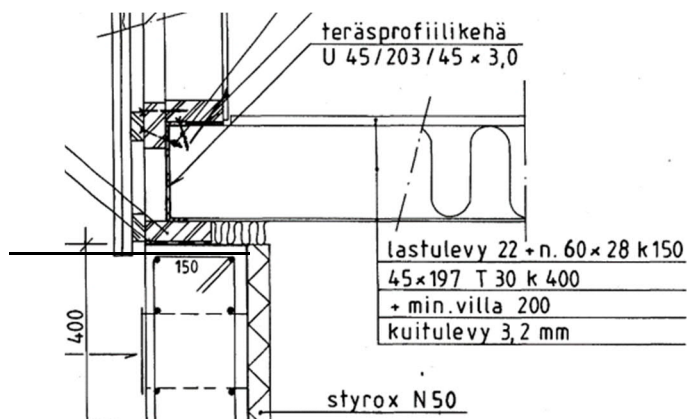


Kuva 3. Rakennuksessa on vain yksi alapohjarakenne – AP1

5.1.1 Rakenne

Alapohjarakennetyyppejä on yksi: AP1. Rakennuksen alapohjarakenteena on puurunkoinen, lämmöneristetty, lastulevykantinen lattia. Alapohjarakenteessa ei ole erillistä höyrynsulkukerrosta. Alapohjarakenteen alla on painovoimaisesti tuulettuva ryömintätila. Kyseessä on ns. rossipohja. Lattianpinnoitteena on muovimatto.

AP1 Alapohjarakenne yleensä



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.

Ryömintätilassa tehdyn katselmuksen perusteella alapohjarakenteen tuulensuojalevyssä oli muutamia vanhoja vesivuotojälkiä, joissa ei todettu pintakosteusilmaisimen perusteella viitteitä kosteudesta. Vesivuotojäljet sijoituivat märkätilojen ja vesipisteiden läheisyyteen, ja ne johtuvat todennäköisesti vesikalusteiden tai -putkien vuodoista, jotka ovat myöhemmin korjattu. Tilan 122 alapuolella todettiin aktiivinen vesivuoto, josta ilmoitettiin tutkimusten aikana tilaajalle. Vesivuodon syynä oli vuotavat vesiputket. Ryömintätilassa on paljon rakennusjätettä. Ryömintätilan tuuletus tapahtuu painovoimaisesti sokkelin tuuletusreikien kautta ja niitä on useita rakennuksen jokaisella sivulla. Ryömintätilan tuuletus on riittävä.



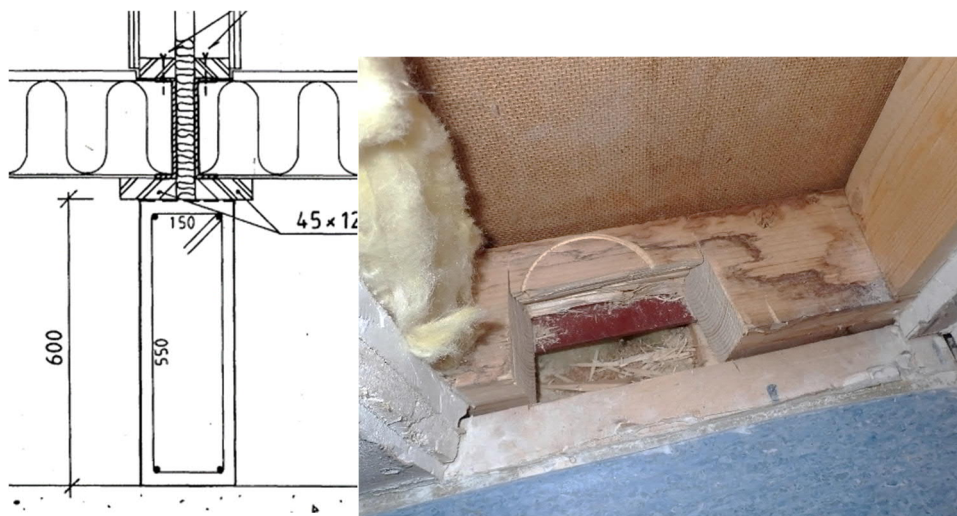
Kuva 4. Siivoustilan 122 kohdalla ryömintätilassa todettiin aktiivinen vesivuoto. Ryömintätilassa ei todettu muissa kohdin aktiivisia vesivuotoja.



Kuva 5. Ryömintätilassa oli yleensä vesipisteiden ja märkätilojen yhteydessä vanhoja vesivuotojälkiä. Pintakosteusilmaisimen perusteella kohdissa ei todettu viitteitä kosteudesta.

Rakenteiden ilmatiiviys

Alapohjarakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla. Tutkittavat tilat alipaineistettiin ryömintätilaan nähden ja merkkikaasun leviämistä tutkittiin huonetilassa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimuksissa todettiin systemaattisesti ilmavuotoja väliseinä- ja ulkoseinärakenteiden liittymistä alapohjarakenteeseen. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 6. Ryömintätilan käyttiluukussa lämmönjakohuoneessa ei ole tiivisteitä.



Kuvat 6 ja 7. Väliseinärakenteiden liittymät lattiarakenteeseen eivät olleet merkkiainekokeiden perusteella ilmatiiviit.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Alapohjarakenteeseen tehtiin yhteensä viisi rakenneavausta. Rakenneavauksia tehtiin ryömintätilassa tehtyjen havaintojen perusteella vanhojen vesivuotojen kohdille. Yksi rakenneavaus tehtiin vertailun vuoksi kohtaan, jossa ei ryömintätilassa havaittu vesivuotojälkiä. Rakenneavausten sijainnit pohjakuvassa on esitetty liitteessä 2.2. Laboratorion testausselostet on esitetty liitteessä 1. Rakenneavaukset on esitelty yksityiskohtaisesti kuvakoosteessa liitteessä 7.



Kuva 8. Esimerkki alapohjarakenteen rakenneavauksesta. Kuraeteisen 101 lattian rakenneavaus hiekanerotuskaivon vierestä. Puussa ja mineraalivillassa oli tummentumia, jotka mikrobitutkimuksen perusteella olivat mikrobikasvustoa. Mineraalivillan tummentumat ovat osittain seurausta ilmavuodoista.



Kuva 9. Esimerkki alapohjarakenteen rakenneavauksesta. Käytävän 102 lattian rakenneavaus WC-tilan 110 vierestä. Mineraalivillassa havaittiin tuulensuojalevyn sauman kohdalla viivamainen tummentuma, joka on seurausta ilmavuodoista. Mikrobitutkimuksen perusteella mineraalivillassa on mikrobikasvustoa.

Rakenneavausten perusteella alapohjarakenteessa ei ole erillistä höyrynsulkukerrosta. Ilmasulkukerroksena toimii lastulevy. Rakenneavauksissa oli havaittavissa mineraalivillan tummentumista erityisesti tuulensuojalevyjen saumojen kohdalla, mikä viittaa ilmavuotoihin ryömintätilasta. Aistinvaraisen arvion perusteella rakennusmateriaaleissa ei havaittu mikrobiperäistä hajua.

5.1.3 Johtopäätökset

Rakennuksen alapohja ei ole ilmatiivis. Ilmavuotoja alapohjarakenteesta ja ryömintätilasta todettiin ulkoseinä- ja väliseinärakenteiden liittymistä alapohjarakenteeseen. Alapohjarakenteiden rakenneavauksissa todettiin useasta kohdasta mikrobikasvustoa. Ilmavuodot mikrobivaurioituneiden rakenteiden läpi epäpuhtaasta tilasta heikentävät sisäilman laadua.

Ryömintätilasta käsin havaittiin vesivuoto tilan 122 alapuolella ja useita vanhoja vesivuotojälkiä etenkin märkätilojen ja vesipisteiden läheisyydessä. Tämä viittaa siihen, että rakennuksen viemärijärjestelmän putkitukset ovat vuotaneet joskus tai vuotavat ajoittain. Vesivuodot ovat kastelleet ja vaurioittaneet rakennetta.

5.1.4 Toimenpide-ehdotukset

- Viemärintijärjestelmän kunto tarkastetaan ja tarvittaessa korjataan.
- Vesivuotokohtien mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit puretaan.
- Alapohjarakenne läpivienteineen ja sen liittymät väliseinä- ja ulkoseinärakenteisiin suositellaan korjattavaksi ilmatiiviiksi niin, ettei sisätiloihin kulkeudu ilmaa alapohjarakenteiden läpi.
- Nykyiset muovimatot kiinnityslimoineen poistetaan ja vaihdetaan vähäpäästöisiin lattiamateriaaliin. Tämä perusteena on kappaleessa 6.4. esitetyt sisäilman koho-
neet TXIB-pitoisuudet.

5.2 Julkisivut, ulkoseinät ja ikkunat



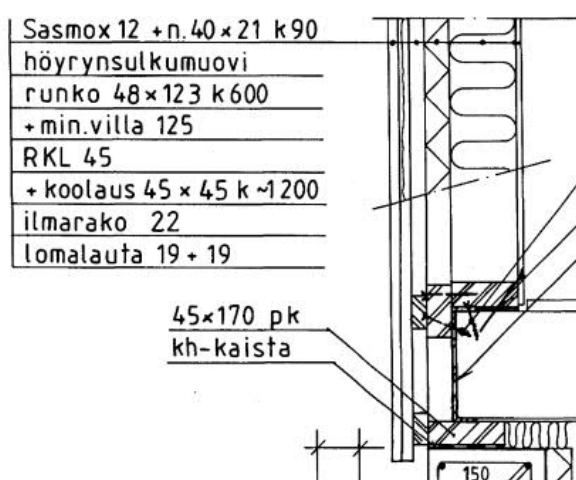
Kuva 10. Rakennuksessa on vain yksi ulkoseinärakenne - US1

5.2.1 Rakenne

Rakennuksen ulkoseinä on puurunkoinen, mineraalivillalla lämmöneristetty, höyrynsulullinen seinärakenne, jonka ulkoverhouksena on puupanelointi. Ulkoseinärakenteeseen tehtiin eri puolille rakennusta viisi 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



5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot



Kuva 11. Rakennuksen julkisivuna on puupanelointi.



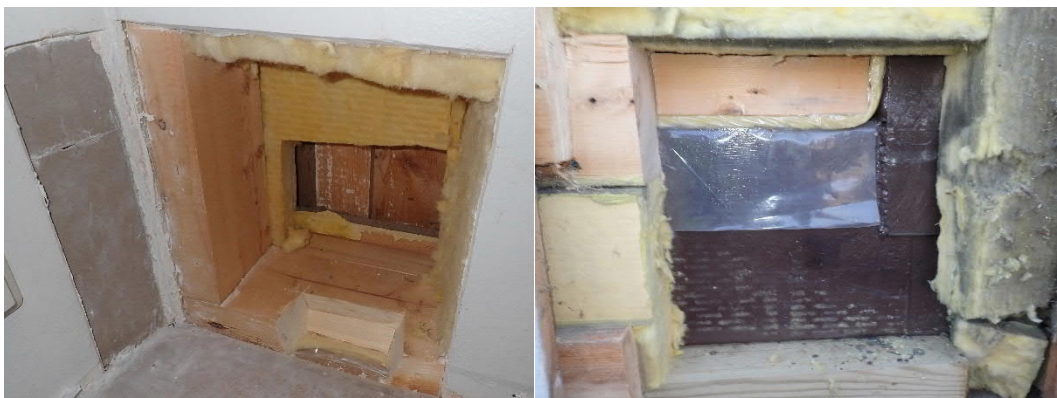
Kuva 12. Vaakahalkeama sokkelissa eteläjulkisivulla. Raudoiteteräkset paljastuvat suojabetonin alta.

Sokkelissa todettiin yhdessä kohdassa pieni halkeama ja paljastunut raudoiteteräs. Sokkelipinnassa havaittiin värjäytymiä ja kosteusjälkiä rakennuksen nurkissa räystäskourujen syöksyputkien kohdilla. Paikoin syöksyputkien osien liittymät olivat epätiiviit. Sokkelipinnoilla ei ollut nähtävissä patolevyä. Eteläjulkisivulla maanpinta sokkelin vieressä oli asfaltoitu, mutta muuten sokkelin vieressä oli hiekkaa. Ryömintätilan tuuletusritilät olivat paikoin huonosti kiinni ja ne oli mahdollista irrottaa.

Ulkoseinärakenteessa ei todettu pintakosteuskartoituksen perusteella viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Seinäpinnoilla ei havaittu aistinvaraisesti värimuutoksia. Pintakosteuskartoituksen tulokset on esitetty liitteessä 2.2.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Ulkoseinärakenteet olivat rakenneavausten perusteella hyvässä kunnossa. Lämmöneristemateriaalivillassa havaittiin paikoin ilmapuodoista johtuvia tummumia. Aistinvaraisesti rakenneavauksissa ei todettu viitteitä vesivuodoista tai kohonneesta rakennekosteudesta. Ulkoseinärakenteista otettiin yhteensä 2 materiaalinäytettä mineraalivillasta (RA1, MR1; RA5, MR8) mikrobianalyysiin. Testausselosteen perusteella näytteissä ei ole mikrobikasvustoa. Laboratorioanalyysien testausselostukset on esitetty liitteessä 1. Rakenneavaukset on esitetty yksityiskohtaisesti kuvakoosteessa liitteessä 7.



Kuvat 13 ja 14. Rakennusmateriaaleissa ei todettu aistinvaraisesti poikkeavaa hajua tai värimuutoksia. Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty niiteillä runkoon. Sisäverhouslevy ei jatku lattiapinnan alle. Vasemmalla on ulkoseinän rakenneavaus sisäpuolelta ja oikealla ulkopuolelta. Ulkoseinän alaohjauspuu on erotettu teräsrungosta muovikalvolla.

Rakenteiden ilmatiiviys

Ulkoseinärakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein. Merkkiainekaasu (rikkiheksafluoridi) johdettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan. Tutkittavat tilat alipaineistettiin ulkoseinän eristetilaan 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. Höyrynsulkumuovi on johdettu lattiarakenteen alle.

5.2.3 Johtopäätökset

Julkisivut olivat aistinvaraisen arvion perusteella pääosin hyväkuntoisia. Sokkelirakenteessa oli kostuneita kohtia ilmeisesti räystäskourujen syöksyputkien vesivuotojen ja niiden aiheuttamien roiskevesien vuoksi. Tämän vuoksi sokkelipinnoilla oli kasvustoa rakennuksen nurkilla. Sokkelin paikallinen rautojen paljastuminen johtunee liian pienistä raudotusterästen suojaetäisyyksistä.

Puurunkoiset ulkoseinät ovat tutkituilta osin aistinvaraisen arvion perusteella kuivia, eikä niissä ole todettu materiaalinäytteiden perusteella mikrobikasvustoa. Sokkeleiden ulkopintojen kosteusrasitus ei ole aiheuttanut ulkoseinärakenteissa kosteusvaurioita tarkastelluilta osin.

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.

5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ulkoseinärakenteet korjataan ilmatiiviiksi niin, että niiden kautta ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin.
- Sokkelipinnoilta poistetaan kasvusto.
- Sokkelipinnan halkeama ja paljastuneet raudoiteteräksset korjataan.

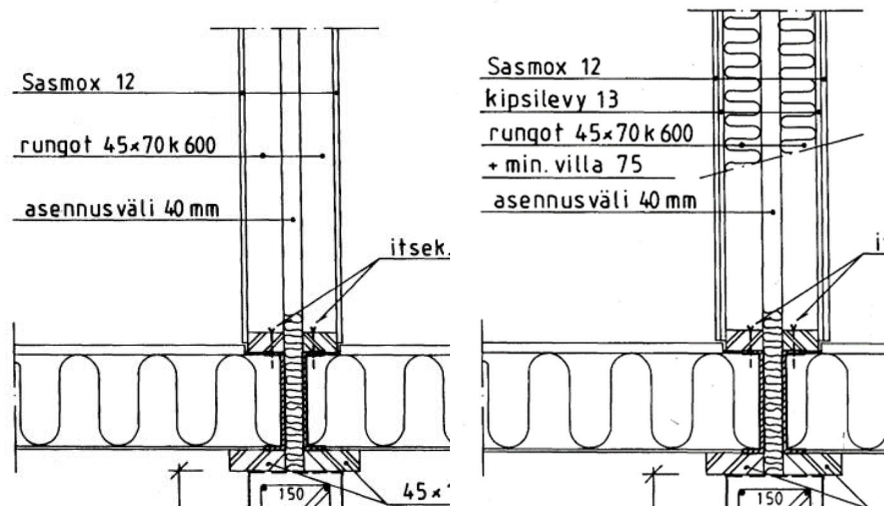
5.3 Väliseinät



Kuva 15. Rakennuksessa on kaksi väliseinärakennetta VS1 ja VS2.

