Sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus

Päiväys	5.2.2020
Projekti	Sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus
Tilaaja	Vantaan kaupunki, Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala Tilakeskus, Kunnossapito
Kohde	Autioniityn päiväkoti Lammaslammentie 3 01710 Vantaa

TIETOSUOJAVERSIO



Sisältö

1 Tiivistelmä ... 4

2 Yhteystiedot ... 6

2.1 Kohde ... 6
2.2 Tilaaja ... 6
2.3 Kuntotutkijat ... 6

3 Tutkimuksen perustiedot ... 7

3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet ... 7
3.2 Lähtötiedot ... 7
3.2.1 Käytössä olevat piirustukset ja asiakirjat ... 7
3.2.2 Aikaisemmin suoritetut tutkimukset ja korjaustoimenpiteet ... 7
3.3 Kohteen yleistietoja ... 8

1 Julkisivut ja piha-alue ... 9

1.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset ... 9
1.2 Rakenteesta tehdyt havainnot ... 10
1.3 Johtopäätökset ... 14
1.4 Toimenpide-ehdotukset ... 14
1.4.1 Korjausvaihtoehto, huolto ja tarkastus ... 15
1.4.2 Viimeistään liittyvien toimenpiteiden yhteydessä tehtävät toimenpiteet ... 15

2 Alapohja- ja sokkelirakenteet ... 15

2.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset ... 15
2.2 Rakennetyypit ... 16
2.3 Rakenteesta tehdyt havainnot ... 17
2.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset ... 24
2.4.1 Kosteuskartoitus ... 24
2.4.2 Rakennekosteusmittaus ... 24
2.4.3 Mikrobianalyysit ... 25
2.4.4 Tiiveystarkastelut, merkkiainekokeet ... 26
2.5 Johtopäätökset ... 27
2.6 Toimenpide-ehdotukset ... 28
2.6.1 Korjausvaihtoehto, osittainen purku ja uusiminen ... 28
2.6.2 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat ... 29

3 Ulkoseinärakenteet ... 29

3.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset ... 29
3.2 Rakennetyypit ... 30
3.3 Rakenteesta tehdyt havainnot ... 31
3.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset ... 33
3.4.1 Mikrobianalyysit ... 33
3.4.2 Tiiveystarkastelut, merkkiainekokeet ... 33
3.5 Johtopäätökset ... 35
3.6 Toimenpide-ehdotukset ... 35

TIETOSUOJAVERSIO

3.6.1 Korjausvaihtoehto, tiiveyden parantaminen 35
3.6.2 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat 36
4 Yläpohjarakenteet 36
4.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset 36
4.2 Rakennetyypit 37
4.3 Rakenteesta tehdyt havainnot 37
4.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset 42
4.4.1 Mikrobianalyysit 42
4.4.2 Tiiveystarkastelut, merkkiainekokeet 42
4.5 Johtopäätökset 42
4.6 Toimenpide-ehdotukset 43
4.6.1 Kiireelliset korjaustarpeet 43
4.6.2 Korjausvaihtoehto, tiiveyden parantaminen 43
4.6.3 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat 43
5 Väliseinärakenteet 44
5.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset 44
5.2 Rakennetyypit 44
5.3 Rakenteesta tehdyt havainnot 44
5.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset 46
5.4.1 Mikrobianalyysit 46
5.5 Johtopäätökset 47
5.6 Toimenpide-ehdotukset 47
5.6.1 Korjausvaihtoehto, osittainen purku ja uusiminen 47
5.6.2 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat 47
6 Sisäkattorakenteet 47
6.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset 47
6.2 Rakenteesta tehdyt havainnot 48
6.3 Johtopäätökset 49
6.4 Toimenpide-ehdotukset 50
6.4.1 Viimeistään liittyvien toimenpiteiden yhteydessä tehtävät toimenpiteet 50
7 Sisäilmasto ja ilmanvaihto 50
7.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset 50
7.2 Ilmanvaihtojärjestelmät 51
7.2.1 Ilmanvaihtokoneet 51
7.2.2 Päätelaitteet 52
7.3 Teolliset mineraalikuidut 53
7.3.1 Pölyn koostumus 53
7.3.2 Mineraalikuitujen määritys 54
7.4 Sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittaus 54
7.4.1 Sisäilman olosuhdemittaukset 54
7.4.2 Paine-eromittaus 55
7.5 Johtopäätökset 56
7.6 Toimenpide-ehdotukset 57
7.6.1 Kiireelliset korjaustarpeet 57

TIETOSUOJAVERSIO

7.6.2 Korjausvaihtoehto, ilmanvaihdon tasapainotus....57
7.6.3 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat....57
8 Yhteenveto....58
8.1 Havainnot ja johtopäätökset....58
8.2 Koonti toimenpide-ehdotuksista....60
8.2.1 Kiireelliset korjaustarpeet....60
8.2.2 Ensisijaiset korjaustoimenpiteet....60
9 Liitteet....61

TIETOSUOJAVERSIO

1 Tiivistelmä

Sadevesijärjestelmälle suoritetuissa tarkastuksissa havaittiin järjestelmässä muutamia rakenteellisia ja toteutusteknisiä virheitä ja puutteita, jotka lisäävät erityisesti sokkelirakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Virheiden seurauksena lammikoituu sateiden yhteydessä rakennuksen sisäkulman läheisyydessä olevalle piha-alueelle myös runsaasti vettä. Kosteusrasituksesta ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta sokkeli-, alapohja- tai ulkoseinärakenteiden lujuuteen ja vakauteen, tai terveellisyyteen.

Alapohjarakenteille suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin alapohjarakenteen eristekerroksen alapinnoissa monin paikoin mikrobivaurioita eri puolilla rakennusta. Tutkimuksissa alapohjarakenteissa ja ryömintätilassa havaitut virheet ja puutteet, sekä huonetiloissa mitattu ylipaine huomioiden, arvioidaan havaittujen mikrobivaurioiden olevan seurausta rakenteen korkeasta suhteellisesta kosteuspitoisuudesta.

Mikrobivaurioiden mahdollisen sisäilmavaikutuksen selvittämiseksi suoritetuissa merkkiainekokeissa havaittiin alapohjarakenteen eristetilasta ja ryömintätilasta säännöllisiä vuotoja huonetilaan, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ryömintätilaan. Suoritettujen paine-eron seurantamittausten perusteella epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on todennäköistä.

Julkisivu- ja ulkose**inärakenteille** suoritetuissa tutkimuksissa todettiin ulkoseinärakenteessa paikoin mikrobivaurioon viittaavia määriä elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä. Suoritettujen tutkimusten ja rakenteista tehtyjen havaintojen perusteella arvioidaan mikrobivaurioiden olevan ensisijaisesti seurausta rakenneliittymien epätiiveydestä ja ilmanvaihdon synnyttämästä ylipaineesta, minkä seurauksena on liittymärakenteisiin päässyt muodostumaan mikrobikasvulle suotuisat kosteus- ja lämpötilaolosuhteet.

Mikrobivaurioiden mahdollisen sisäilmavaikutuksen selvittämiseksi suoritetuissa merkkiainekokeissa havaittiin säännöllisiä vuotoja ulkoseinän alapohja- ja yläpohjaliittymissä, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ulkoilmaan. Suoritettujen paine-eron seurantamittausten perusteella epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on mahdollista.