5.3.1 Rakenne

VS1 Väliseinärakenne yleensä



Kuvat 16 ja 17. Väliseinien rakennetyypit VS1 ja VS2.

Väliseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 3 rakenneavausta.

5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

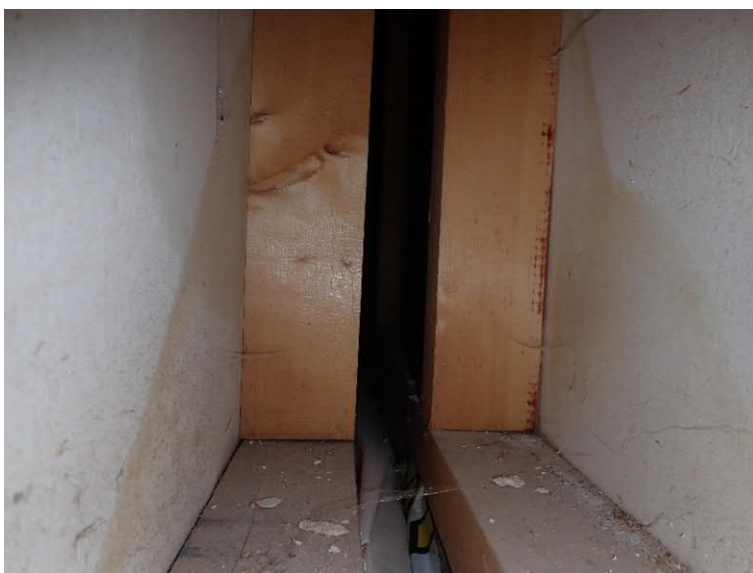
Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Väliseinärakenteiden pinnoilla ei todettu aistinvaraisesti vesivahingon jälkiä tai muita värimuutoksia. Tutkimuksissa ei todettu aistinvaraisesti poikkeavaa hajua. Väliseinärakenteissa ei todettu pintakosteusmittausten yhteydessä viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Kosteuskartoituksen tulokset on esitetty liitteessä 2.3.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Väliseinärakenteet olivat rakenneavausten perusteella pääosin hyväkuntoisia. Rakenteissa ei todettu poikkeavaa hajua tai värimuutoksia materiaaleissa. Kuitenkin väliseinärakenteiden sisäpuolella todettiin vesivuotojälkiä yhteensä kahdessa väliseinien alaosa-avauksessa (RA3, tila 123; RA4 tila 114). Avausten perusteella vesijäljet on aiheuttanut vanha kattovesivuoto. Rakenneavauksissa havaittiin, että väliseinä- ja alapohjarakenteen liittymä on silmin nähden epätiivis ja ryömintätilasta on suora ilmayhteys väliseinien sisälle ja sieltä sisäilmaan. Rakenneavausten tulokset on esitetty kuvakoosteessa liitteessä 7.

Laboratorioanalyysin perusteella avatuissa väliseinärakenteissa todettiin mikrobikasvustoa yhdessä kohdassa (RA4, MR15) väliseinän puukuitulevyssä. Laboratorion testausselostet on esitetty liitteessä 1.



Kuva 18. Kuvassa tilojen 123 (leikkihuone) ja 101 (kuraateinen) väliseinän alaosa. Väliseinärakenteen sisällä rakennuslevyjen pinnoilla on nähtävissä vanhoja vesivuotojälkiä. Väliseinä on sisäpuolelta suoraan auki ryömintätilaan.



Kuva 19. Kuvassa tilojen 114 (WC) ja 116 (leikkihuone) väliseinä. Väliseinäarakenteen sisällä rakennuslevyn ja alaohjauspuun pinnoilla on nähtävissä vanhoja vesivuotojälkiä. Alaohjauspuun alla on tilaelementin teräskehikon palkki ja sen alla suoraan lattian lämmöneristemineraalivilla.

Rakenteiden ilmatiiviysmittaukset

Väliseinä- ja alapohjarakenteen liittymien ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein avulla. Merkkiainekaasu (rikkiheksafluoridi) johdettiin alapohjarakenteen alle ryömintätilaan. Tutkittavat tilat alipaineistettiin ulkoseinän eritilaan nähden ja merkkikaasun leviämistä tutkittiin huonetilassa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimuksissa todettiin systemaattisesti ilmavuotoja väliseinäarakenteiden liittymistä alapohjarakenteeseen. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty liitteessä 6.

5.3.3 Johtopäätökset

Väliseinäarakenteet ovat tutkituilta osin aistinvaraisen arvion perusteella kuivia. Kahdessa rakenneavauskohdassa väliseinäarakenteiden sisällä levypinnoilla todettiin vanhoja vesivuotojälkiä ja toisessa niistä todettiin mikrobikasvustoa laboratorioanalyysin perusteella. Tulosten perusteella voidaan arvioida, rakennuksessa lieenee em. kohdilla ollut kattovesivuotoja. Vesivuotojäljet löytyivät satunnaisotannalla, minkä perusteella vanhoja vesivuotokohtia voidaan arvioida olevan enemmän.

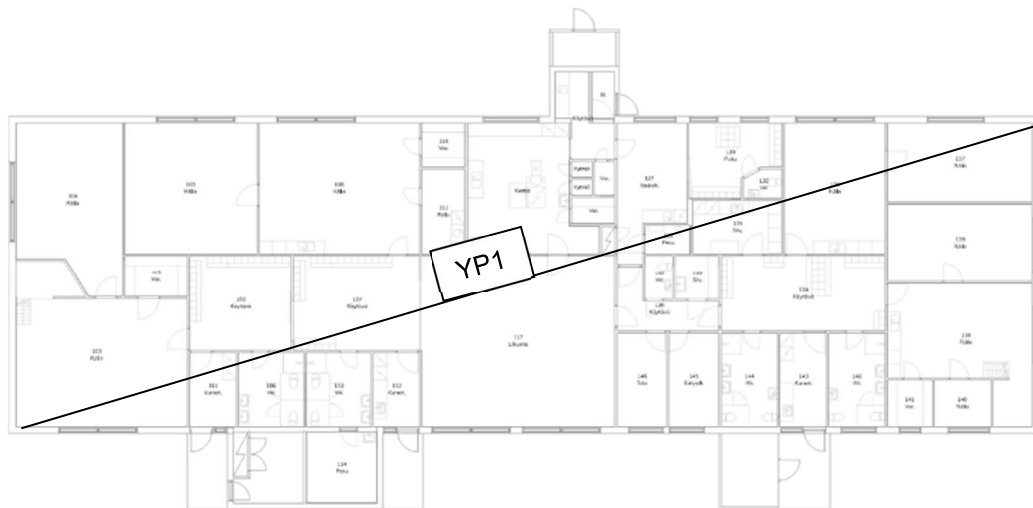
Väliseinä- ja alapohjarakenteen liittymä ei ole merkkiainekokeiden eikä rakenneavausten perusteella ilmatiivis. Tutkimuksissa todettiin merkittäviä, laaja-alaisia ilmavuotoja maaperästä väliseinäarakenteiden liittymien kautta sisätiloihin. Ilmavuodot mahdollistavat ilman pääsyn rakenteiden läpi epäpuhtaasta ryömintätilasta sisätiloihin. Ilmavirtaukset mikrobivaurioituneiden rakenteiden läpi ryömintätilasta heikentävät sisäilman laatua.

5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

- Väliseinärakenteiden aiemmin kastuneet materiaalit puretaan.
- Väliseinärakenteiden liittymät alapohjarakenteeseen korjataan ilmatiiviiksi niin, että ryömintätilasta tai alapohjarakenteen sisältä ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin.
- Väliseinärakenteiden liittymät yläpohjaan korjataan niin, että ilmaa ei kulkeudu yläpohjasta väliseinän sisälle ja siten sisäilmaan.

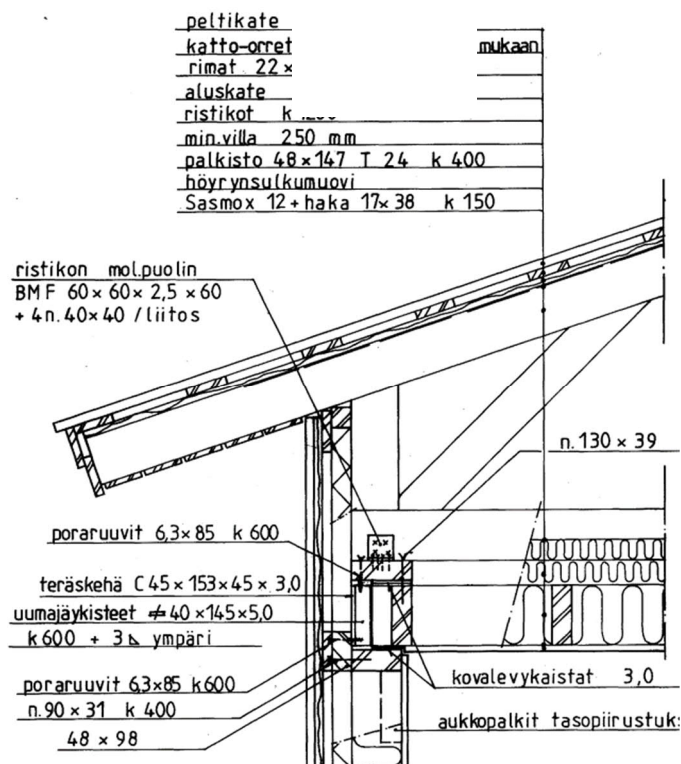
5.4 Yläpohjat ja vesikatto

5.4.1 Rakenne



Kuva 20 . Rakennuksessa on vain yksi yläpohjarakenne – YP1

YP1 Yläpohja yleensä



5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Vesikatolla tehtiin aistinvarainen katselmus. Rakennuksen vesikattona on muovitetulla teräsohutlevykatteella varustettu harjakatto. Rakennuksen vesikatolla on asianmukaiset turvavarustelut. Rakennuksen vesikatolla ei aistinvaraisesti todettu selviä vesivuotoja. Vesikate on pääosin tyydyttävässä kunnossa, vaikka räystäslinjalla oli havaittavissa muovipinnoitteen irtoamista ja teräsohutlevyn korroosiota. Vesikatteen kiinnikervuuvit olivat suureksi osaksi korrodoituneet ja paikoin nousseet ylös. Yläpohjan käyntiluukun ympärillä, katon harjalinjalla, vesikatetta on korjailtu mm. tiivistysmassoilla.



Kuva 21 . Yleiskuva vesikatolta. Katolla on tarpeelliset turvavarusteet. Turvavarusteiden kiinnityssruuvit läpäisevät vesikatteen.



Kuva 22 . Yleiskuva vesikatolta. IV-konehuoneen päällä vesikatto on korotettu.



Kuva 23 . Teräsohutlevyliittymien tiivistelyjä katon harjalla.

Yläpohjan tuuletetussa ilmatilassa tehtiin aistinvarainen katselmus. Yläpohjaan on käynti vesikaton kautta käyntiluukun kautta. Yläpohjan lämmöneristemineraalivillan päällä oli jonkin verran rakennusjätettä. Vesikatteen alla on aluskatteena toimiva muovipeite. Aluskatteessa oli havaittavissa useissa paikoissa vanhoja vesivuotojälkiä. Vesivuotojälkiä havaittiin myös ilmanvaihtokonehuoneen levyseinien ulkopinnoissa. Vesikaton läpivientien kohdalla aluskate vaikutti epätiiviltä. Aistinvaraisen arvion mukaan yläpohjan tuuletustila tuulettaa hyvin. Tuuletus tapahtuu pitkien sivujen räystäiden kautta.



Kuva 24 . Yleiskuva yläpohjan eristetilasta. Tila tuulettuu pitkien sivujen räystäiden kautta.



Kuva 25. Vesivuotojälkiä IV-konehuoneen rakennuslevyn ulkopinnassa, vesikaton liittymässä.



Kuva 26. Vesivuotojälkiä aluskatteessa IV-konehuoneen ja vesikaton liittymässä.

Yläpohjan alapinnassa todettiin alakattorakenteiden yläpuolella tiloissa 105, 113 ja 116 vanhoja vesivuotojälkiä. IV-konehuoneessa yläpohjan levytyksessä todettiin myös vanhoja vesivuotojälkiä. Tilassa 113 yläpohjan rakennuslevyssä todettiin tummentuma ja siinä kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia. Tilassa 124 oli korjattu yläpohjan vesivuoto ennen tutkimuksia.

Alakattojen yläpuolisissa tiloissa oli yleisesti paljon pinnoittamatonta mineraalivillaa.



Kuva 27. Vesivuotojälkiä tilassa 113 alakaton yläpuolella.



Kuva 28. Vesivuotojälkiä tilassa 116 alakaton yläpuolella.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Yläpohjarakennetta avattiin tilassa 113 vesivuotokohdasta. Rakenneavauksessa (RA14) todettiin pistemäinen tummentuma mineraalivillassa. Tummentumasta otettiin materiaalinäyte (MR14) mikrobianalyysia varten ja testausselosteen perusteella näytteessä ei ole mikrobikasvustoa. Laboratorion testausselostet on esitetty liitteessä 1. Rakenneavaukset on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteessä 7.

Rakenteiden ilmatiiviys

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

5.4.3 Johtopäätökset

Vesikattorakenne ei ole vesitiivis ja se ilmenee monista vanhoista vesivuotojäljistä vesikaton aluskatteessa, yläpohjan ja väliseinien rakennuslevyjen sisäpinnoilla. Juuri ennen tutkimuksia toimitilassa 124 korjattiin vesikattovuodon aiheuttamia vahinkoja. Lähtötietojen mukaan vesikatto ei ole korjattu. Tämä viittaa siihen, että vesikatto vuotaa ajoittain ja yläpohja- ja väliseinärakenteet kastuvat ajoittain. Em. rakenteilla on hyvä kuivumiskyky, sillä yhtä lukuun ottamatta kaikki vesivuotokohdat olivat kuivia.

Tutkimuksen perusteella yläpohjan eristetilasta on ilmavuotoja sisäilmaan. Ilmavuodot sisäilmaan rakenteiden läpi heikentävät sisäilman laatua. Rakenneavausten perusteella arvioidaan, että yläpohjan läpiviennit eivät ole myöskään ilmatiiviitä. Yläpohja tuulettuu hyvin.

5.4.4 Toimenpide-ehdotukset

- Vesikate alusrakenteineen uusitaan.
- Yläpohja lämmöneristeen päältä poistetaan rakennusjäte ja lämmöneristettä uusitaan vanhojen vesivuotojälkien alueelta.
- Alakaton yläpuoliset levyrakenteet uusitaan kosteusjälkien kohdalta. Vesivuotojälkiä on havaittu tiloissa 105, 113, 116. Vesivuotojälkien todellinen laajuus selvitetään irrottamalla alakattorakenteet.
- Yläpohja korjataan ilmatiiviiksi viimeistään peruskorjauksessa. Ennen peruskorjausta selkeät ilmavuotokohdat, kuten läpiviennit voi korjata jo aiemmin.
- Alakattorakenteiden yläpuolelta poistetaan pinnoittamattomat mineraalivillaaeristeet.

5.5 Piha-alueet

5.5.1 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Piha-alue viettää rakennukseen päin länsi- ja eteläjulkisivujen puolella. Eteläjulkisivulla maapinta sokkelin vieressä on asfaltoitu. Sokkelin ulkopinnassa ei ole patolevyä. Pohjois- ja itäjulkisivulla pihan viettää pois päin rakennuksesta. Pihan kaivot eivät olleet pisto-

koemaisten tarkastusten perusteella kasvuston peitossa. Rakennuksen välittömässä läheisyydessä ei ole kasvustoa, kuten esimerkiksi puskia tai puita. Rakennuksessa on salaojajärjestelmä, johon on tehty videokuvaus 2008. Salaojajärjestelmän kuntoa ei tutkittu. Viitteitä salaojien toimimattomuudesta ei tutkimusten yhteydessä todettu. Räystäskourujen syöksyputket eivät ole liittymistään vesitiiviitä ja vuotavat tai roiskivat vettä sokkelipinnoille rakennuksen nurkissa.