Yläpohjarakenteill**e** suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin aluskatteen läpivientien tiivistyksessä toteutusteknisiä virheitä ja puutteita, minkä seurauksena on rakennuksen B-osan yläpohjaan päässyt vuotovettä aiheuttaen paikallisen kosteusvaurion. Lisäksi suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin yläpohjarakenteessa paikoin kuivuneita kosteusjälkiä, joiden arvioidaan olevan peräisin pääosin ajalta ennen vuonna 2014 suoritettua vesikatteen uusimista. Kuivuneiden kosteusjälkien kohdalta otetuista materiaalinäytteistä ainoastaan yhdessä yläpohjaelementin saumasta otetussa materiaalinäytteessä oli heikko viite mikrobikasvusta. Vaurion arvioidaan olevan seurausta saumaan kulkeutuneesta vuotovedestä ja elementtien puutteellisesti toteutetusta alapinnan tiivistyksestä, minkä seurauksena on saumaan päässyt muodostumaan mikrobikasvulle suotuisat kosteus- ja lämpötilaolosuhteet.

Suoritettujen paine-eron seurantamittausten perusteella on osa huonetiloista alipaineisia suhteessa ulkoilmaan, minkä perusteella arvioidaan yläpohjarakenteiden mahdollisten mikrobivaurioiden sisäilmavaikutus paikoin mahdolliseksi.

Väliseinärakenteille suoritettujen tutkimusten perusteella on mahdollista, että aikaisemmin vesileikkihuoneina käytettyjen huonetilojen väliseinärakenteisiin on päässyt muodostumaan kosteus- ja mikrobivaurioita väliseinäseinärakenteisiin todennäköisesti kohdistuneen roiskevesirasituksen seurauksena. Tutkimuksissa havaittiin ainakin pienryhmätilan (40) väliseinärakenteessa kosteus-

TIETOSUOJAVERSIO

ja mikrobivaurio, jonka haitallinen altistumisolosuhde vaurioituneen seinäosan rajaamissa huonetiloissa arvioidaan todennäköiseksi.

Ilmanvaihdon riittävyyden ja toiminnan arvioimiseksi suoritettujen olosuhdemittausten perusteella on ilmanvaihdon ulkoilmavirta riittävä tarkasteltaessa rakennuksen tutkimusajankohdan mukaista käyttöä ja mikrobikasvun riskiä rakenteiden sisäspinnoilla. Paine-eron seurantamittausten perusteella on pääosa huonetiloista ylipaineisia ulkoilmaan. Ylipaineen lisäksi havaittiin tutkimuksissa myös yksi aika ajoin voimakkaasti alipaineinen huonetila. Mitattujen paine-erojen arvioidaan olevan pääosin seurausta ilmanvaihdon virheellisesti toteutetuista säädöistä, minkä perusteella on ilmanvaihdolle esitetty toimenpiteitä.

Lisäksi mittausajanjaksolla havaittiin sisäilman lämpötilassa asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan alituksia, joiden arvioidaan kuitenkin olevan ensisijaisesti seurausta lämmitysjärjestelmän toiminnasta johtuvaa.

Sisäilmasto-olosuhteiden tarkastelemiseksi selvitettiin tutkimuksissa myös teollisten mineraalikuitujen esiintymistä ja niiden mahdollisia lähteitä. Huonetiloista otetuissa laskeumanäytteistä löytyi ainoastaan ryhmähuoneen (39) tasopinnoilta asumisterveysasetuksen toimenpiderajat ylittävät määrät teollisia mineraalikuituja.

Rakennusosista ja järjestelmistä tehtyjen tutkimusten perusteella voivat huonetilojen tasopinnoilta löytyneet teolliset mineraalikuidut olla peräisin ilmanvaihtojärjestelmästä, sisäkaton asennustilan pinnoittamattomista putkieristeistä, sisäkaton äänenvaimennuslevyistä tai väliseinien sisäkaton asennustilaan rajoittuvista tiivistämättömistä läpivienneistä. Pyyhintäpölynäytteiden perusteella todennäköisimpänä vaihtoehtona pidetään kuitenkin ilmanvaihtojärjestelmää, minkä perusteella tulisi ilmanvaihtojärjestelmälle suorittaa huoltotoimenpiteitä.

TIETOSUOJAVERSIO

2 Yhteystiedot

2.1 Kohde

Autioniityn päiväkoti
Lammaslammentie 3
01710 Vantaa

2.2 Tilaaja

Vantaan kaupunki, Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala
Tilakeskus, Kunnossapito
Kielotie 13
01300 Vantaa

Leena Stenlund, sisäympäristöasiantuntija
puh 040 1884134
email leena.stenlund@vantaa.fi

2.3 Kuntotutkijat

Sitowise Oy puh 020 747 6000
Linnoitustie 6
02600 Espoo

[redacted]

[redacted]

TIETOJOHJAVERSIO

3 Tutkimuksen perustiedot

3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Toimeksianto käsittää Autioniityn päiväkodin päiväkotirakennuksen sisäilma- ja rakenneteknisen kuntotutkimuksen. Tutkimusten tavoitteena on selvittää päiväkotirakennuksen sisäilmatilannetta ja korjaustarpeita.

Kiinteistökierros suoritettiin perjantaina 4.10.2019 ja tutkimusten kenttätyöt tehtiin, seuranta-mittauksia ja laskeumanäytteenottoa lukuun ottamatta, 15.10–22.10.2019. Seurantamittaukset ja teollisten mineraalikuitujen laskentaa varten suoritettava laskeumanäytteenotto suoritettiin 28.10–11.11.2019.

3.2 Lähtötiedot

3.2.1 Käytössä olevat piirustukset ja asiakirjat

Tutkimuksen lähtötietoina ovat olleet seuraavat piirustukset ja asiakirjat:

- LVIS-peruskorja**uksen arkkitehti-, rakenne-, ilmanvaihto- ja sähkö**piirustukset (työnumero KOR-5867, piirustusnumerot 5867-002–004, *-010, *-020, *-030, *-040, G0-000, *-003, E4-001, G1-001–002, G2-001-002, G3-001–002, G4-001, J7-001–003, *-101, *-801, H4010, H4700) 2014
- Alustatilan uudet kulkuaukot (piirustusnumero 435-04-A) 2005
- Alkuperäiset pää**-, rakenne-, ilmanvaihto-, sähkö-, vesi- ja viemäri**piirustukset sekä pohjatutkimus (lupatunnus 1125-89-A, arkistotunnukset 312021/001–005, */2/000–020, */3/100–113, */3/300–304, */3/400–403, */6/001–003) 1989

3.2.2 Aikaisemmin suoritetut tutkimukset ja korjaustoimenpiteet

Rakennukseen on saatujen tietojen mukaan toteutettu seuraavia tutkimuksia ja korjauksia:

- Ala- ja yläpohjan tarkastukset, Raportti Työ No: 8629 (LVI-Trio Oy) 2019
- Lammaslammentie 3, Vantaa - SV & SO (Delete Group Oy) 2014
- LVIS-peruskorjaus 2014
  - Sisältäen lämpövuotokohtien (lattia/seinä, lattia/katto, ikkunat, ovet) korjauksen, vesikaton korjaustyöt, ulko-ovien lukituksen muutokset, lattiapintojen osittainen uusiminen liittyen alapohjan tiivistyskohtiin ja alakattojen osittaiset korjaustyöt.
- Ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus (Vahanen Oy) 2012
- Alustatilan tiiviys- ja kuntokartoitus (Delete Group Oy) 2012
- Kosteusvauriokartoitus ja pintakosteusmittaukset (Delete Group Oy) 2012
- Lämpökuvausraportti (ThermoSunEco Oy) 2012
- Kuntoarvio Start (Raksystems Insinööritoimisto Oy) 2011
- Autioniityn päiväkodin alustatila, seurantaraportti nro. 2 (Rakennusvekara Oy) 2002

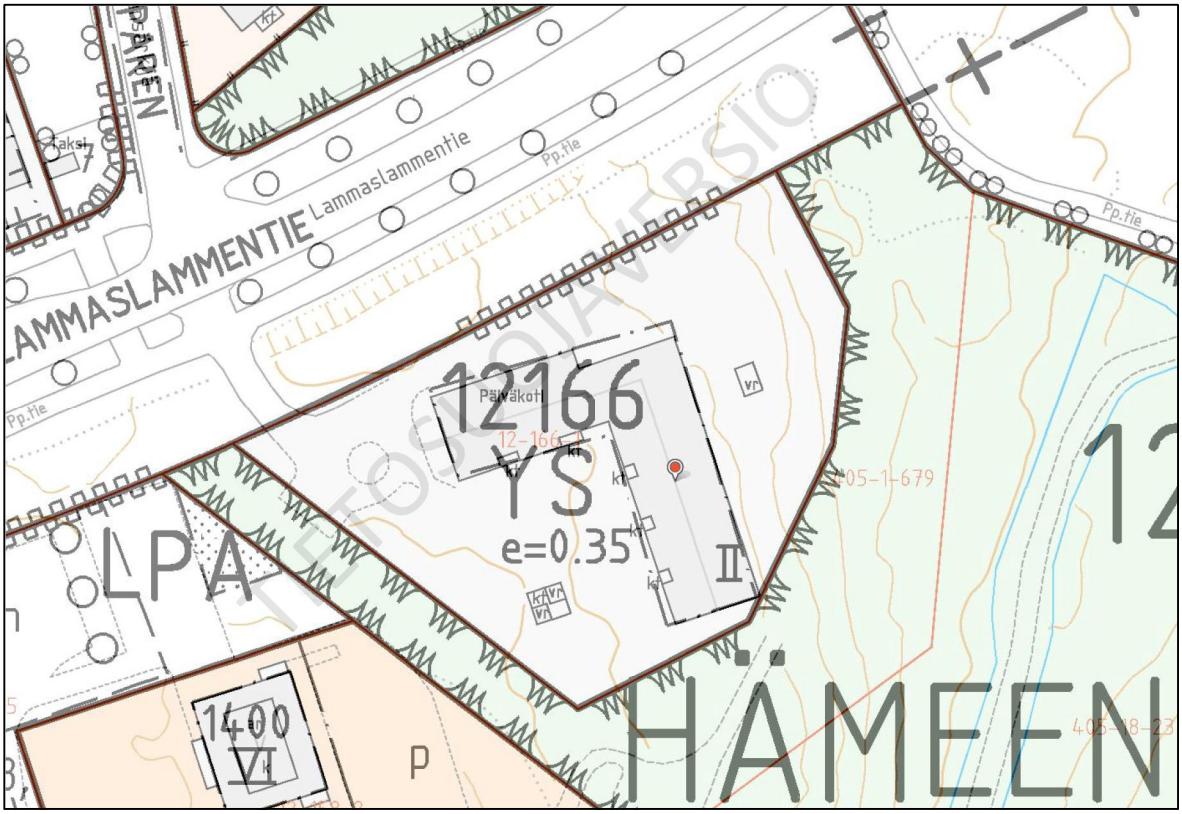
TIETOSUOJAVERSIO

3.3 Kohteen yleistietoja

Kiinteistö muodostuu päiväkotirakennuksesta sekä kahdesta erillisestä varastorakennuksesta. Päiväkotirakennus on valmistunut 1990.

Päiväkotirakennuksessa on yksi maanpäällinen kerros. Rakennus on puuelementtirunkoinen. Suunnitelma-asiakirjojen perusteella ulkoseinien ja yläpohjan puuelementtien lämmöneristeenä käytetty polyuretaanieristettä. Alapohjaelementtien lämmöneristeenä on mineraalivilla. Julkisivut ovat lautaverhoiltuja. Vesikatto on harjakatto ja vesikatteena konesaumattu peltikate.

Käyttökohteet:	päiväkoti
Kerrosmäärä:	1
Kerrosala:	841 m^2
Tilavuus:	2 710 m^3
Ilmanvaihto:	Koneellinen poisto- ja tuloilmanvaihto



Päiväkoti karttapalvelun kuvassa (https://kartta.vantaa.fi/).



Yleiskuva päiväkodista B-osan eteläkulmalta kuvattuna.

TIETOSUOJASUOJA

1 Julkisivut ja piha-alue

1.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

Aikaisemmin suoritettujen katselmusten ja tarkastusten (Raksystems Insinööritoimisto Oy 2011, Delete Group Oy 2014) sekä käytössä olevien suunnitelma-asiakirjojen perusteella ovat julkisivut ja piha-alueen pinta- ja kuivatusrakenteet pääosin alkuperäisiä.

Aikaisemmassa piha-alueen katselmuksessa (Delete Group Oy 2014) on rakennuksen vieressä olevien pintarakenteiden kallistukset arvioitu nurmialueiden osalta pääosin melko hyviksi ja asfaltoitujen alueiden osalta hyviksi. Sateella pihan keskiosalla on kuitenkin havaittu lammikoitumista. Katselmuksen perusteella on piha-alueiden kuivuminen lisäksi hidasta, minkä on arvioitu johtuvan sadevesikaivon korkeuserosta suhteessa viereiseen maanpintaan. Lisäksi salaoja- ja sadevesiputkien tutkimusraportin (Delete Group Oy 2014) perusteella on sadevesi- ja salaojaputkissa havaittu virheitä kuten esimerkiksi painumia, irtokertymää ja muodonmuutoksia (salaoja).

Liittyen aikaisemmissa tutkimuksissa havaittuihin virheisiin on vuonna 2014 suoritetun LVIS-peruskorjauksen vesi- ja viemärisuunnitelmissa (E4-001) sadevesijärjestelmälle esitetty paikallisia toimenpiteitä, joiden toteutuksesta tai laajuudesta ei kuitenkaan ole tietoa.

1.2 Rakenteesta tehdyt havainnot



Kuva 1.1. Yleiskuva rakennuksen B-osan pohjois-/länsijulkisivusta. Julkisivuverhouksena on käytetty pääosin lomalautaa.



Kuva 1.2. Yleiskuva rakennuksen A-osan länsijulkisivusta.