Kuva 29. Rakennuksen julkisivuna on puunpanelointi. Maapinta viettää rakennukseen päin länsi- ja eteläjulkisivulta. Muilla julkisivuilla maapinta viettää rakennuksesta poispäin.



Kuva 30. Rakennuksen eteläsivulla maapinta on asfaltoitu. Muilla julkisivuilla sokkelin vieressä on maanpintana hiekka. Rakennuksen sokkelissa ei havaittu patolevyä. Yläpihan tukimuurin pinnalla oli havaittavissa paljon kasvustoa.



Kuva 31. Räystäskourujen syöksyputkien kohdalla sokkelissa oli vesivuotojälkiä ja paikoin kasvusto. Sokkelin paikallinen kastuminen johtuu pääasiassa vesivuodoista syöksyputkissa ja roiskeve-
sistä.

Rakenneavaukset

Rakenneavauksia ei tehty piha-alueilla.

5.5.2 Johtopäätökset

Räystäskourun syöksyputkien vesivuodot ja vesiroiskeet syöksyputket aiheuttavat paikallista kosteusrasitusta rakennuksen nurkissa. Syöksyputkien kohdalla on sadevesikaivo. Tämä voi aiheuttaa pakkasrapautumaa sokkelirakenteissa tai kosteuden siirtymistä ulko-seinärakenteiden alaosiin. Sokkelipinnoilla ei havaittu patolevyä, mikä lisää sokkelin kas-
tumisen ja vaurioitumisen riskiä. Sokkelipinnoilla havaittu kasvusto voi aiheuttaa lisäänty-
neen kosteusrasituksen lisäksi myös biologisen rasituksen, joka voi turmella betonipintaa
ja betonin raudoiteteräksiä.

Maan pinta on asfaltoitu rakennuksen eteläjulkisivulla ja maa viettää em. suunnalta ra-
kennukseen päin. Tämä lisää riskiä kosteudesta johtuviin sokkelivaurioihin. Muilla sivuilla
sokkelin edustalla maa on hiekkapintainen, mikä vähentää em. sokkelivaurioriskejä.

5.5.3 Toimenpide-ehdotukset

- Räystäskourujen syöksyputket korjataan vesitiiviiksi.
- Sadevesiviemäriin asennetaan muovikaulukset, joilla korotetaan kaivoa ja vä-
hennetään roiskevesiä.
- Salaojajärjestelmän kunto suositellaan tarkastettavan huoltotarpeen arvioi-
miseksi.

- Sokkelipinnat puhdistetaan kasvustosta.

6 Sisäilman olosuhte- ja epäpuhtausmittausten tulokset

Rakennuksen sisäilman laatua ja olosuhteita mitattiin lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta. [REDACTED] Tutkitut tilat on esitetty pohjakuivissa liitteessä 2.

6.1 Hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset

Tilojen sisäilman hiilidioksidipitoisuutta seurattiin hiilidioksidiloggereilla kahden viikon ajan. Seuranta tehtiin tiloissa 103, 113 ja 116. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuskvaajat on esitetty liitteessä 3.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus (10 min keskiarvo) vaihteli tiloissa välillä 403...1153 ppm.

6.2 Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Tilojen sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden loggereilla kahden viikon ajan. Seuranta tehtiin tiloissa 103, 113 ja 116. Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat on esitetty liitteessä 4.

Sisäilman lämpötila (10 min keskiarvo) vaihteli tiloissa välillä 20,6...24,5 °C. Sisäilman suhteellinen kosteus (10 min keskiarvo) vaihteli tiloissa välillä 13...29 %.

6.3 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Tilojen sisäilman haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) mitattiin kertamittauksena 18.2.2020 tiloissa 116, 113 ja 103.

VOC -yhdisteiden ilmanäytteet kerättiin pumpuilla Tenax-putkiin ja analysoitiin kaasukromatografisesti MetropoliLab Oy:n laboratorioissa Helsingissä. Laboratorioanalyysien mitausepävarmuus on 30 %. Tulokset ja laboratorioanalyysi on esitetty liitteessä 1, ja pohjakuivaan merkityt mittauspisteet on esitetty liitteessä 2.

Asumisterveysasetuksen 2015 mukainen toimenpideraja asunnoissa ja vastaavissa tiloissa on 400 µg/m³. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m³ lukuun ottamatta seuraavia yksittäisiä yhdisteitä, joiden toimenpiderajat ovat: TXIB – 10 µg/m³, 2-etyyli-1-heksanoli – 10 µg/m³, naftaleeni – 10 µg/m³ (hajua ei saa esiintyä) ja styreeni – 40 µg/m³. Tutkittujen näytteiden TVOC-arvot olivat 30...51 µg/m³ tolueenivasteella määritettynä.

Laboratoriotulosten perusteella kaikissa näytteissä merkittävämpänä yksittäisenä yhdisteenä todettiin TXIB. Tilajoen näytteessä yhdistettä todettiin seuraavasti: tila 116 – 31,3 µg/m³; tila 113 – 26,1 µg/m³; tila 103 – 11,8 µg/m³. Näytteiden TVOC-pitoisuudet ylittävät Asumisterveysasetuksen 2016 toimenpiderajan.

6.4 Johtopäätökset

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. Mittaustulosten perusteella voidaan todeta, että tilojen sisäilman lämpötilatasot täyttävät Asumisterveysasetuksen 2016 vaatimukset.

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

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteissä todettiin kohonneita TXIB-pitoisuuksia. Pitoisuudet ylittivät Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ja edellyttävät siten toimenpiteitä. TXIB-päästöt johtuvat todennäköisesti lattian muovimattopinnoitteista ja niiden kiinnitysliimoista. Tiloissa on mitattu sisäilman haihtuvia orgaanisia yhdisteitä 2016 ja tuloksena todettiin samaten kohonneissa määrin TXIB-yhdistettä. Sisäilman kohonnut TXIB-pitoisuus voi aiheuttaa erilaisia ärsytysoireita, kuten silmä-, nenä-, kurkku- ja iho-oireita.

6.4.1 Toimenpide ehdotukset

- Nykyiset muovimatot kiinnitysliimoineen poistetaan ja vaihdetaan vähäpäästöisiin lattiamateriaaliin.

7 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset

7.1 Ilmanvaihtokone TK1/PK1

- Tulo- ja poistoilmakone, joka palvelee päiväkotitiloja.
- Alkuperäinen, otettu käyttöön noin v. 1990. Kone sijaitsee ullakolla olevassa IV-konehuoneessa. Konehuoneessa on lattiakaivo.
- Käyntiajat, tulo- ja poistoilmapuhaltimien pyörimisnopeudet:
 - Ma – Pe; klo 5 - 18; nopea
 - Ti – Pe; klo 6 - 18; nopea
 - La – Su; klo 13 - 14; nopea
 - Muut ajat; seis
- Ulkolämpötilarajoitus: Ei ole
- Tuloilman lämpötilaa säädetään poistoilman lämpötilamittauksen perusteella säätökaavion mukaan.
- Ulkoilmanotto: Ulkoseinällä räystään alla, osittain vesisateelta suojassa
- Tuloilman suodatus: F7-tasoinen pussisuodatin, jonka kehyksissä oli vähäistä ilma- vuotoa suodattimen ohi. Suodatinvaihto 2 kertaa vuodessa.
- Poistoilman suodatus: G3-tasoinen pussisuodatin, jonka kehyksissä oli vähäistä ilma- vuotoa suodattimen ohi. Suodatinvaihto 2 kertaa vuodessa.
- Lämmöntalteenotto: Pyörivä lämmöntalteenottolaite, tuloilmapuolen pölyn määrä vähäinen
- Lämmityspatteri: Nestekiertoinen, pölyn määrä vähäinen
- Jäähdytyspatteri: Ei ole
- Tulo- ja poistoilmapuhallin: Hihnakäyttöisiä, hihnat kunnossa
- Konekotelo: Sisäpintojen pölyn määrä vähäinen tuloilmapuolella. Tuloilmapuhaltimen jälkeen on äänenvaimennin, jonka vaimennusmateriaali oli pinnoitettu. Myös poistoilmasuodattimen jälkeisen äänenvaimentimen vaimennusmateriaali oli pinnoitettu.

Kuva 32. Ilmanvaihtokone TK1/PK1.



7.2 Erillispoistot

Ns. likaisten tilojen poistona toimii huippuimuri PF1.2. Tarkasteluhetkellä huippuimuri PF1.2 oli toiminnassa.

7.3 Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölykertymä

Tuloilmakanavien sisäpintojen pölykertymiä tutkittiin aistinvaraisesti neljässä arviointipisteessä. Sisäpintojen pölykertymäarviot vaihtelivat välillä alle 1 ... 3 g/m².

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

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

Kuva 34. Tuloilmakanava tilassa 102, sisäpinnan pölykertymäarvio oli 1-2 g/m² (arviointipiste KP1).



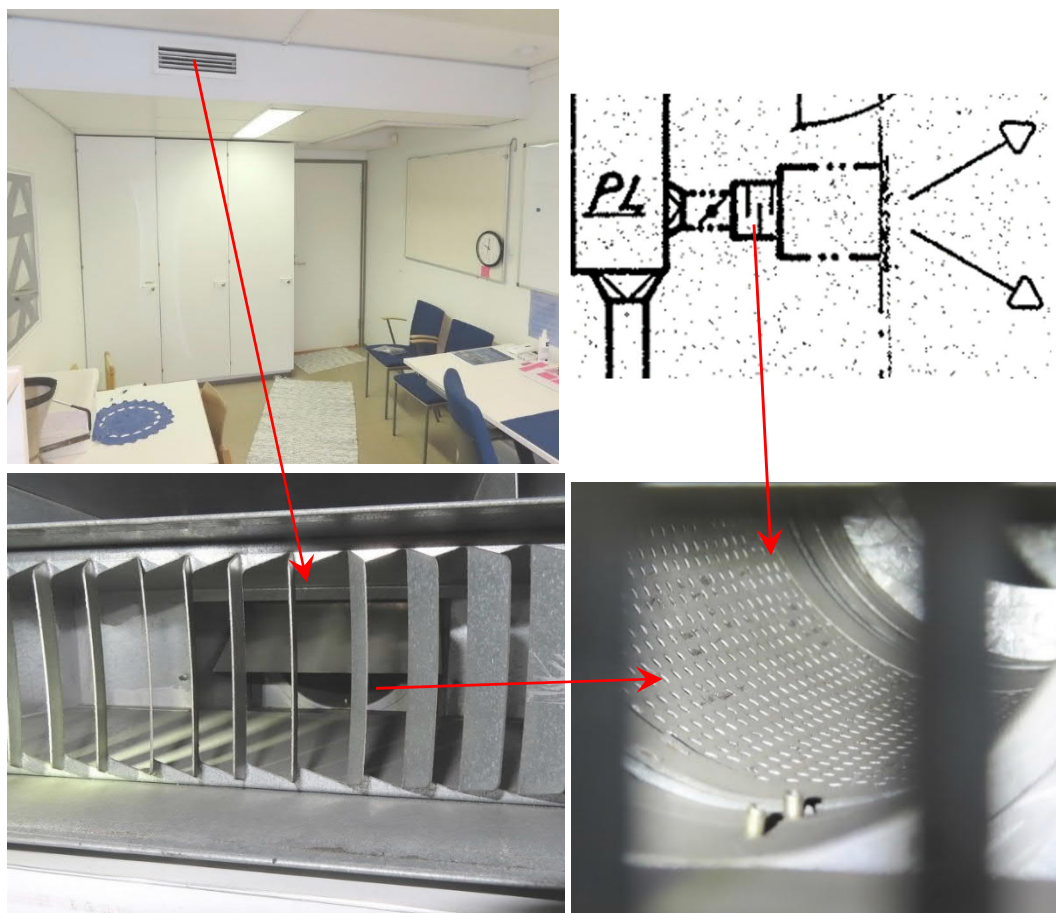
Kuva 34. Tuloilmakanava tilassa 114, sisäpinnan pölykertymäarvio oli 1-3 g/m² (arviointipiste KP4). Lisäksi kanavan pohjalla oli paikallinen hiekka- tai muu pölykasautuma.



7.4 Tuloilman päätelaitteet

Tuloilman päätelaitteita tarkistettiin pistokokein. Päätelaitteiden sisäosissa ei todettu mineraalivillaa.

Sen sijaan heti päätelaitteiden takana olevissa tuloilmakanavan osissa todettiin vanhoja pyöreitä äänenvaimentimia, joiden sisäpinnalla on reikäpelti. Reikäpellin takana on äänenvaimennusmateriaali, jonka mahdollisesta pinnoituksesta ei saatu varmistusta. Ilmanvaihtopiirustuksen mukaan suurimmassa osassa tuloilman päätelaitteisiin liittyviä kanavia on kyseisen tyyppinen pyöreä äänenvaimennin.



Kuva 35. Esimerkki tuloilman päätelaitteesta. Päätelaitteen takana olevassa tuloilmakanavan osassa on pyöreä äänenvaimennin.

7.5 Ilmanvaihdon ilmanjako

Ilmanvaihdon ilmanjakoa selvitettiin pistokokein aistinvaraisten arvioiden ja savun avulla.

Tiloissa 103, 113 ja 116 todettiin, että tuloilman sisäänpuhalluksen aiheuttama ilman liike ulottui vastakkaiselle ulkoseinälle asti. Poistoilmaventtiilien sijoittelu ei häiritse tuloilman jakaantumista em. tiloihin.

Lisäksi tiloissa 105 ja 116 todettiin, että sänkykaappien ovien ollessa auki kaapin ovi estää toisen tuloilmalaitteen tuloilman kulkua tilaan. Näin tapahtuu jokapäiväisten lepoaikojen aikana.



Kuva 37. Tila 103, jossa tuloilman päätelaitteiden edessä ei ole esteitä.



Kuva 37. Tila 105, jossa sänkykaappien ovien ollessa auki kaapin ovi estää toisen tuloilmalaitteen tuloilman kulkua tilaan.

7.6 Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset

Koneellisen ilmanvaihdon tulo- ja poistoilmavirrat mitattiin pistokokein tiloissa 103, 113 ja 116. Mitattuja arvoja verrataan vuoden 1990 ilmanvaihtosuunnitelmien arvoihin. Mitattujen tilojen suurimmat käyttäjämäärät saatiin henkilökunnalta.

Tilassa 103 mitattiin tuloilmavirraksi 4,7 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä (19 henkilöä). Tilan mitatut tulo- ja poistoilmavirrat olivat noin 20-25 % pienempiä kuin suunnitellut arvot.

Tilassa 113 mitattiin tuloilmavirraksi 8,2 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä (5 henkilöä). Yleensä tilassa on kuitenkin vain 1 henkilö. Tilan mitatut tulo- ja poistoilmavirrat olivat suunniteltujen arvojen tasolla.

Tilassa 116 mitattiin tuloilmavirraksi 4,2 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä (16 henkilöä). Tilan mitatut tulo- ja poistoilmavirrat olivat suuruudeltaan vain noin puolet suunnitelluista arvoista.

7.7 Painesuhteiden seurantamittaukset

Sisätilojen ja ulkoilman välistä paine-eroa seurattiin tiloissa 103 ja 115 kahden viikon ajan tallentavien mittalaitteiden avulla.

Seurantajakson aikana sisätilojen ja ulkoilman välisen paine-eron keskiarvo oli pieni, noin 0 Pa. Tilojen painesuhteet vaihtelivat enimmäkseen -3 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.

7.8 Johtopäätökset

- Ilmanvaihtokone TK1/PK1 on teknisen käyttöikänsä lopussa. Ilmanvaihtokone on pysähdyksissä yöaikaan, mutta ilmanvaihto käynnistyy riittävän aikaisin hoitopäivien aamuina ja ilma ehtii vaihtua ennen käyttäjien tuloa rakennukseen. Rakennuksen ilmanvaihdon nykyisiä käyntiaikoja pidetään riittävinä.
- Ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 suodattimien vaihtovälit ovat riittäviä. Tuloilmasuodattimen nykyinen suodatustaso F7 on riittävä. Poistoilmasuodattimen nykyistä suodatustasoa G3 voisi parantaa.
- Koneen TK1/PK1 tuloilmapuolen sisäpinnat eivät ole puhdistuksen tarpeessa. Koneen äänenvaimentimissa on mineraalivillaa, mutta se on pinnoitettua havaintojen mukaan. Tuloilman päätelaitteissa ei todettu mineraalivillaa. Sen sijaan tuloilman päätelaitteiden takana olevissa kanavaosissa on äänenvaimentimia, joiden sisäpinnassa saattaa olla mineraalivillaa reikäpellin takana.

- Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölykertymäarvioiden perusteella tulo- ja poistoilmakanavat eivät ole puhdistuksen tarpeessa. Tilan 114 kohdalla olevassa tuloilmakanavassa todettiin kanavan pohjalle asettunut paikallinen hiekka- tai muu pölykasautuma, joka ei edellytä kanavapuhdistusta.
- Ilmanvaihdon ilmanjakoa pidetään hyvänä pistokokein tehtyjen arvioiden perusteella. Tiloihin johdettava tuloilma sekoittuu sisäilmaan pääosin hyvin ja tuloilma huuhtelee tiloja ennen ilman kulkeutumista poistoilmaventtiileille. Poikkeuksena kuitenkin todettiin tiloissa 105 ja 116, että lepohekien aikana sänkykaappien ovien ollessa auki kaapin ovi estää toisen tuloilmalaitteen tuloilman kulkua tilaan. Tällöin tuloilma törmää kaapin oveen ja heikentää tuloilman huuhteluvaikutusta, seurauksena voi olla vedon tunnetta lähellä olevien sänkyjen kohdalla.
- Ilmanvaihdon ilmavirtamittausten mukaan tiloissa 103 ja 116 ilmanvaihto ei ole riittävää suurimmilla käyttäjämäärillä, koska tällöin tuloilmaa on noin 4-5 dm³/s henkilöä kohden. Tyydyttävää sisäilmastoa tarkoittavan sisäilmastoluokan S3 mukainen mitoitussarvo tuloilmavirralla on 6 dm³/s henkilöä kohden. Kyseinen tuloilmavirta 6 dm³/s henkilöä kohden on myös nykyisten viranomaismääräysten mukainen vähimmäisarvo (asetus 1009/2017). Mikäli ilmanvaihtoa tehostettaisiin suunniteltujen arvojen mukaiseksi, olisi tilojen 103 ja 116 ilmanvaihto on viranomaismääräysten mukaista (tuloilmaa vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden). 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	16	20
116	16	11	20

- Tila 113 on toimistokäytössä oleva johtajan huone. Tilan nykyinen suunniteltujen arvojen tasolla oleva ilmanvaihto on riittävää myös suurimmalla käyttäjämäärällä.
- Painesuhteiden seurantamittausten perusteella ilmanvaihdon tasapainoa ei tarvitse säätää, koska sisätilojen ja ulkoilman välinen paine-ero oli melko pieni. Mikäli korjaus- toimien yhteydessä vaipparakenteiden ilmatiiviyttä parannetaan, on ilmavaihtoa todennäköisesti säädettävä sisä- ja ulkoilman paine-eron hillitsemiseksi.

7.9 Toimenpide-ehdotukset

Heti tehtäväksi suositellaan:

- Ryhmätilojen ilmanvaihtoa tehostetaan vähintään suunniteltujen arvojen mukaiseksi. Tilakohtaisiksi tuloilmavirroiksi säädetään vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden suurimmilla käyttäjämäärillä. Poistoilmavirrat säädetään vastaamaan tuloilmavirtoja. Ilmanvaihdon riittävyyden kannalta ryhmätiloissa pyritään välttämään yksittäisen hoitotymän kokoontumista yhteen tilaan. Säättötoimenpiteiden yhteydessä varmistetaan, että sisätilojen ja ulkoilman välinen paine-ero pysyy pieninä, tasolla 0...5 Pa.
- Ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 poistoilmasuodattimen nykyistä suodatustasoa G3 parannetaan, jatkossa käytetään esim. M5-tasoista suodatinta.
- Mikäli rakennusta käytetään vielä vähintään esim. 3 vuotta, suositellaan tuloilman päätelaitteiden takana olevien äänenvaimentimien sisäpintojen varmistuspinnoitusta esim. kuituja sitovalla aineella.
- Tiloissa 105 ja 116 pyritään muuttamaan tuloilman sisäänpuhallusta siten, että lepo- ja nukkumisen aikana tuloilma ei törmää auki oleviin sänkykaappien oviin. Mahdollisina vaihtoehtoina voisi olla tuloilman päätelaitteen paikan muuttaminen, tuloilman uudelleen suuntaus ja/tai sänkykaappien ovien madaltaminen.

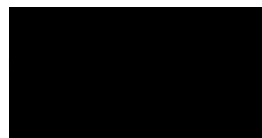
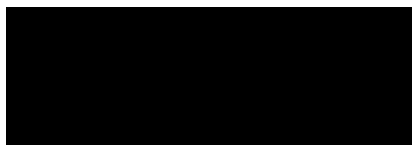
Viimeistään peruskorjauksen yhteydessä tehtäväksi suositellaan:

- Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät uusitaan rakennuksen tulevaa käyttöä varten.

8 Päiväys ja allekirjoitukset

Helsingissä 13.5.2020

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

Sisäilman hiilidioksidin, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Tutkittavissa tiloissa seurattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. Mittaukset tehtiin Geminin sisäilman laatuanalysointilaitteilla. 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	103	Leikkihuone	17.2.-2.3.2020	409...954	21,5...24,5	13...29
L2	113	Johtajan toimisto, entinen kokousti-la	17.2.-2.3.2020	403...874	20,6...23,1	13...28
L3	116	Lepuhuone	17.2.-2.3.2020	414...1053	21,0...23,7	14...27

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee normaalisti välillä 350 – 400 ppm.

Julkaisun Sisäilmastoluokitus 2018 hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot ovat:

- S1 $\leq$ 350 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S2 $\leq$ 550 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S3 $\leq$ 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	TK1	Tila 102, tuloilmakanava	3.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 1-2 g/m ² .
KP2	TK1	Tila 103, tuloilmalaitteen pohja	3.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 1-2 g/m ² .
KP3	TK1	Tila 113, tuloilmakanava	3.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä alle 1 g/m ² .
KP4	TK1	Tila 114, tuloilmakanava	3.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 1-3 g/m ² . Lisäksi paikallinen hiekka- tai muu pölykasautuma.

Poistoilmakanavat

Arviointi-piste	IV-kone	Arviointipisteen kuvaus	Pvm	Aistinvarainen arvio
KP5	PK1	Tila 105, poistoilmakanava	3.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 1-2 g/m ² .
KP6	PK1	Tila 116, poistoilmakanava	3.3.2020	Sisäpinnan pölykertymä 2-3 g/m ² .

Sisäilmastoluokitus 2018:ssa on esitetty luokitusastot 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 1990 päivätyissä ilmanvaihtosuunnitelmissa esitetyt arvot. Mittausten kokonaismittausvirhe (mittausepävarmuus) on ±10 %. Ilmavirrat olivat seuraavat:

Mittaus-piste	Pvm	IV-kone	Tila	Tuloilmavirta, dm ³ /s		Poistoilmavirta, dm ³ /s	
				Mitattu	Suunniteltu v. 1990	Mitattu	Suunniteltu v. 1990
I1	3.3.2020	TK1/PK1	103	90	120	87	111
I2	3.3.2020	TK1/PK1	113	41	40	36	40
I3	3.3.2020	TK1/PK1	116	67	120	63	120

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Maksaja

Vantaan Tilakeskus


Kielotie 13
01300 VANTAA

PL 6007
00021 LASKUTUS

Näytetiedot

Näyte	Sisäilma VOC		
Näyte otettu	18.02.2020	Kellonaika	
Vastaanotettu	20.02.2020	Kellonaika	15.15
Tutkimus alkoi	20.02.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
Näytteen ottaja	[REDACTED]		
Viite	22500325-433/Louhelan pvk, lisärakennus		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.

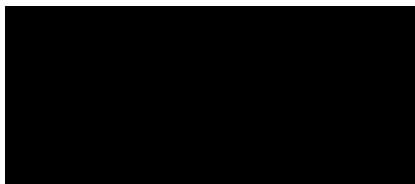
Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
4233-1, Sisäilma VOC, VOC-1, Louhelan pvk, lisärakennus	51
4233-2, Sisäilma VOC, VOC-2, Louhelan pvk, lisärakennus	40
4233-3, Sisäilma VOC, VOC-3, Louhelan pvk, lisärakennus	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö

[REDACTED]



Tiedoksi

[REDACTED]

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.

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>

Liite testausselosteeseen	2020-04233-01		
Näyte	VOC-1		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>51</u>	<u>87</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.1	2
C6-C8		1.1	2
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	3.0	3.6	7
2-Etyyli-1-heksanoli	3.0	3.6	7
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	2.0	4
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		2.0	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	34.7	31.3	61
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

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

TXIB	34.7	31.3	61
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	4.0	2.4	5
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	4.0	2.4	5
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		3.8	7
Etikkahappo		3.8	7
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0.3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

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

Liite testausselosteeseen	2020-04233-02		
Näyte	VOC-2		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>40</u>	<u>82</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.4	1.7	4
2-Etyyli-1-heksanoli	1.4	1.7	4
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	0.1	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	2.4	6
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		2.4	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	29.0	26.1	65
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

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

TXIB	29.0	26.1	65
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	0
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksialdehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.7	7
Etikkahappo		2.7	7
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

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

Liite testausselosteeseen	2020-04233-03		
Näyte	VOC-3		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>30</u>	<u>72</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.7	6
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		1.7	6
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.4	1.7	6
2-Etyyli-1-heksanoli	1.4	1.7	6
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	2.2	7
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		2.2	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	13.1	11.8	39
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

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

TXIB	13.1	11.8	39
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	3.5	2.1	7
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	3.5	2.1	7
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.3	8
Etikkahappo		2.3	8
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

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

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	06.04.2020	Kellonaika	10.00 - 14.00
	Vastaanotettu	09.04.2020	Kellonaika	13.10
	Tutkimus alkoi	09.04.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)		
	Näytteen ottaja	[REDACTED]		
	Viite	PVK Louhela/Stenlund Leena		

8310-1: Rakennusmateriaali, MR1, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		0,8		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	100
Penicillium sp.	*			100
				%

8310-2: Rakennusmateriaali, MR2, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		2,4		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	100
Penicillium sp.	*			100
				%

8310-3: Rakennusmateriaali, MR3, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		1,2		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	180		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100
				pmy/g

8310-4: Rakennusmateriaali, MR4, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		0,8		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	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	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
Viikinkaari 4	+358 10 391 350	+358 9 310 31626	2340056-8
00790 Helsinki			Alv. Nro
metropolilab@metropolilab.fi	http://www.metropolilab.fi		FI23400568

8310-5: Rakennusmateriaali, MR5, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		5,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

8310-6: Rakennusmateriaali, MR6, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		2,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		820	550	pmy/g
Mycelia sterilia			53		%
Penicillium sp.	*		47	100	%

8310-7: Rakennusmateriaali, MR7, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		2,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	1 400			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		1 900	700	pmy/g
Aureobasidium sp.			5		%
Penicillium spp.	*		95	100	%

8310-8: Rakennusmateriaali, MR8, Louhelan pvk, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		10,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

* = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = 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 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

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

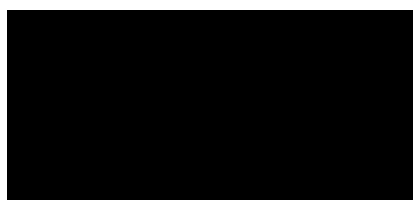
Kosteusvaurioindikaattorit:

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.	

Yhteyshenkilö

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>

Tiedoksi

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

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.

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	27.04.2020	Kellonaika	16.00
	Vastaanotettu	27.04.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	27.04.2020	Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)	
	Ottopiste	[REDACTED]		
	Näytteen ottaja	[REDACTED]		
	Viite	Louhelan pvk, lisärakennus/Stenlund		

9759-1: Rakennusmateriaali, MR9, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyytitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		0,2			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	12 000 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		3 700 000	3 000 000	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*			1	%
Aureobasidium sp.			60	77	%
Cladosporium sp.	*			1	%
Penicillium spp.	*		3	3	%
Phialophora sp. #	*		35	16	%
Ulocladium sp. #	*		1	1	%
Hiivat			1	1	%

9759-2: Rakennusmateriaali, MR10, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyytitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		1,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	1 000 000			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	12 000 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		3 600 000	3 900 000	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*		3	3	%
Aureobasidium sp.			28	28	%
Cladosporium sp.	*		19	23	%
Mycelia sterilia			11	13	%
Penicillium spp.	*		33	33	%
Hiivat			6		%

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>

9759-3: Rakennusmateriaali, MR11, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		6,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	20 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		2 600	2 100	pmy/g
Aspergillus sydowii #	*		4		%
Aspergillus versicolor #	*		4	5	%
Aureobasidium sp.	*		43	43	%
Cladosporium sp.	*		16	5	%
Penicillium spp.	*		33	47	%

9759-4: Rakennusmateriaali, MR12, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		1,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	15 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		360 000	370 000	pmy/g
Cladosporium sp.	*			1	%
Cladosporium spp.	*			1	%
Penicillium spp.	*		100	98	%

9759-5: Rakennusmateriaali, MR13, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		5,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	10 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		34 000	35 000	pmy/g
Cladosporium sp.	*			1	%
Penicillium spp.	*		100	99	%

9759-6: Rakennusmateriaali, MR14, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		1,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	12 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		730	900	pmy/g
Penicillium spp.	*		86	100	%
Hiivat			14		%

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

9759-7: Rakennusmateriaali, MR15, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		47,8			g
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	todettu			
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	8 700			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		300	270	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	100	%

9759-8: Rakennusmateriaali, MR16, Louhelan päiväkot, lisärakennus (22500325-433)

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		0,7			g
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu			
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	23 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		1 000	1 100	pmy/g
Penicillium sp.	*			100	%
Penicillium spp.	*		100		%

* = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytteeksi toimitettu määrä,	Gravimetrinen	
Aktinomykeettipitoisuus #, THG	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,	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi	
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysitulokset hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

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>

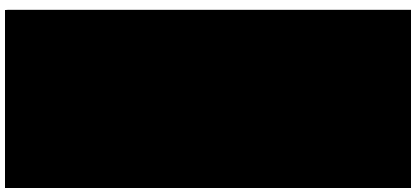
Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit
Kosteusvaurioindikaattorit:

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.