Kuva 1.3. Yleiskuva rakennuksen A-osan itäjulkisivusta.



Kuva 1.4. Yleiskuva rakennuksen A- ja B-osan pohjoisjulkisivuista

ESIMERKKIVERSIO



Kuva 1.5. Rakennuksen seinustalta tehtyjen havaintojen perusteella esiintyi alapohjaelementtien asennustarkkuudessa suurta vaihtelua. Asennuksessa syntyneiden mittavirheiden seurauksena on ulkoseinän alareunan tuuletusraot paikoin riittämättömiä.



Kuva 1.6. Työhuoneen (031) kohdalla jäi alapohja- ja ulkoseinäelementti huomattavasti sokkelin ulkopinnan sisäpuolelle, minkä seurauksena oli sokkeliliittymään asennettu vedenohjauspelti.



Kuva 1.7. Takapihan syöksyputket ohjaavat vesikaton sadevedet syöksytorvea pitkin joko avokouruihin tai rakennuksen seinustalle. Syöksytorvien kohdalla sokkelissa oli monin paikoin havaittavissa kosteusjälkiä ja leväkasvustoa.



Kuva 1.8. Sisäpihalla on vesikaton sadevedet ohjattu syöksyputkia pitkin rännikaivoihin.



Kuva 1.9. Nurmialueilla on sokkelin viereen tehty reunasorastus.



Kuva 1.10. Käyttäjiltä saatujen tietojen ja paikan päällä tehtyjen havaintojen perusteella lammikoituu rakennuksen sisäkulmalle runsaasti sadevettä.



Kuva 1.11.Pääosa rakennuksen ikkunoista ovat kiinteitä, kolmilasisia eristys-lasi-puuikkunoita (MEK).



Kuva 1.12. Rakennuksen tuuletusikkunat ovat sisään aukeavia, kaksipuitteisia ja kolmilasisia puuikkunoita (MSE).



Kuva 1.13. Pienryhmätilojen (004 ja 051) ikkunoina on sisään aukeavat, kaksipuitteiset ja kolmilasiset puu-alumiini-ikkunat (MSE).



Kuva 1.14. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteisia, yksilehtisiä ulko-ovia.



Kuva 1.15. Ikkunaliittymien yläreunaan oli asennettu suojapellit. Suojapellin ja julkisivuverhouksen välissä ei kuitenkaan ole nykyisten rakennusohjeiden mukaista avonaista tuuletusväliä.



Kuva 1.16. Ikkunoiden vesipeltien kallistukset ja tuuletusaukot olivat puutteelliset. Vesipeltien riittämättömät kallistukset lisäävät ikkunapuitteiden alareunoihin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Suoritetuissa tarkastuksissa ei ikkunakarmeissa ja -lehdissä kuitenkaan ollut havaittavissa merkittäviä pinnoite- tai rakennevaurioita.

TIETOSUOJAVERSIO



Kuva 1.17. Ikkunoiden vesipeltien reunojen ja ikkunapielen välissä havaittiin epätiiveyttä, joka mahdollistaa viistosateen seurauksena ikkunapieltä pitkin valuvan veden pääsyn julkisivuverhouksen taakse.

TIETOSUOJAVERSIO

1.3 Johtopäätökset

Sisäpihan osalta on vesikaton sadevedet ohjattu syöksyputkia pitkin rännikaivoihin. Takapihalla on vesikaton sadevedet ohjattu syöksytorvea pitkin joko avokouruihin tai rakennuksen seinustalle. Syöksytorvien kohdalla sokkelissa oli monin paikoin havaittavissa kosteusjälkiä ja leväkasvustoa, mikä on todennäköisesti seurausta syöksytorvesta tulevien sadevesien roiskumisesta sokkelipinnalle.

Rakennuksen seinustoilta tehtyjen havaintojen perusteella esiintyy piha-alueen sadevedenohjauksessa ja -poistossa puutteita erityisesti rakennuksen sisäkulmalla. Käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan lammikoituu kyseiseen kohtaan sateella runsaasti vettä, minkä arvioidaan olevan pääosin seurausta sadevesiviemärin tukkeutumisesta ja/tai painumista.[1] Päällysteen painumisen seurauksena oli myös kansiston korkeussijainti valmiin päällysteen pinnasta liian korkea.

Muilta osin ei silmämääräisissä tarkastuksissa havaittu sadeveden haitallista lammikoitumista rakennuksen seinustoille huolimatta siitä, että kallistukset ovat kuitenkin paikoin virheellisiä tai liian vähäisiä.

Julkisivusta tehtyjä johtopäätöksiä on käsitelty kohdassa 3.5.

1.4 Toimenpide-ehdotukset

Julkisivusta tehtyjä toimenpide-ehdotuksia on käsitelty kohdassa 3.6.

[1] Salaoja- ja sadevesiputkien tutkimusraportin (Delete Group Oy 2014) ja sadevesilaitteiston mitoitusohjeiden (RakMk D1, liite 7) mukaisesti on sadevesikaivon poistoviemärin (Ø 160 mm, viettokaltevuudella 1 %) mitoitusvirtaama 26 dm^3/s, mikä vastaa noin 1 733 m^2 vaakasuoralle pinnalle projisoitua valuma-aluetta (k = 1,0). Tontin kokonaispinta-ala on 3 954 m^2, minkä perusteella arvioidaan suunnitelman mukainen putkikoko ja viettokaltevuus riittäväksi. Tutkimusraportissa esitetyn lasketun korkeusaseman perusteella esiintyy kuitenkin sadevesiputken alku- ja loppupäässä vastakaatoa.

1.4.1 Korjausvaihtoehto, huolto ja tarkastus

Salaoja- ja sadevesijärjestelmien toimenpiteinä esitetään huoltoa ja tarkastusta, minkä ensisijaisena tavoitteena on tarkastaa aikaisemmassa tutkimuksessa (Delete Group Oy 2014) havaitut virheet myöhemmin mahdollisesti suoritettavia korjaustoimenpiteitä varten.

Salaoja- ja sadevesijärjestelmien huolto ja tarkastus pääkohdittain:

- salaoja- ja sadevesiputkien painehuuhtelu vedellä
- sadevesi- ja tarkastuskaivojen lietepesien tyhjennys
- salaoja- ja sadevesiputkien tarkastus kuvaamalla

1.4.2 Viimeistään liittyvien toimenpiteiden yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Julkisivu- ja ulkoseinärakenteille sekä alapohjarakenteille kohdissa 3.6.1 ja 2.6 esitettyjen korjaustöiden yhteydessä suositellaan tarkasteltavaksi myös mahdollisuutta rakennuksen vierustäyttöjen ja sadevedenohjauksen korjausta. Korjauksen tavoitteena on vähentää sokkeliin sekä julkisivu- ja ulkoseinärakenteen alareunaan kohdistuvaa kosteusrasitusta.

Rakennuksen vierustäyttöjen ja sadevedenohjauksen korjausta pääkohdittain:

- ulkopuolisten täyttöjen ja päällysrakenteiden uudelleenmuotoilua
- sadevesikaivojen lisääminen takapihalle

Samassa yhteydessä suositellaan lisäksi suoritettavaksi salaoja- ja sadevesijärjestelmän tarkastuksessa mahdollisesti havaittujen korjaustoimenpiteiden suorittamista.