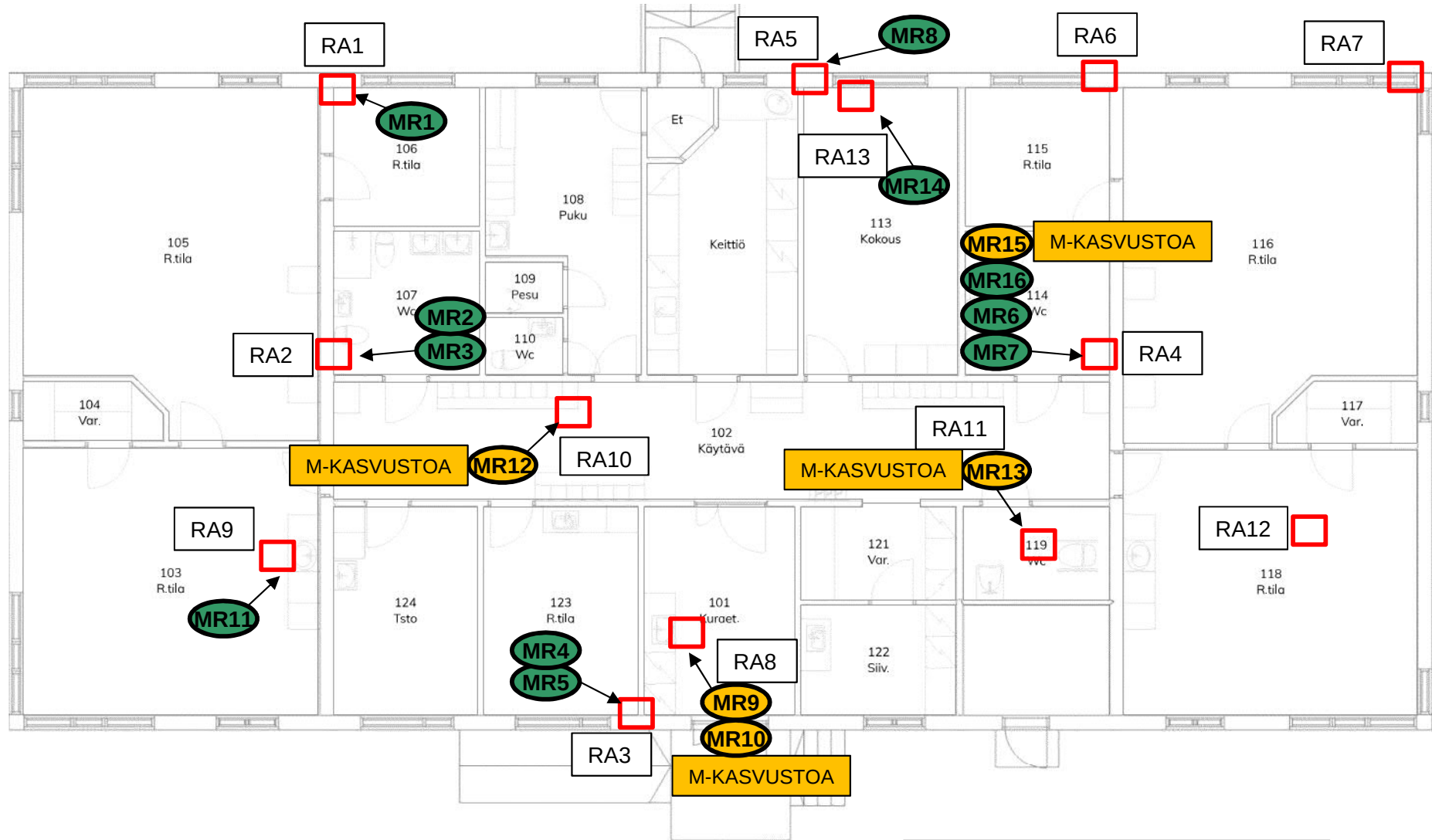
MITTAUSPISTEET POHJAKUVASSA



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- I ILMANVAIHDON ILMAVIRRAT
- KP ILMANVAIHTOKANAVIEN SISÄPINTOJEN PÖLYKERTYMÄ
- L SISÄILMAOLOSUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET (lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidi)
- PS PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET
- V SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET

RAKENNEAUKSET JA NÄYTTEIDEN SIJAINNIT POHJAKUVASSA



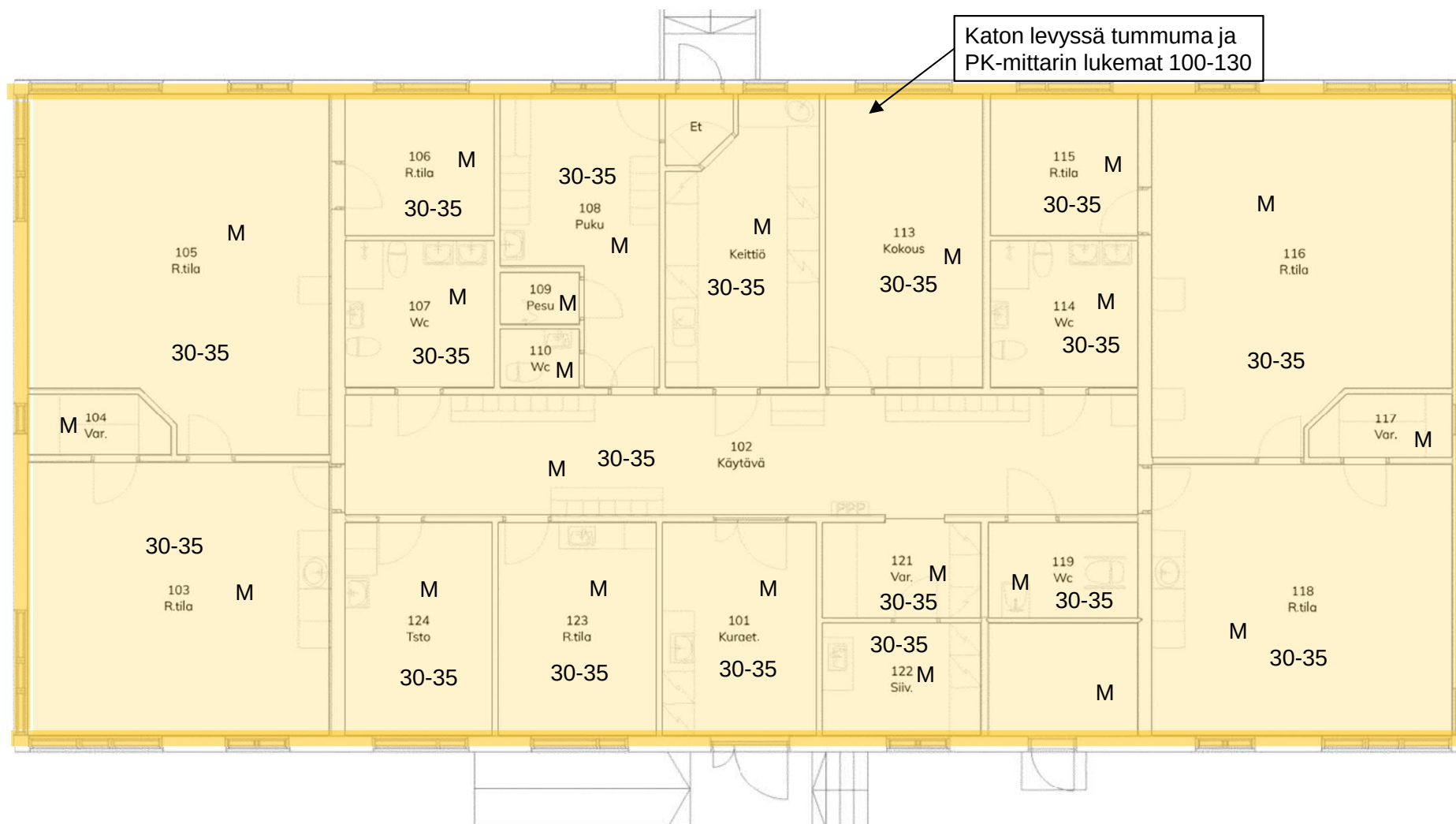
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

RA RAKENNEAUKUSKOHDAT

Rakenneavausten tarkemmat havainnot on esitetty kuvakoosteessa liitteessä 7.

PINTAKOSTEUSKARTOITUS POHJAKUVASSA



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

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 40

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 40 - 60

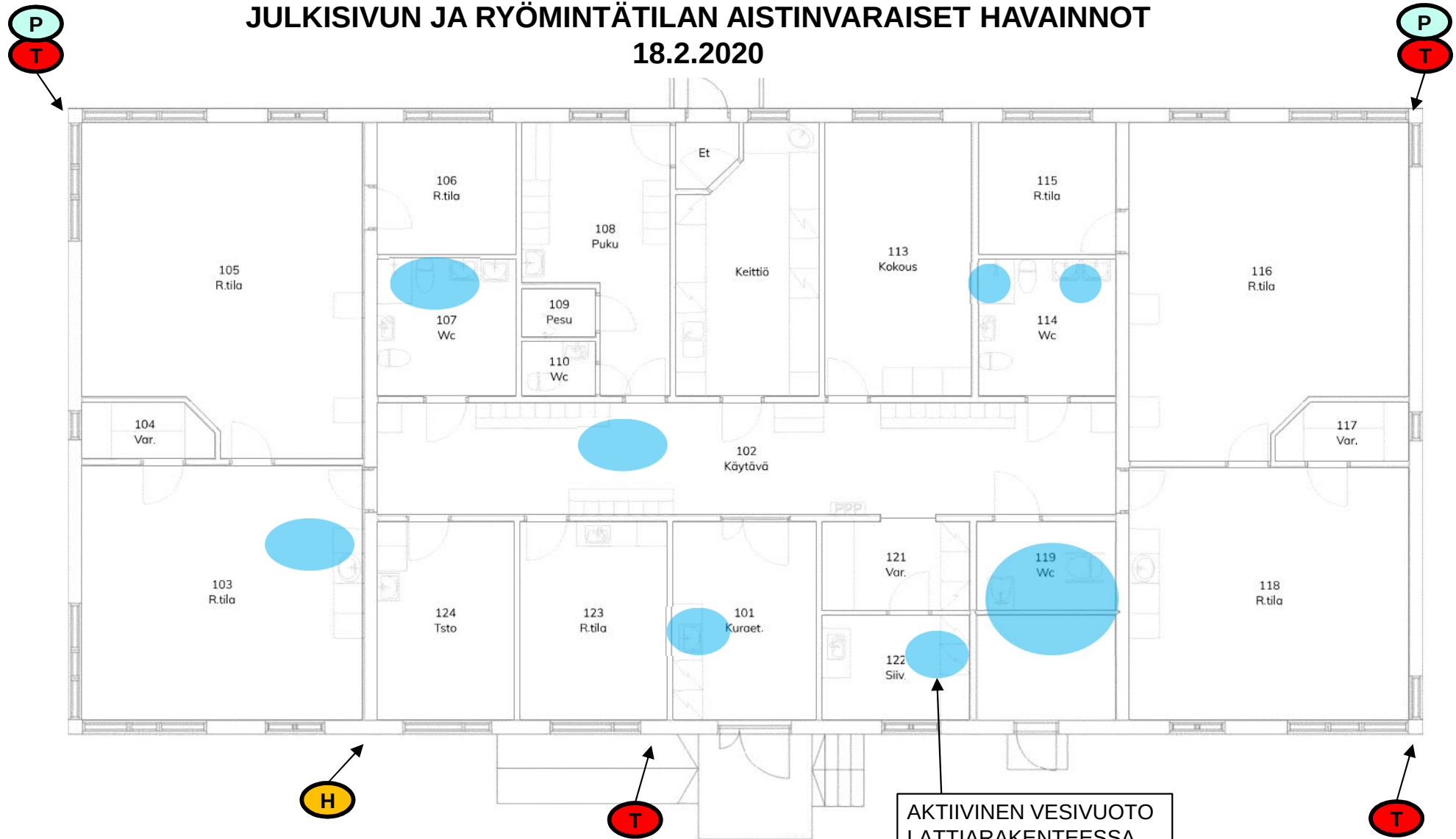
Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 60

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 40

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 40 - 60

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 60

JULKISIVUN JA RYÖMINTÄTILAN AISTINVARAISET HAVAINNOT 18.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- H Halkeama sokkelissa
- P Räystäskourun syöksyputki rikki
- T Tummentumia sokkelissa
- Vesivuotojälkiä ryömintätilassa lattian tuulensuojalevyssä

AKTIIVINEN VESIVUOTO
LATTIARAKENTEESTA
RYÖMINTÄTILAAN

ALAKATTOJEN YLÄPUOLEN AISTINVARAISET HAVAINNOT 18.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:



Pinnoittamatonta mineraalivillaa

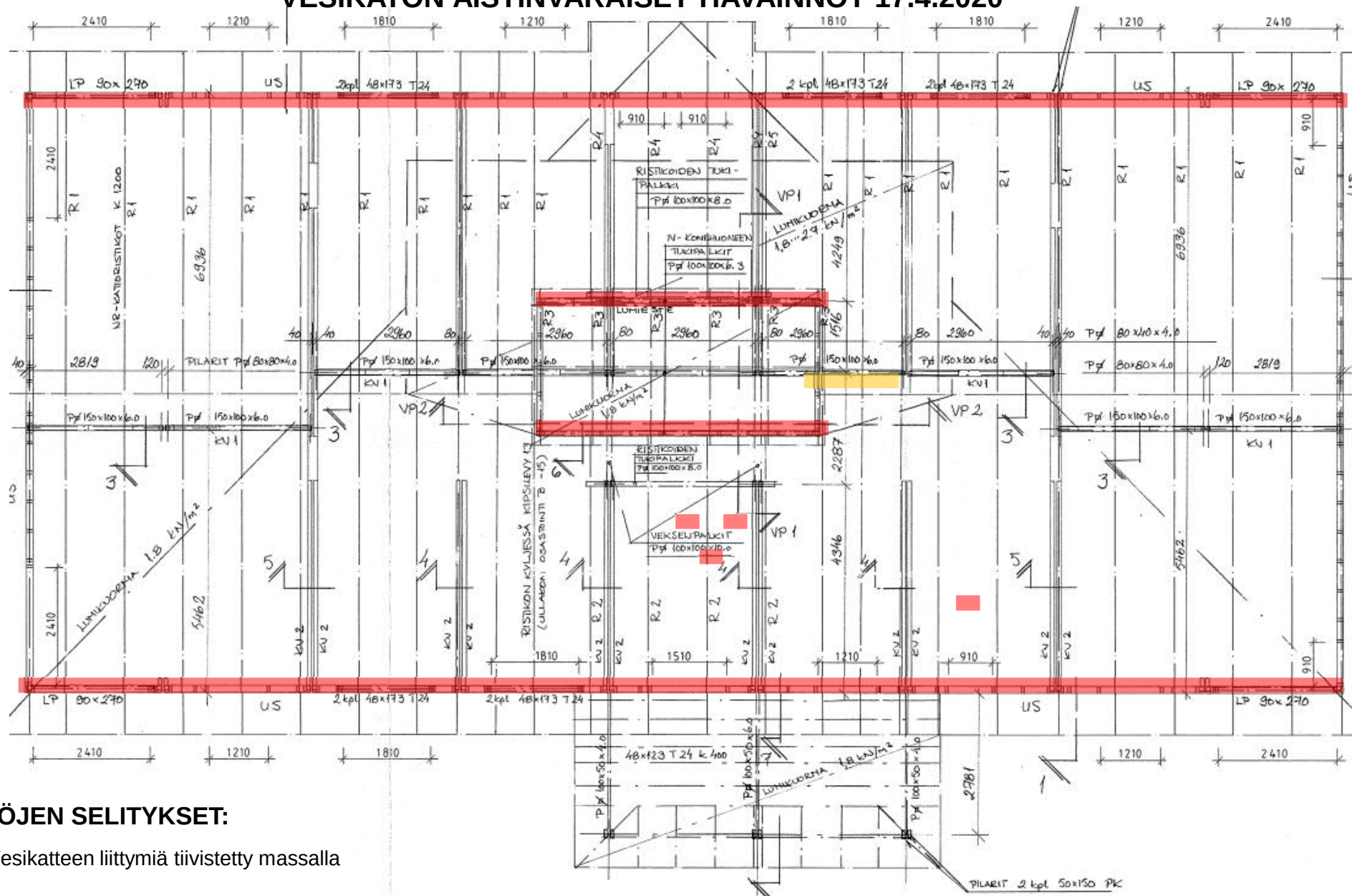


Vesivuotojälkiä yläpohjan rakennuslevyn alapinnassa



Avauksessa havainnoitu alue

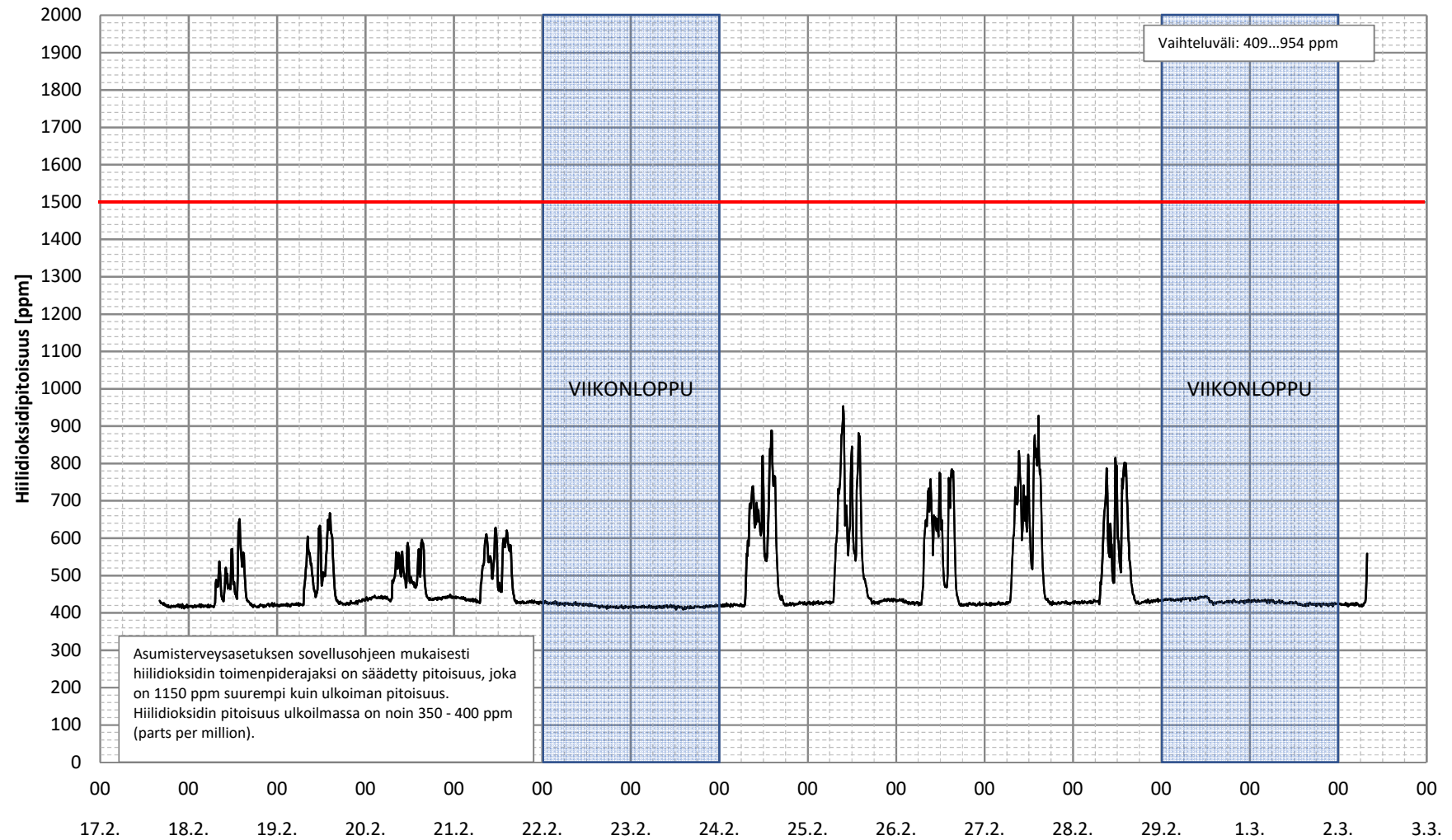
VESIKATON AISTINVARAISET HAVAINNOT 17.4.2020



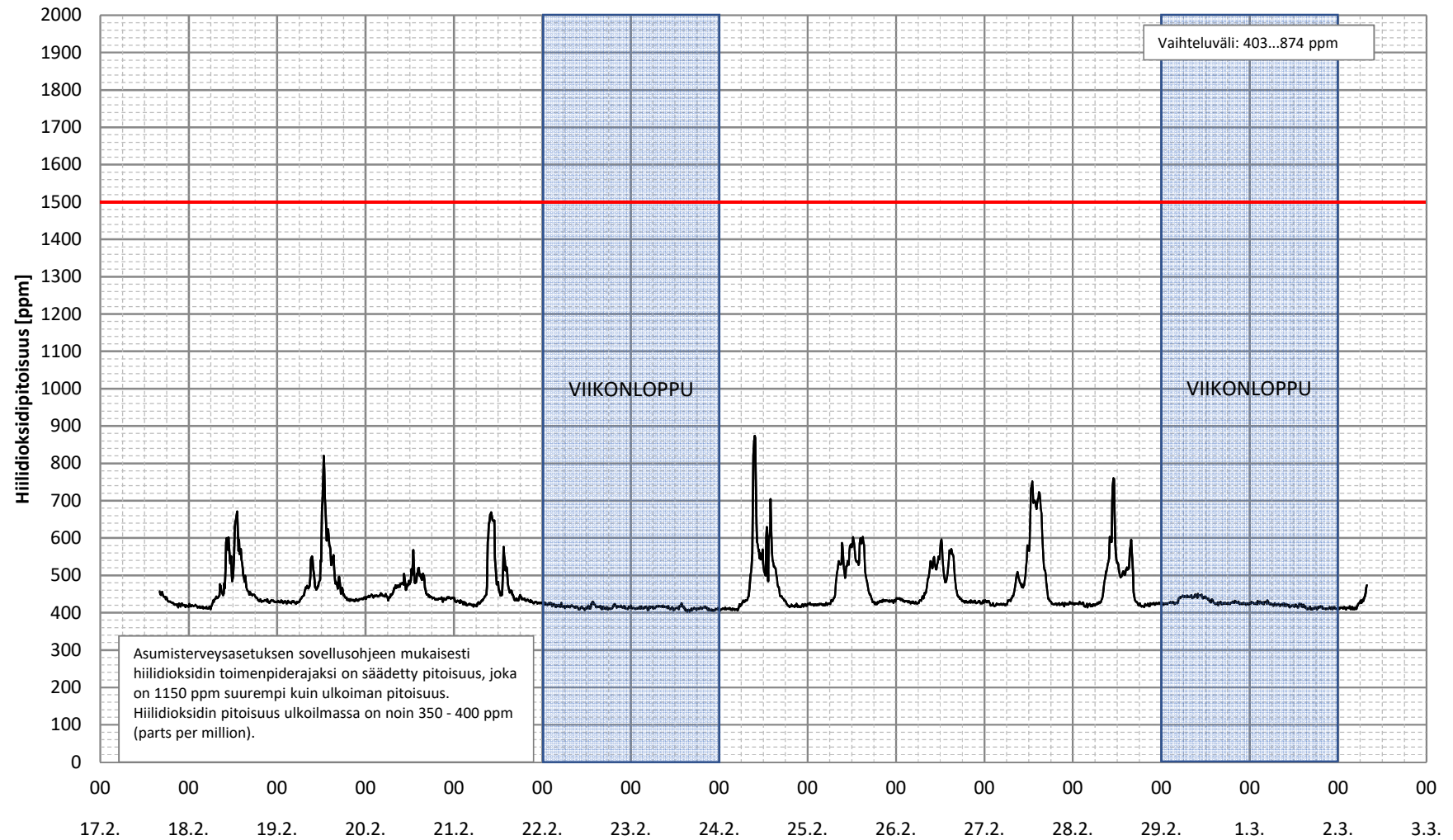
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- Vesikatteen liittymiä tiivistetty massalla
- Katteen muovipinnoite kulunut

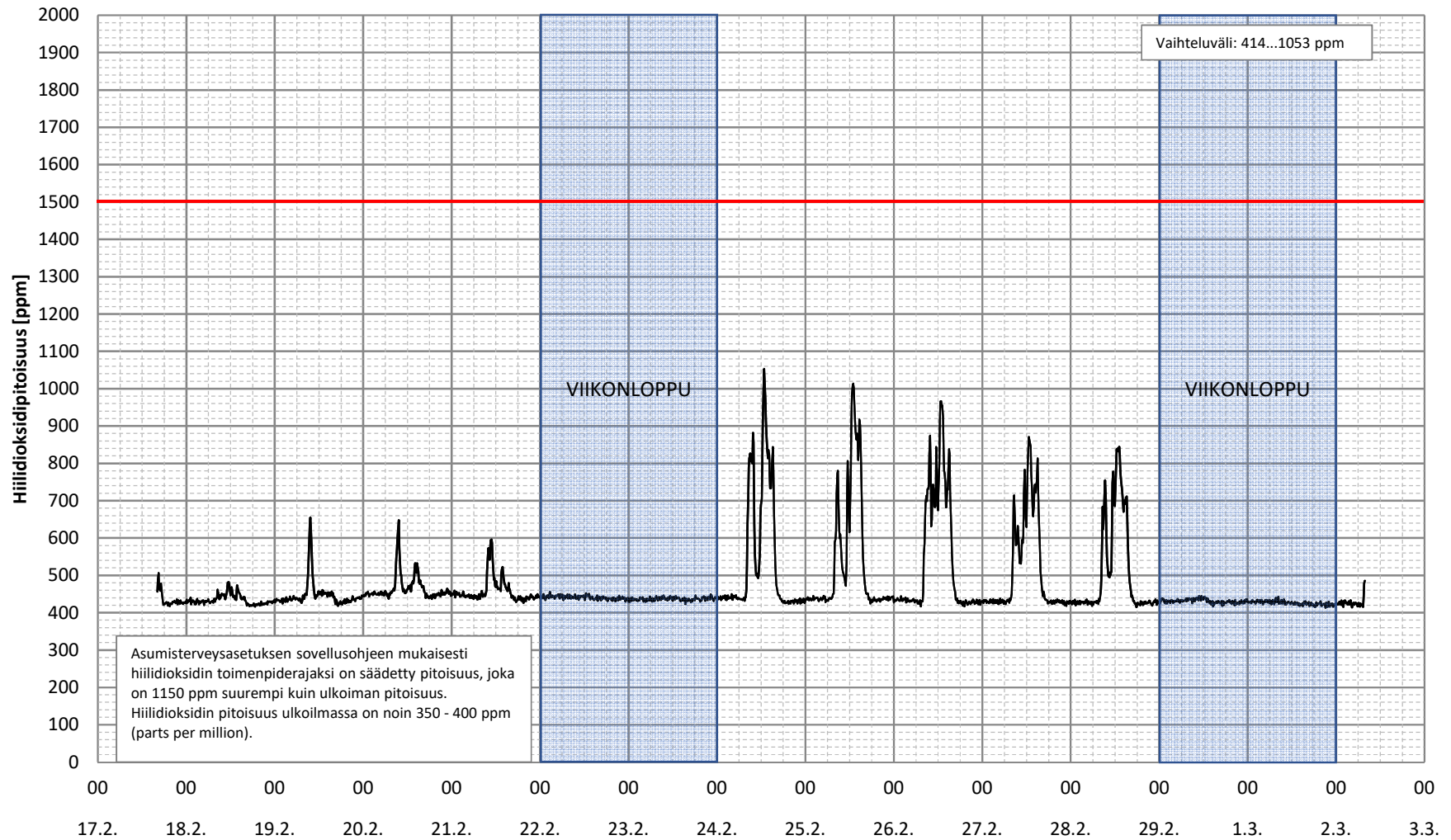
L1: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 103 17.2. - 2.3.2020



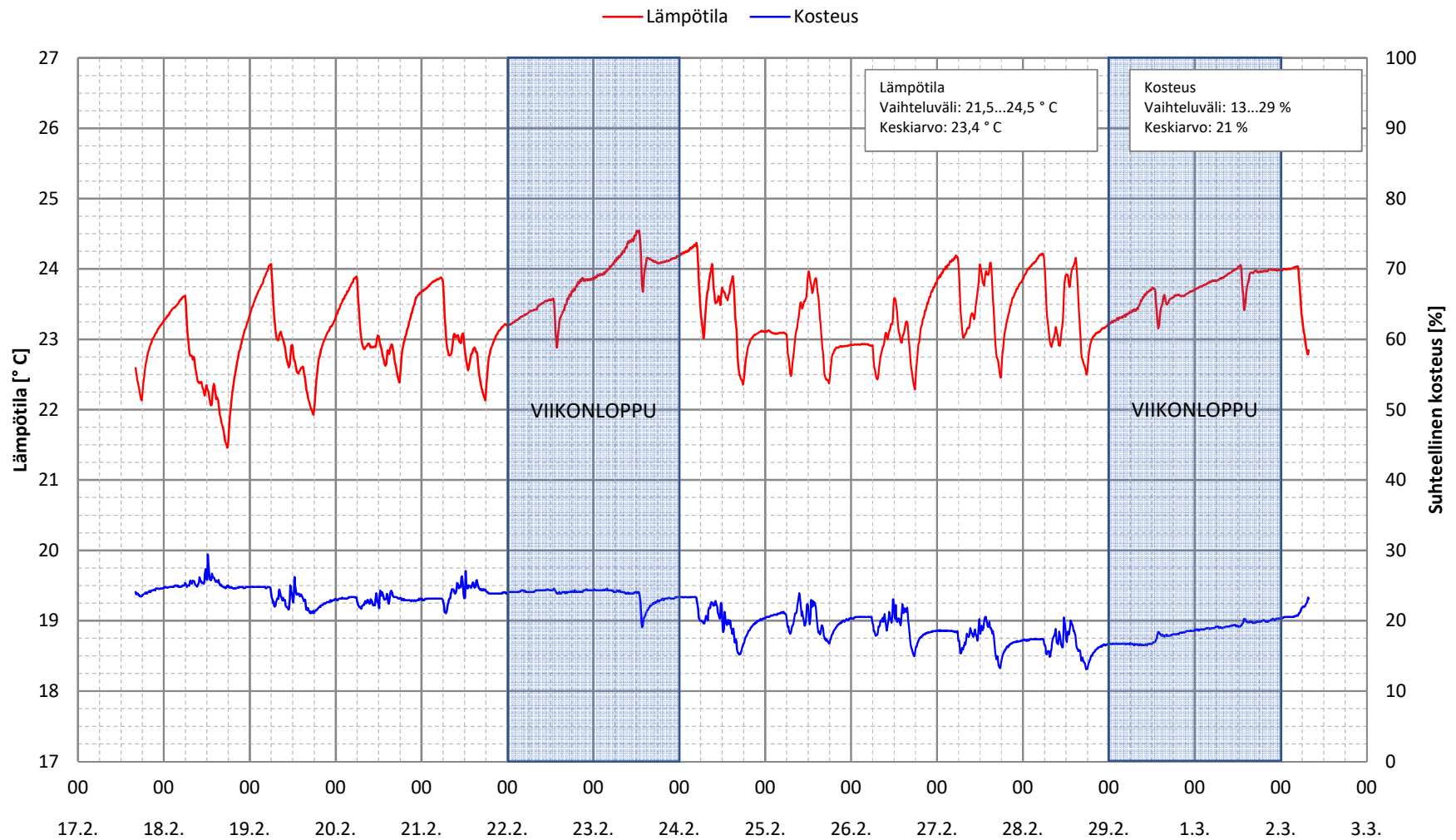
L2: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 113
17.2. - 2.3.2020