TIETOSUOJAVERSIO

2 Alapohja- ja sokkelirakenteet

2.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

Aikaisemmin kohteessa suoritetussa kosteusvauriokartoituksessa ja pintakosteusmittauksissa (Delete Group Oy 2012) vastasivat märkätiloissa mitatut pintakosteusarvot pääosin normaalin kuivan rakenteen arvoja. Muita korkeammat arvot arvioitiin johtuvaksi veden käytöstä tai siivoustoimista. Kyseisen tutkimuksen yhteydessä käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan on vuonna 1997 sisätiloissa on tehty remontti, jossa mm. muovimatot ovat uusittu.

LVIS-peruskorjauksen suunnitelma-asiakirjojen perusteella ovat korjaustyöt sisältäneet lisäksi lämpökuvauksessa (ThermoSunEco Oy 2012) alapohja- ja ulkoseinäliittymissä havaittujen lämpövuotokohtien korjauksen osassa huonetiloja sekä lattiapintojen osittaisen uusimisen. Tiivistyskorjattaviksi esitetyt ulkoseinä- ja alapohjaliittymät ovat esitetty rakennesuunnitelmassa (5876-010).

2.2 Rakennetyypit

Alapohjaelementti pääosin (AP1.1), rakenneavauksilla todennettu rakenne		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
4/2	joustovinyylimatto/muovimatto	
≤ 1	lattiatasoite	
17	aluslattialevy (vaneri), kaikilta sivuilta pontattu	
220	alapohjapalkki (220x48, k400) + mineraalivilla (120+100)	
12	bitumikyllästettu puukuitulevy	
25	kiinnityslaudat (25x100)	
–	pintakäsittely, maali	
Tutkimusten yhteydessä suoritettiin rakenteeseen yhteensä 6 rakenneavausta. Rakenneavaukset suoritettiin sisäpuolelta käsin ja ne ulotettiin bitumikyllästetyn puukuitulevyn yläpintaan. Bitumikyllästetyn puukuitulevyn paksuus perustuu ulkoseinärakenteiden rakenneavausten yhteydessä tehtyihin mittauksiin.		

Alapohjaelementit 2–3 (**AP1.2**), rakenneavauksilla todennettu rakenne		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
4	joustovinyylimatto	
≤ 1	lattiatasoite	
17	aluslattialevy (vaneri), kaikilta sivuilta pontattu	
25	korotusrima (25x48) alapohjapalkkien päällä + ilmaväli	
195	alapohjapalkki (195x48, k160) + mineraalivilla (100+100)	
12	bitumikyllästettu puukuitulevy	
25	kiinnityslaudat (25x100)	
–	pintakäsittely, maali	
Tutkimusten yhteydessä suoritettiin rakenteeseen yhteensä 1 rakenneavaus. Rakenneavaus suoritettiin sisäpuolelta käsin ja ne ulotettiin bitumikyllästetyn puukuitulevyn yläpintaan. Bitumikyllästetyn puukuitulevyn paksuus perustuu ulkoseinärakenteiden rakenneavausten yhteydessä tehtyihin mittauksiin.		

TIETOSUOJAVERSIO

2.3 Rakenteesta tehdyt havainnot



*Kuva 2.1. Rakenneavausten yhteydessä suoritettujen aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella ei alapohjarakenteen alapohjan bitumikyllästetyn puukuitulevyn yläpinnassa havaittu kosteusjälkiä lukuun ottamatta vesileikkihuoneen (004) rakenneavausta. Kuvassa rakenneavaus (**RA**.03-AP-020).*



*Kuva 2.2. Rakenneavausten yhteydessä suoritettujen aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella ei alapohjarakenteen aluslattialevyn alapinnassa havaittu kosteusjälkiä. Kuvassa rakenneavaus (**RA**.03-AP-020).*



Kuva 2.3. Rakenneavausten yhteydessä suoritettujen aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella ei alapohjarakenteen lämmöneristeessä havaittu tummentumia lukuun ottamatta toimistohuoneen (031) rakenneavausta. Kuvassa rakenneavaus (RA.03-AP-020).



Kuva 2.4. Rakenneavausten yhteydessä suoritettujen aistinvaraisten tarkasteluiden ja piikkimittarilla tehtyjen kosteusmittausten perusteella ei alapohjapalkeissa havaittu kosteusjälkiä tai kohonneita kosteuspitoisuuksia. Kuvassa rakenneavaus (RA.03-AP-020).

SUOJAVERSIO



*Kuva 2.5. Yleiskuva työhuoneen (031) rakenneavauksesta (**RA**.05-AP-031).*



*Kuva 2.6. Rakenneavauksessa (**RA**.05-AP-031) oli alapohjan alemman mineraalivillalevyn alapinnassa/ulkokulmassa havaittavissa tummentumaa, joka viittaa ilmavirtauksiin eristekerroksessa.*

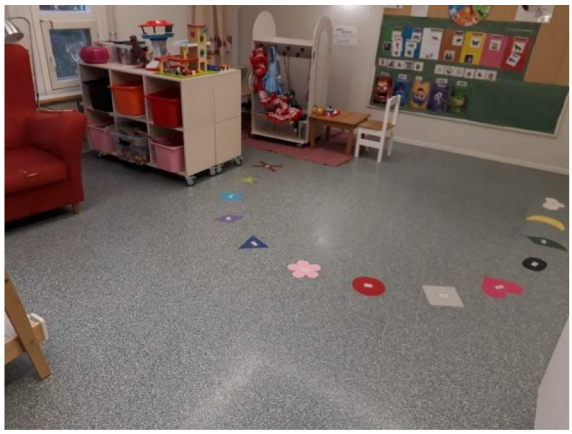


Kuva 2.7. Yleiskuva vesileikkihuoneen (040) rakenneavauksesta (RA.06-AP-040).



Kuva 2.8. Rakenneavauksessa (RA.06-AP-040) oli alapohjan bitumikyllästetyn puukuitulevyn yläpinnassa havaittavissa kuivuneita kosteusjälkiä.

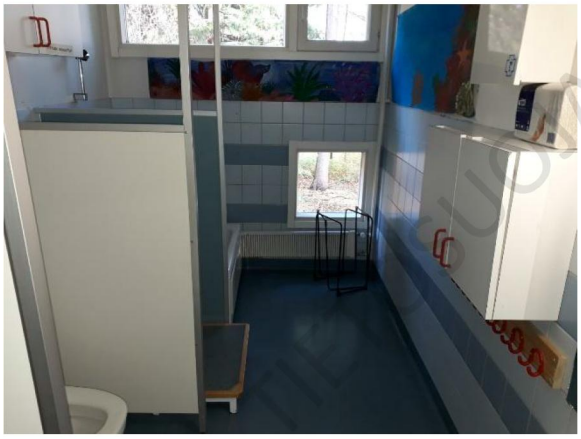
TULOSLUOJAVERSIO



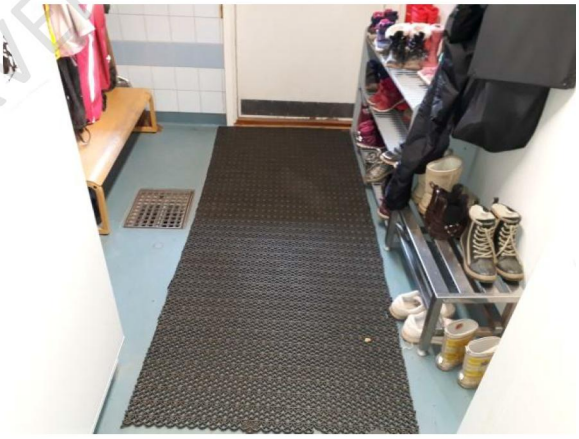
Kuva 2.9. Pääosassa huonetiloja lattian pintamateriaalina on käytetty joustovinyylimattoa. Rakenneavausten perusteella toimii lattiapinnoite osana alapohjarakenteen höyrynsulkua.[2]