**L3: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 116
17.2. - 2.3.2020**

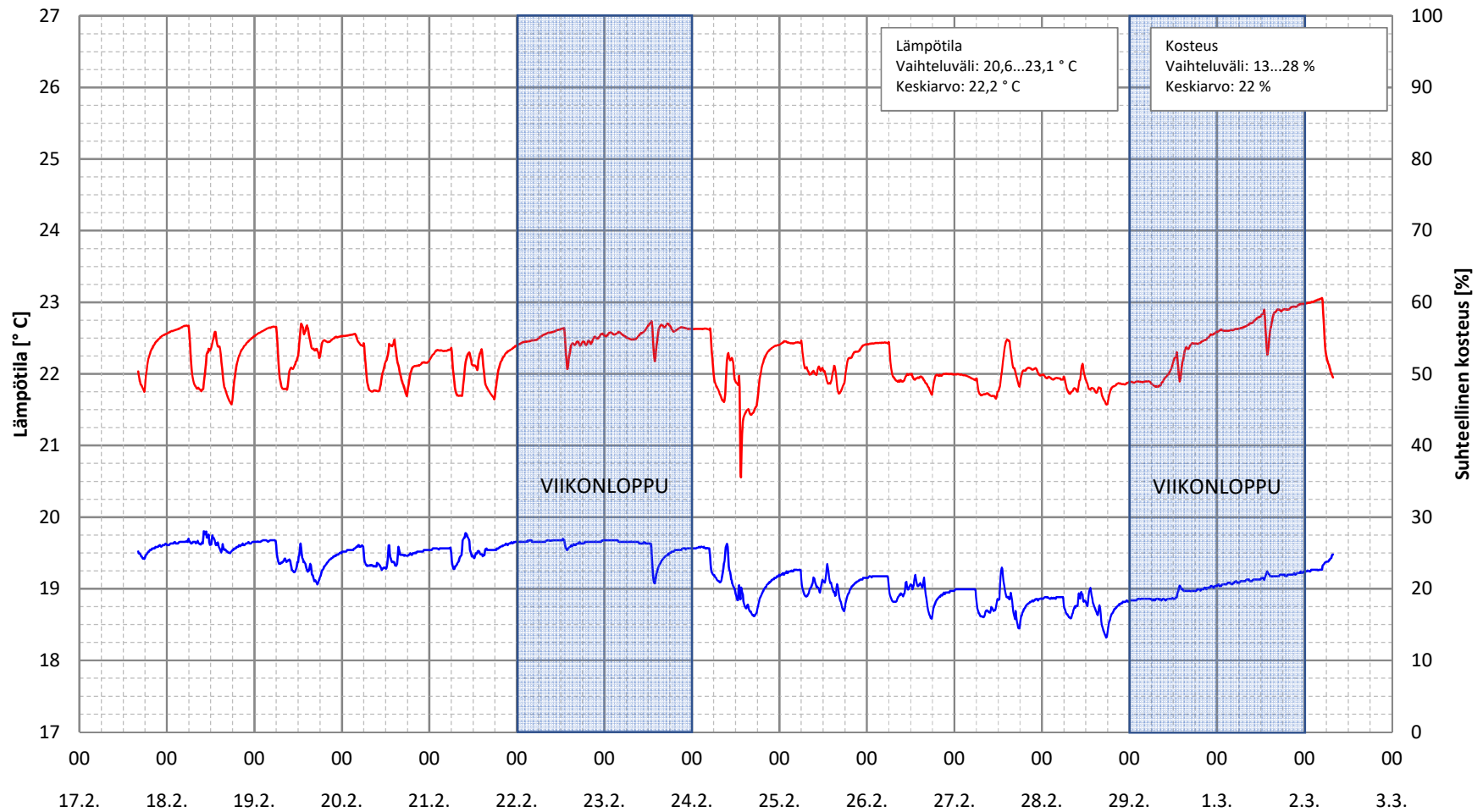


L1: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 103
17.2. - 2.3.2020

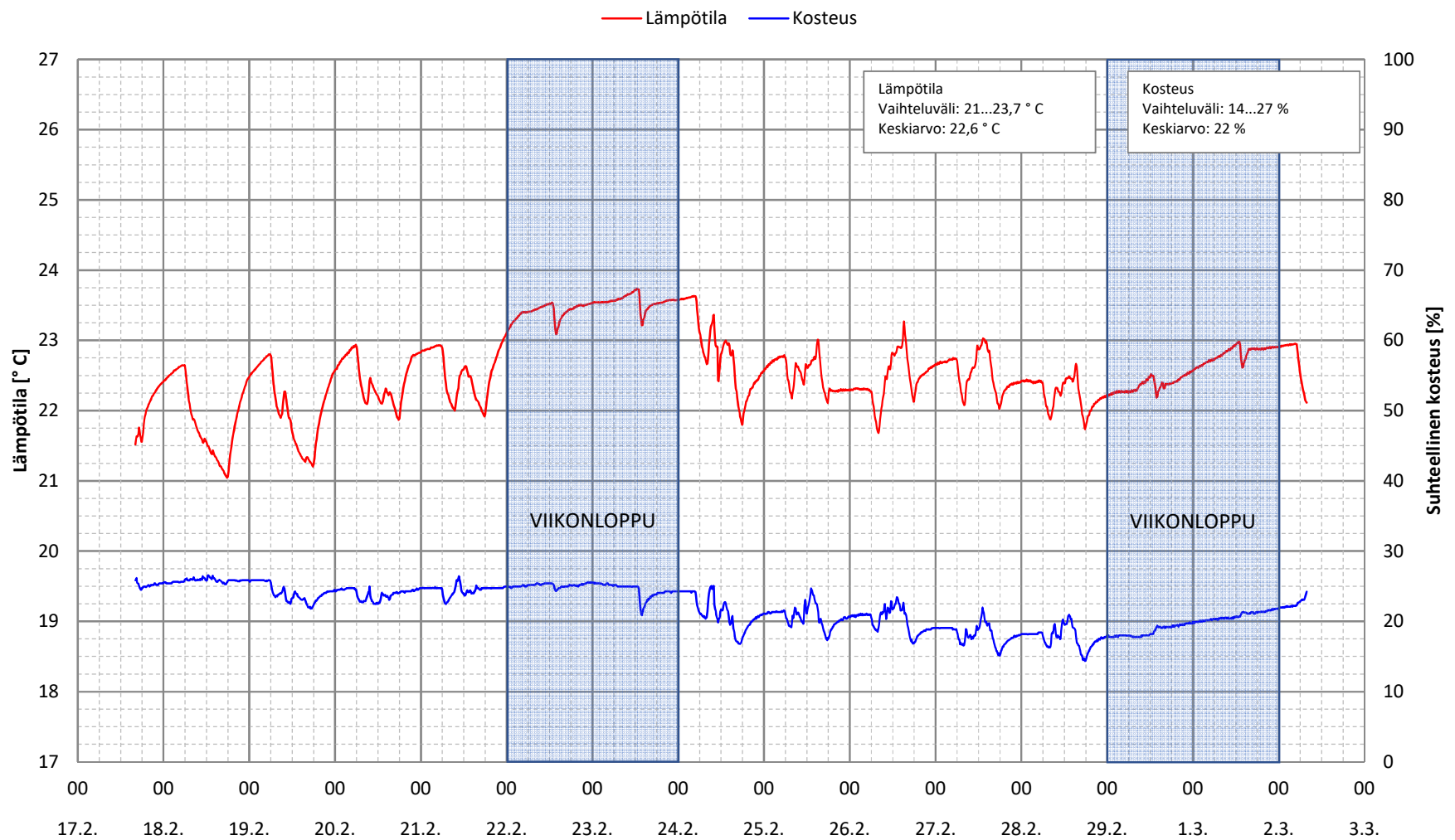


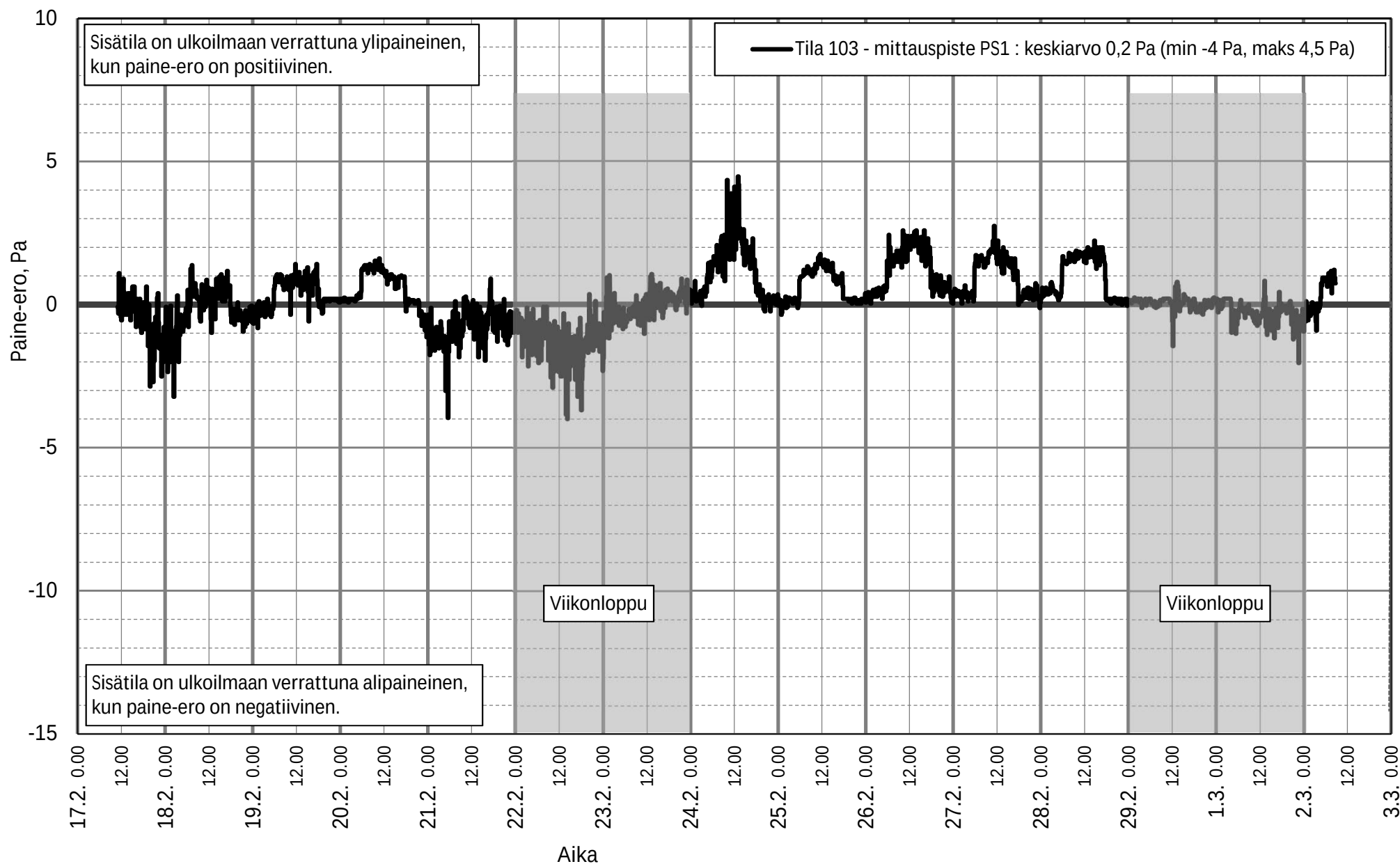
L2: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 113

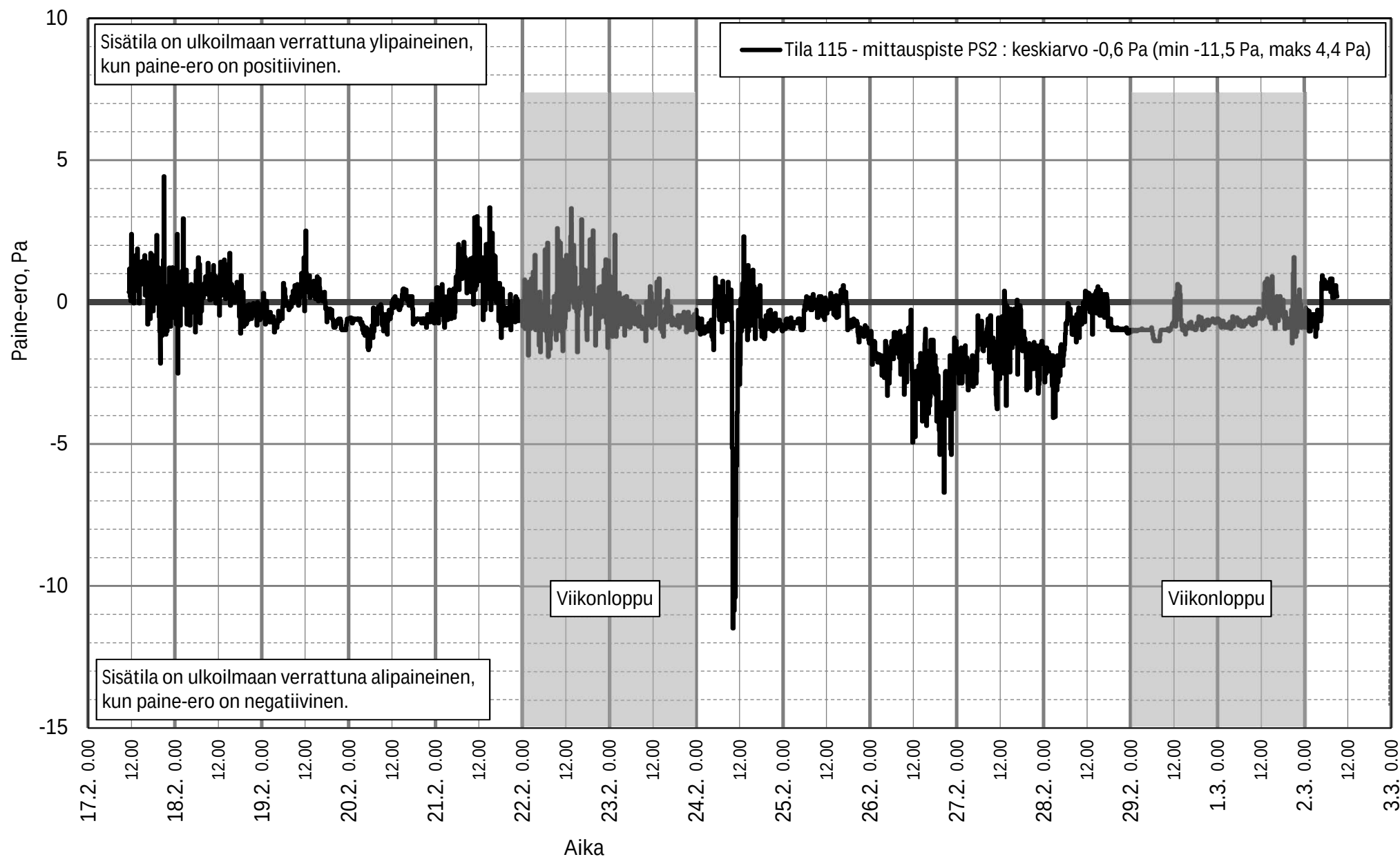
— Lämpötila — Kosteus



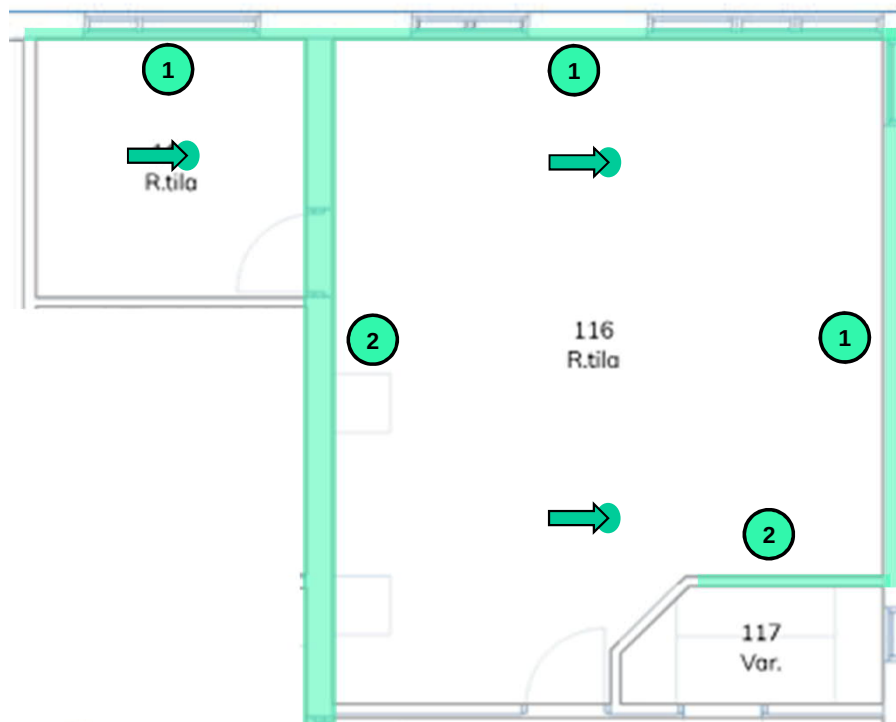
L3: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 116
17.2. - 2.3.2020







ALAPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 116, 24.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

HAVAITUN ILMAVUODON
LAAJUUS

➔ MERKKIAINEKAASU
RYÖMINTÄTILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

1 Lattian ja ulkoseinän liittymä

2 Lattian ja väliseinän liittymä



Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero mitattiin ikkunan kautta huonetilan ja alapohjan ryömintätilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen ryömintätilaan nähden.