Kuva 2.10. Pienryhmätiloissa (vanhat vesileikkihuoneet) oli lattian pintamateriaalina käytetty muovimattoa. Rakenneavausten perusteella toimii lattiapinnoite osana alapohjarakenteen höyrynsulkua.



Kuva 2.11. WC-/Pesutiloissa oli lattian pintamateriaalina käytetty muovimattoa. Rakenneavausten perusteella toimii lattiapinnoite osana alapohjarakenteen höyrynsulkua.



Kuva 2.12. Märkäeteisissä oli lattian pintamateriaalina käytetty muovimattoa. Rakenneavausten perusteella toimii lattiapinnoite osana alapohjarakenteen höyrynsulkua.

[2] RIL 107-2012 kohdan 2.3.2 mukaisesti sisäverhouksen ja pintakäsittelyn vesihöyrynvastukset voidaan lisätä höyrynsulun vesihöyrynvastukseen siinä tapauksessa, että niiden vesihöyrynvastus tunnetaan riittävän tarkasti ja että se ei heikkene ajan kuluessa. Lisäksi tulee valmistua siitä, että pintakäsittelyt pysyvät rakenteessa koko sen käyttöiän ajan. Muussa tapauksessa pintakäsittelyt ja -materiaalit antavat rakenteiden kosteustekniseen toimintaan ainoastaan lisävarmuuttta.



Kuva 2.13. Märkäeteisissä ja WC-/pesutiloissa oli muovimatto nostettu liittyville seinäpinnoille. Tarkastusten perusteella oli vedeneristeenä toimivan muovimaton ylösnoston korkeus lattiarakenteen lävistävien putkien kohdalla pääosin puutteellinen.[3]



Kuva 2.14. Rakenneavausten yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella ei kuivien tilojen muovimattoa ole tiivistetty liittyviin seinärakenteisiin (edellytys muovimaton toimiessa höyrynsulkuna).



Kuva 2.15. Tarkastusten perusteella on ryömintätilojen kapilaarinkatkona käytetty kevytsoraa. Suoritettujen pistokoeluonteisten mittausten perusteella vaihteli kapilaarikerroksen paksuus noin 0–200 mm:n välillä.



Kuva 2.16. Silmämääräisten havaintojen perusteella on kapilaarikatkon alapuolisena täyttönä käytetty hiekkaa, jota ei ole erotettu kapilaarikerroksesta suodatinkankaalla. [4]

[3] RIL 107-2012 kohdan 7.3 ohjeiden mukaisesti lattian lävistävien putkien kohdalla tulisi vedeneriste nostaa vähintään 15 mm putken ympärillä olevaa valmista lattiapintaa ylemmäksi.
[4] RIL 107-2012 kohdan 3.5.2 ohjeiden mukaisesti sepeli ja kevytsora suositellaan erotettavaksi perusmaasta suodatinkankaalla. Tuotetoimittajan (Leca Finland Oy) suunnitteluohjeissa ei perusmaan ja kevytsorakerroksen väliin kuitenkaan esitetä asennettavaksi suodatinkangasta.



Kuva 2.17. Rakennuksen A-osan ryömintätilassa oli paikoin peruskallio näkyvissä.



Kuva 2.18. Ryömintätilan ilmanvaihto oli toteutettu vesikatolle asennetulla kolmella poistoilmapuhaltimella ja ryömintätilojen keskilohkoihin asennetuilla kanavistoilla. Ryömintätilasta tehtyjen havaintojen perusteella olivat puhaltimet käynnissä.



Kuva 2.19. Ryömintätilan iv-kanavan alapohjan läpiviennit oli tiivistetty uretaanivaahdolla.



Kuva 2.20. Sisäpihalla on ryömintätilan korvausilman saanti toteutettu rakennuksen seinustalle noin 3 metrin välein asennettujen tuuletuspaalujen (Ø 110 mm) avulla. Ilmavirtojen säätämiseksi on kanavien ryömintätilaan rajoittuvaan päähän asennettu lisäksi lautasventtiilit.

SUOJAVERSIO



Kuva 2.21. Takapihalla on ryömintätilan korvausilman saanti toteutettu rakennuksen seinustalle noin 3 metrin välein asennettujen korvausilmasäleikköjen (Ø 150 mm) avulla. Ilmavirtojen säätämiseksi on kanavien ryömintätilaan rajoittuvaan päähän asennettu lisäksi lautasventtiilit.



Kuva 2.22. Rakennuksen A- ja B-osan ryömintätilat ovat jaettu suunnitelman (31202/2/017) mukaisesti kolmeen rakennuksen pituussuuntaisesti jaettuun lohkoon. Lohkojen välisiin perusmuureihin on tehty noin 3 metrin välein tuuletusaukot (Ø 150 mm). Tuuletusaukkojen lisäksi pääsevät lohkot tuulettumaan perusmuureihin tehtyjen kulkuaukkojen kautta.



Kuva 2.23. Viemäputkien lämmöneristeenä oli käytetty EPS-eristettä. Havaintojen perusteella olivat aikaisemmassa tutkimuksessa (LVI Trio 2019) havaitut eristyksen epäjatkuvuuskohdat vielä korjaamatta.



Kuva 2.24. Pistekoeluonteisten tarkastusten perusteella ei ryömintätilan viemäriputkien läpivientejä ole tiivistetty. Havaintojen perusteella on putken EPS-eriste tiivistetty alapohjaan uretaanivaahdolla.

TIEDOTUSOIKEUS



Kuva 2.25. Ryömintätilasta tehtyjen havaintojen perusteella on alapohjaelementtien saumat tiivistetty uretaanivaahdolla.



Kuva 2.26. Märkäeteiseen hiekanerotuskaivojen asennuksen seurauksena alapohjarakenteeseen syntyneiden aukkojen paikkaus on suoritettu uretaanivaahdolla.



Kuva 2.27. Liikuntatilan (030) ja ruokailu-/neuvottelutilan (028) kohdalla oli alapohjarakenteessa olevassa bitumikyllästetyssä puukuitulevyssä havaittavissa roiskejälkiä ja muodonmuutoksia, jotka voivat olla seurausta esim. levyn vettymisestä.



Kuva 2.28. Toimistohuoneen (027) ja terveydenhoitajan huoneen (026) kohdalle rajoittuvassa perusmuurissa/sokkelissa oli havaittavissa härmettä, mikä viittaa perusmuuriin ja sokkeliin kohdistuvasta jaksottaisesta kosteusrasituksesta.