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



ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 116, 24.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU SEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Lattian ja seinän liittymä
- 2 Ikkunakarmin ja ulkoseinärakenteen liittymä
- 3 Kotelon ja ulkoseinärakenteen liittymä

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero mitattiin ikkunan kautta ulkoilman ja huonetilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

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



ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 116, 24.2.2020



Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero mitattiin ikkunan kautta ulkoilman ja huonetilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

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

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

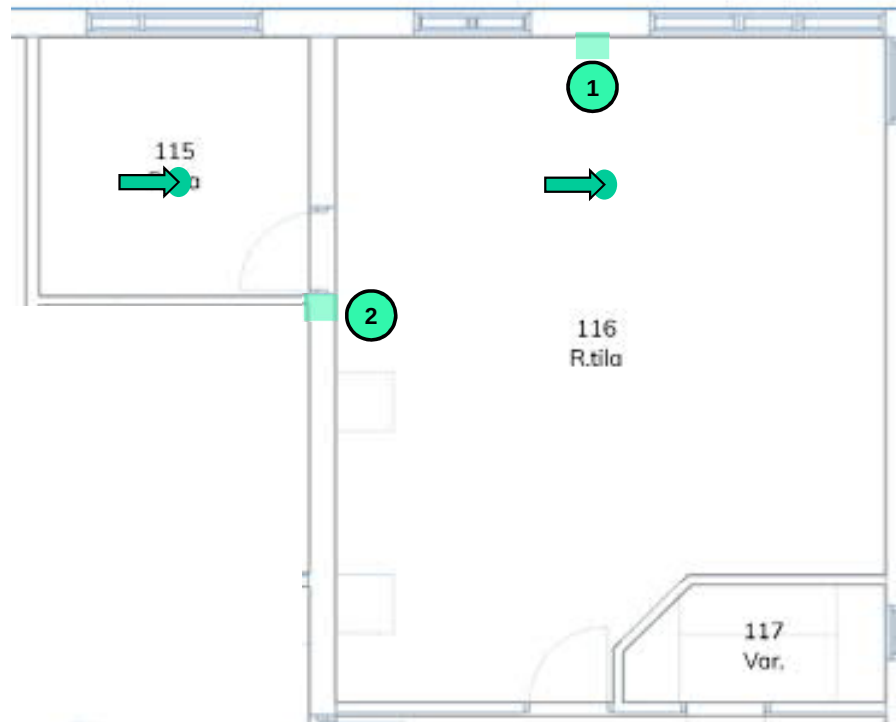
- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU SEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Lattian ja seinän liittymä
- 2 Ikkunakarmin ja ulkoseinärakenteen liittymä



YLÄPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 116, 24.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU ULLAKKOTILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Katon halkeamat
- 2 Väliseinän ja katon liittymä

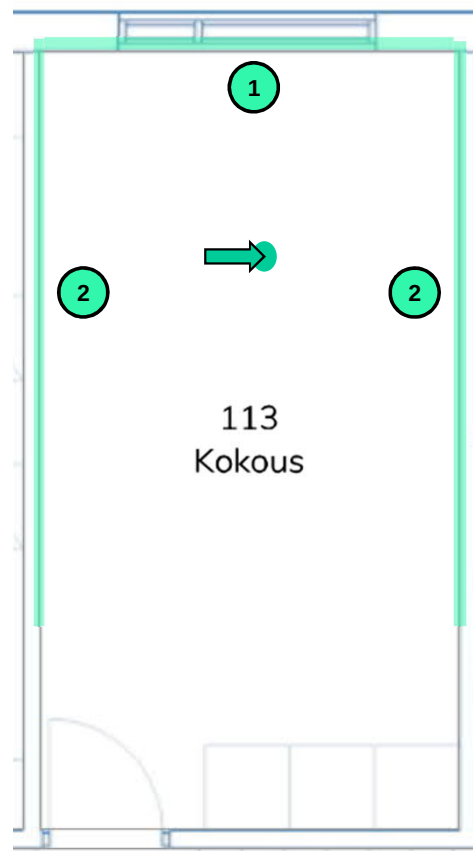


Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero mitattiin ikkunan kautta ulkoilman ja huonetilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

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



ALAPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 113, 24.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- MERKKIAINEKAASU RYÖMINTÄTILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

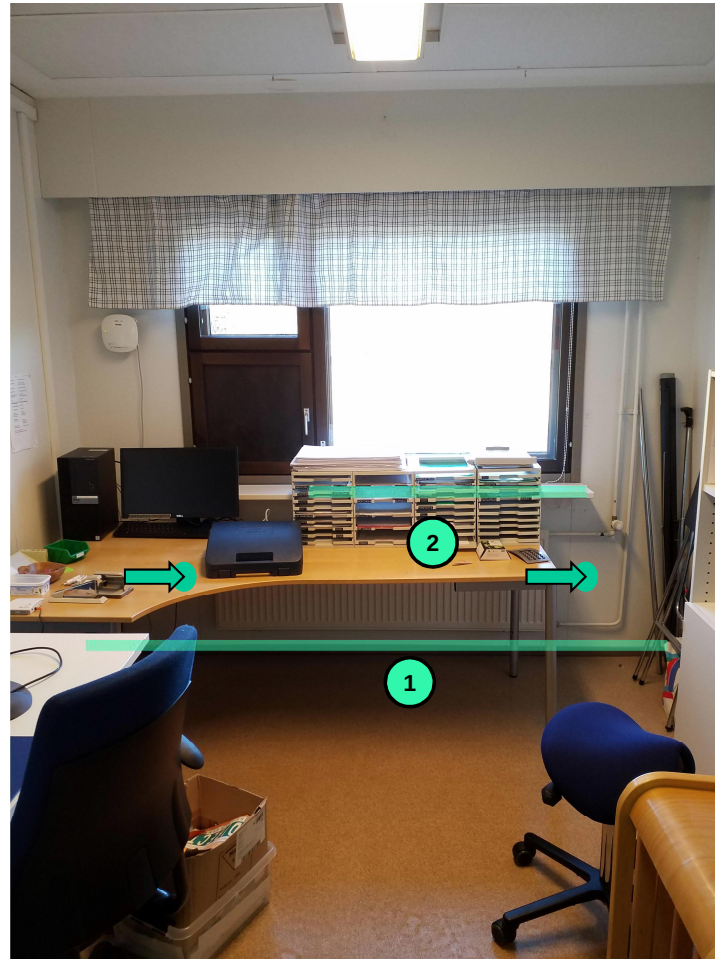
- 1 Lattian ja ulkoseinän liittymä
- 2 Lattian ja väliseinän liittymä

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero mitattiin ikkunan kautta huonetilan ja alapohjan ryömintätilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen ryömintätilaan nähden.

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



ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 113, 24.2.2020



Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero mitattiin ikkunan kautta ulkoilman ja huonetilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

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

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

 HAVAITUN ILMAVUODON
LAAJUUS

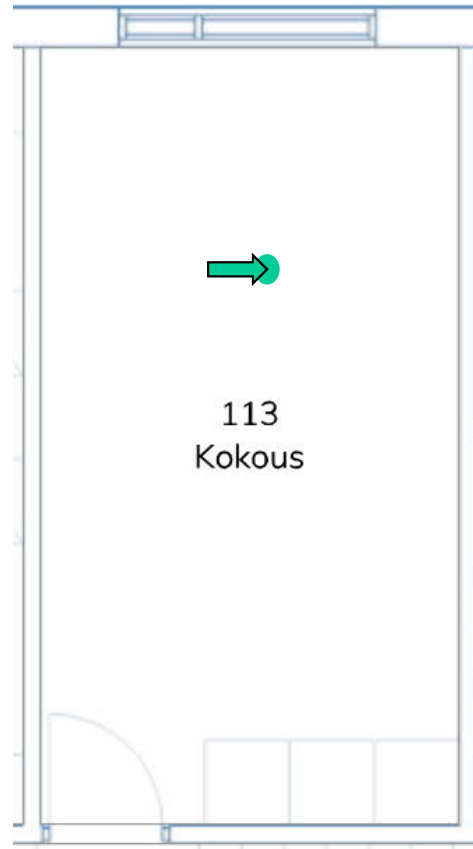
 MERKKIAINEKAASU
SEINÄN ERISTETILAAN
ULKOKAUTTA

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  Lattian ja seinän liittymä
-  Ikkunakarmin ja ulkoseinärakenteen
liittymä



YLÄPOHJARAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 113, 24.2.2020



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
-  MERKKIAINEKAASU ULLAKKOTILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

Ei merkkiaineakaasuhavainnoja

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero mitattiin ikkunan kautta ulkoilman ja huonetilan väliltä. Huonetila oli 10...15 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

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



RA1, tilan 106 ulkoseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilastulevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 125 mm
Tuulensuojamineraalivilla 45 mm
Koolausrimat / tuuletusrako 22 mm
Julkisivupanelointi

Aistinvaraiset huomiot:

- Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole teipattu.
- Mineraalivillassa on hieman tummentumia, oletettavasti ilmavuodoista.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on muovikalvo ja asennusvilla.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobiperäistä hajua.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR1, ulkoseinän mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa

RA2, tilojen 107 ja 105 väliseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Puurunko / mineraalivilla 100 mm
Puukuitulevy
Ilmarako
Puukuitulevy
Puurunko / mineraalivilla
Kipsilevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu tummentumia tai mikrobiperäistä hajua.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on tilaelementin reunateräs ja asennusvilla.
- Väliseinästä on suora yhteys ryömintätilaan.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR2, alapohjan mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa
- MR3, väliseinän mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa

RA3, tilan 123 ulkoseinän alaosa**Aistinvaraiset huomiot:**

- Höyrynsulkumuovi on kiinnitetty runkoon niittaamalla, limityksiä ei ole teipattu. Höyrynsulkumuovi ei jatku yhtenäisenä väli-seinän (tilaelementin sauma) ohi.
- Mineraalivillassa on hieman tummentumia, oletettavasti ilmavuodoista.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on muovikalvo ja asennusvilla.
- Materiaaleissa ei todettu mikrobiperäistä hajua.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakenne sisältä ulos:

Kipsilastulevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko/mineraalivilla 125 mm
Tuulensuojamineraalivilla 45 mm
Koolausrimat / tuuletusrako 22 mm
Julkisivupanelointi

Rakennusmateriaalinäytteet:

-Ei mikrobinäytteitä.

RA3, tilojen 123 ja 101 väliseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilastulevy
Puurunko 70 mm
Ilmarako / muovitettu mineraalivilla 40 mm
Puurunko 70 mm
Kipsilastulevy

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu tummentumia tai mikrobiperäistä hajua.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on tilaelementin reunateräs ja asennusvilla.
- Väliseinästä on suora yhteys ryömintätilaan ja oletettavasti ulkoseinään sekä yläpohjaan.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- MR4, väliseinän mineraalivilla, "pus-sivilla", ei mikrobikasvustoa
- MR5, väliseinän rakennuslevy kastu-neelta kohdalta, ei mikrobikasvustoa

RA4, tilojen 114 ja 116 väliseinän alaosa**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Puurunko / mineraalivilla 100 mm
Puukuitulevy
Ilmarako
Puukuitulevy
Puurunko / mineraalivilla
Kipsilevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Rakennusmateriaaleissa havaittiin vanhoja vesivuotojälkiä.
- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu mikrobiperäistä hajua.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on tilaelementin reunateräs ja asennusvilla.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.
- Väliseinästä on suora yhteys ryömintätilaan.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR6, väliseinän mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa
- MR7, alapohjan mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa
- MR15, väliseinän puukuitulevy, mikrobikasvustoa
- MR16, väliseinän alaohjauspuun pinta-puuta, ei mikrobikasvustoa

RA5, tilan 113 ulkoseinän alaosa (ulkokautta)**Aistinvaraiset huomiot:**

- Mineraalivillassa on hieman tummentumia, oletettavasti ilmavuodoista.
- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu mikrobi-peräistä hajua.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on höyrynsulkumuovi ja asennusvilla. Tämä rakennekerros erottaa alaohjauspuun tilaelementin reunateräksestä.
- Tilaelementin saumat ovat väliseinien kohdalla. Elementtisaumassa on muovitettu, ns. "pussivilla".
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR8, mineraalivilla, ei mikrobikasvustoa

Rakenne sisältä ulos:

Kipsilastulevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko / mineraalivilla 125 mm
Tuulensuojamineraalivilla 45 mm
Koolausrimat / tuuletusrako 22 mm
Julkisivupanelointi

RA6, tilan 115 ulkoseinän alaosa (ulkokautta)**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilastulevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko / mineraalivilla 125 mm
Tuulensuojamineraalivilla 45 mm
Koolausrimat / tuuletusrako 22 mm
Julkisivupanelointi

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Mineraalivillassa on hieman tummentumia, oletettavasti ilmavuodoista.
- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu mikrobi-peräistä hajua.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on höyrynsulkumuovi ja asennusvilla. Tämä rakennekerros erottaa alaohjauspuun tilaelementin reunateräksestä.
- Tilaelementin saumat ovat väliseinien kohdalla. Elementtisaumassa on muovitettu, ns. "pussivilla".
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- Ei materiaalinäytteitä

RA7, tilan 116 ulkoseinän alaosa (ulkokautta)**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilastulevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko / mineraalivilla 125 mm
Tuulensuojamineraalivilla 45 mm
Koolausrimat / tuuletusrako 22 mm
Julkisivupanelointi

Aistinvaraiset huomiot:

- Mineraalivillassa on hieman tummentumia, oletettavasti ilmavuodoista.
- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu mikrobi-peräistä hajua.
- Sisäverhouskipsilevy alkaa lattian yläpinnan tasolta.
- Alaohjauspuun alla on höyrynsulkumuovi ja asennusvilla. Tämä rakennekerros erottaa alaohjauspuun tilaelementin reunateräksestä.
- Mineraalivillakerroksessa oli vanha hyönteispesä. Hyönteiset ovat osittain turmelleet mineraalivillaa.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- Ei materiaalinäytteitä



RA8, tilan 101 alapohja

**Rakenne sisältä ulos:**

Muovimatto
Vaneri 23 mm
Puurunko / mineraalivilla 180 mm
Puukuituinen tuulensuojalevy

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Mineraalivillassa ja puuosissa todettiin tummentumia, oletettavasti vesivuodoista ja ilma-
vuodoista johtuen.
- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu mikrobi-
peräistä hajua.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä ais-
tinvaraisen arvion perusteella kosteita.

**Rakennusmateriaalinäytteet:**

- MR9, tummunutta puuta lattiasta, **mikrobi-
kasvustoa**
- MR10, lattian mineraalivilla, **mikrobikas-
vustoa**



RA9, tilan 103 alapohja**Rakenne sisältä ulos:**

Muovimatto
Lastulevy 25 mm
Puurunko / mineraalivilla 200 mm
Puukuituinen tuulensuojalevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu tummen-
tuvia tai mikrobiperäistä hajua.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä ais-
tinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR11, lattian mineraalivilla, ei mikrobikas-
vustoa



RA10, tilan 102 alapohja**Rakenne sisältä ulos:**

Muovimatto
Vanha muovimatto
Lastulevy 25 mm
Puurunko / mineraalivilla 200 mm
Puukuituinen tuulensuojalevy

**Aistinvaraiset huomiot:**

- Mineraalivillassa todettiin viivamainen, tuulensuojalevyjen saumaa mukaileva tummentuma. Tummentuma voi johtua ilmavuodoista.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR12, lattian mineraalivilla, mikrobikasvustoa



RA11, tilan 119 alapohja

**Rakenne sisältä ulos:**

Muovimatto
Vanerilevy 25 mm
Puurunko / mineraalivilla 200 mm
Puukuituinen tuulensuojalevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Mineraalivillassa todettiin hieman tummentumia, jotka saattavat johtua ilmavuodoista.
- tuulensuojalevyn yläpinnalla oli paljon sahanpu-rua.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinva-raisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- MR13, lattian mineraalivilla, mikrobikasvustoa

RA12, tilan 118 alapohja

**Rakenne sisältä ulos:**

Muovimatto
Lastulevy 25 mm
Puurunko / mineraalivilla 200 mm
Puukuituinen tuulensuojalevy

Aistinvaraiset huomiot:

- Rakennusmateriaaleissa ei havaittu tummen-
tuvia tai mikrobiperäistä hajua.
- Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä ais-
tinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

- Ei materiaalinäytteitä



RA12, tilan 113 yläpohja

**Rakenne sisältä ulos:**

Kipsilevy
Höyrynsulkumuovi
Puurunko 150 mm/ mineraalivilla 250 mm

**Aistinvaraiset huomiot:**

-Mineraalivillassa havaittiin tummentumia, jotka johtuvat todennäköisesti vesivuodosta. Tumentuman kohdalla todettiin tummentuma ja kohonneita pintailmaisimen lukemia sisäverhouskipsilevyssä.

-Rakennusmateriaaleissa ei havaittu mikrobi-peräistä hajua.

-Tekstiilipintaissa akustiikkalevyissä oli paikoin havaittavissa pistemäisiä värimuutoksia. Akustiikkalevyn yläpinnan puolella ja vastavasti yläpohjan kipsilevyn alapinnassa ei todettu em. kohdilla tummentumia.

-Materiaalit eivät olleet tutkimushetkellä aistinvaraisen arvion perusteella kosteita.

Rakennusmateriaalinäytteet:

-MR14, yläpohjan mineraalivilla vesivuodon kohdalta, ei mikrobikasvustoa