TIEDOSTOJA VERSIO



Kuva 2.29. Ryömintätilasta tehtyjen rakenteita rikkomattomien tarkastusten perusteella on sokkelirakenne toteutettu alkuperäisten suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti noin 150 mm paksuna paikallavalurakenteena (ryhmähuone 003).



Kuva 2.30. Ryömintätilasta tehtyjen tarkastusten perusteella on sokkelin ja alapohjaelementtien väliin asennettu bitumikermikaista ja kyllästetystä puutavarasta tehty alajuoksu (ryhmähuone 003).

TIETOSUOJAVERSIO

2.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset

2.4.1 Kosteuskartoitus

Kosteuskartoitus käsitti alapohjarakenteiden pistokoeluontoisen kosteuskartoituksen. Kosteuskartoitetut huonetilat ja kosteuskartoituksessa havaitut poikkeavat kosteuden alueet, sekä kosteusmittausten sijainnit ovat merkitty liitteenä oleviin paikannuspiirustuksiin (Liite 1, sivu 1).

2.4.2 Rakennekosteusmittaus

Rakennekosteusmittaus käsitti kosteuskartoituksessa havaittujen kohonneiden pintamittausarvojen rakennekosteusmittauksen. Kosteusmittaukset suoritettiin viiltomittauksina lattiapinnoitteen alapinnasta.

Taulukko 2.1. Viiltomittausten (15.10.2019) tulokset

Tunnus	Sijainti	Rakenne	Suhteellinen kosteus RH [%]	Lämpötila t [°C]	Absoluuttinen kosteus a [g/m^3]
KO.01-AP-015	märkäeteinen (015)	AP1.1	47,2	19,7	8,03
KO.02-AP-021	wc/pesuhuone (021)	AP1.1	44,4	20,4	7,89
KO.03-AP-014	wc/pesuhuone (014)	AP1.1	46,9	20,7	8,46
sisäilma, märkäeteinen (015)			36,2	21,5	6,83
sisäilma, wc/pesuhuone (021)			31,6	20,3	5,59

sisäilma, wc/pesuhuone (014)	32,5	21,2	6,06
ulkoilma	76,1	6,5	5,74

Taulukko 2.2. Viiltomittausten (16.10.2019) tulokset

Tunnus	Sijainti	Rakenne	Suhteellinen kosteus RH [%]	Lämpötila t [°C]	Absoluuttinen kosteus a [g/m^3]
KO.04-AP-048	ryhmähuone (048)	AP1.1	44,1	21,1	8,15
KO.05-AP-003	ryhmähuone (003)	AP1.1	39,9	20,9	7,31
sisäilma, ryhmähuone (048)			39,1	21,3	7,30
sisäilma, ryhmähuone (003)			37,2	22,1	7,30
ulkoilma			92,3	6,6	6,98

Suoritetuissa kosteusmittauksissa ei alapohjarakenteissa havaittu poikkeavia kosteuspitoisuuksia.

2.4.3 Mikrobianalyysit

Alapohjarakenteen kuntoa arvioitiin ottamalla kuusitoista (16) materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 2).

Taulukko 2.3. Materiaalinäytteiden tulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.01-AP-031	työhuone (31)	alapinta/ulkoreuna	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.02-AP-040	pienryhmä-tila (40)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.03-AP-048	ryhmätila (48)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.04-AP-048	ryhmätila (48)	ulkoreuna	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.07-AP-020	lepohuone (20)	alapinta/ulkoreuna	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.08-AP-028	ruokailu (28)	alapinta/ulkoreuna	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.09-AP-003	ryhmä-huone (3)	alapinta/ulkoreuna	mineraalivilla	ei viitettä mikrobikas-vusta
MA.10-AP-004	pienryhmä-tila (4)	alapinta/ulkoreuna	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.20-AP-002	eteinen (2)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun

LUONNOS/OJAVERSIO

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.21-AP-003	ryhmä-huone (3)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.22-AP-018	pienryhmä-huone (18)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.23-AP-020	lepohuone (20)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.24-AP-030	liikunta (30)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.25-AP-030	liikunta (30)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.26-AP-048	ryhmätila (48)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.27-AP-050	lepohuone (50)	alapinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun

2.4.4 Tiiveystarkastelut, merkkiainekokeet

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella alapohjarakenteessa ja ryömintätilassa havaittujen mikrobivaurioiden sisäilmavaikutusta. Tarkastelut toteutettiin tiivistyskorjaamattomaan sekä tiivistyskorjattuun alapohjarakenteeseen.

Alapohjarakenteista tarkasteltuja mahdollisia epätiiveyskohtia olivat muun muassa alapohjan ja siihen liittyvien ulko- ja väliseinrakenteiden liittymät sekä alapohjarakenteen läpiviennit.

Merkkiainekokeiden järjestelyt:

- Ensimmäisessä vaiheessa tarkastelu suoritettiin syöttämällä ryömintätilaan 100 litraa typpivetykaasua (N_2 95%, H_2 <5%) (nopeudella 10 l/min).
- Toisessa vaiheessa tarkastelu suoritettiin syöttämällä alapohjarakenteen eristetilaan (joka toinen palkkiväli) typpivetykaasua (N_2 95%, H_2 <5%) (nopeudella 1 l/min). Syöttökohdat ja rakennekerroksiin syötetyn kaasun määrät ovat esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa (Liite 1).

Tarkastelu aloitettiin ilmanvaihdon tarkasteluajankohdan normaaleilla käyttöasetuksilla. Koska tarkasteltavat huonetilat olivat tarkasteluajankohdan normaaleilla käyttöasetuksilla 1–5 Pascalia ylipaineisia suhteessa ryömintätilaan, luotiin käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla tarkasteltaviin huonetiloihin myös 5–10 Pascalin suuruinen alipaine suhteessa ryömintätilaan. Tutkimushetkellä vallitsevat huonetilakohtaiset paine-erot suhteessa ulkoilmaan ovat esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa (Liite 1).

Merkkiainekokeiden tulokset:

- Ensimmäisessä vaiheessa havaittiin ryömintätilasta säännöllisiä vuotoja tiivistyskorjatuissa ja tiivistyskorjaamattomissa ulkoseinä- ja alapohjaliittymistä ainoastaan, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ryömintätilaan. Huomioitavaa kuitenkin on, että tiivistyskorjatussa alapohjarakenteessa vuotoja havaittiin ainoastaan sisäänkäyntien kohdalle rajoittuvissa ulkoseinissä.
- Toisessa vaiheessa havaittiin alapohjarakenteen eristetilasta säännöllisiä vuotoja tiivistyskorjatuissa ja tiivistyskorjaamattomissa alapohjan ulkoseinä- ja välipohjaliittymistä ainoastaan, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ryömintätilaan. Huomioitavaa kuitenkin on, että

TIETOSUOJAVERSIO

tiivistyskorjatussa alapohjarakenteessa vuotoja havaittiin ainoastaan sisäänkäyntien kohdalle rajoittuvissa ulko- ja väliseinissä.

Merkkiainekokeissa havaitut vuotokohdat ovat esitetty tarkemmin alla olevissa valokuvissa.



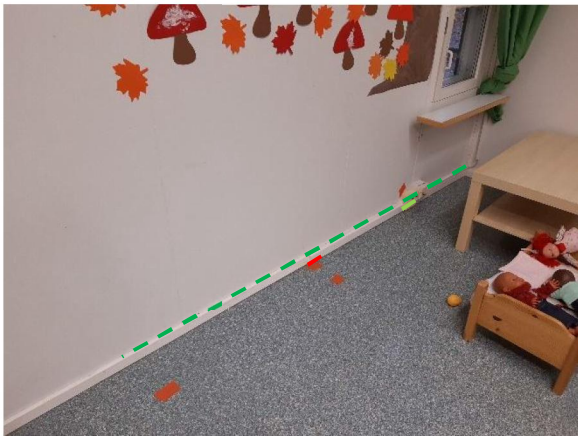
*Ryömintätilasta havaitut vuodot ovat esitetty vaalean vihreällä ja eristetilasta havaitut vuodot ovat esitetty tumman vihreällä (**ME**.01-AP-020).*



*Ryömintätilasta havaitut vuodot ovat esitetty vaalean vihreällä ja eristetilasta havaitut vuodot ovat esitetty tumman vihreällä (**ME**.01-AP-020).*



Ryömintätilasta havaitut vuodot ovat esitetty vaalean vihreällä ja eristetilasta havaitut vuodot ovat esitetty tumman vihreällä (ME.02-AP-017).



Ryömintätilasta havaitut vuodot ovat esitetty vaalean vihreällä ja eristetilasta havaitut vuodot ovat esitetty tumman vihreällä (ME.02-AP-017).

2.5 Johtopäätökset

Materiaalinäytteiden ja niistä saatujen tulosten perusteella esiintyy alapohjarakenteen eristekerroksen alapinnoissa monin paikoin mikrobivaurioita eri puolilla rakennusta. Alapohjarakeesta otetusta kuudestatoista (16) materiaalinäytteessä yhteensä viidessätoista (15) oli vahva viite mikrobikasvustosta. Vaurioiden aiheuttajan tarkempi arviointi edellyttäisi rakenteiden rakennusfysikaalisen toiminnan tarkastelua laskentaohjelmalla. Suoritettujen tutkimusten ja rakenteista tehtyjen

havaintojen perusteella arvioidaan vaurioiden olevan todennäköisesti seurausta alapohjarakenteen ja ryömintätilan lämpö- ja kosteusteknisessä toiminnassa esiintyvistä puutteista.

Merkittävimmät alapohjarakenteiden tutkimusten yhteydessä havaitut virheet ja puutteet, sekä korjaustarpeet liittyvät alapohjarakenteiden rakenneliittymissä ja läpivienneissä havaittuihin epätiiveyksiin sekä alapohjaan kapilaarikatkoksi ja lämmöneristeeksi asennetun kevytsorakerroksen paksuuteen.

- Pistokoeluonteisten mittausten perusteella on kapilaarikerroksen paksuus paikoin alle 200 mm. Lisäksi kapilaarikatkon alapuolista täyttökerrosta (hiekka) ei ole erotettu kapilaarikerroksesta suodatinkankaalla.
- Pistekoeluonteisten tarkastusten perusteella ei ryömintätilan viemäriputkien läpivientejä ole tiivistetty alapohjarakenteen alapintaan. IV-kanavien läpivientien tiivistys on suoritettu uretaanivaahdolla.

Lisäksi suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin alapohjarakenteissa muutamia rakenteellisia ja toteutusteknisiä virheitä ja puutteita, mitkä lisäävät alapohjan ryömintätilaan muodostuvien epäpuhtauksien määrää, sekä mahdollistavat ryömintätilaan muodostuvien epäpuhtauksien kulkeutumisen huoneilmaan.

Aistivaraisten tehtyjen havaintojen perusteella oli ryömintätilassa olevan ylimääräisen orgaanisen rakennusjätteen ja -materiaalin määrä kuitenkin vähäistä. Lisäksi alapohjarakenteissa ei havaittu jälkiä kosteuden tiivistymisestä rakenteen pinnoille. Edellä mainitun perusteella ei ryömintätilaan muodostuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien määrää pidetä poikkeuksellisen suurena. Liikuntatilan (030) ja ruokailu-/neuvottelutilan (028) kohdalla alapohjarakenteen bitumikyllästetyssä puukuitulevyssä havaittujen muodonmuutosten arvioidaan syntyneen kevytsoran puhalluksen yhteydessä[5].

Rakenteessa havaittujen mikrobivaurioiden sekä ryömintätilaan kulkeutuvien epäpuhtauksien sisäilmavaikutuksen selvittämiseksi suoritettiin alapohjarakenteille merkkiainekokeita. Suoritetuissa merkkiainekokeissa havaittiin alapohjarakenteen eristetilasta säännöllisiä vuotoja tiivistyskorjatuissa ja tiivistyskorjaamattomissa alapohjan ulkoseinä- ja välipohjaliittymistä ainoastaan, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ryömintätilaan. Myös ryömintätilasta havaittiin säännöllisiä vuotoja tiivistyskorjatuissa ja tiivistyskorjaamattomissa ulkoseinä- ja alapohjaliittymistä ainoastaan, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ryömintätilaan.

Alapohjarakenteesta ja ryömintätilasta tehtyjen havaintojen sekä merkkiainekokeiden perusteella arvioidaan haitallinen altistumisolosuhde mahdolliseksi, kun huonetilat ovat alipaineisia suhteessa ryömintätilaan.

2.6 Toimenpide-ehdotukset

2.6.1 Korjausvaihtoehto, osittainen purku ja uusiminen

Alapohjarakenteiden toimenpiteinä suositellaan ensisijaisesti alapohjarakenteiden osittaista purkua ja uusimista sekä rakenteen ilmatiiveyden parantamista. Korjauksen ensisijaisena tavoitteena on uusia kosteus- ja mikrobivaurioituneet eritysmateriaalit sekä ehkäistä ryömintätilassa olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen huoneilmaan.

Alapohjarakenteen osittainen purku ja uusiminen pääkohdittain:

[5] Puhallustyön aikana syntyvää pölyä rajoitetaan lisäämällä puhallettavaan kevytsoraan vettä.

TIETOSUOJASUOJA

- alapohjarakenteiden purkutyöt lattiakannattajia lukuun ottamatta
- lattiakannattajien puhdistus mekaanisesti
- alapohjarakenteen uuden tuulensuojan, lämmöneristyksen, höyrynsulun, lattialevytyksen sekä pintamateriaalien asennus
- lattia- ja seinäliitoksen sekä läpivientien tiivistys rakenteen ilmatiiveyden parantamiseksi
- kevytsoran lisääminen ryömintätilan kohtiin, joissa kerrospaksuus on puutteellinen

2.6.2 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat

Alapohjarakenteiden osittaisen purun ja uusimisen yhteydessä suositellaan suoritettavaksi lisäksi ilmanvaihdolle kohdassa 7.6.2 esitetyt toimenpiteet.

Alapohjarakenteiden osittaisen purun ja uusimisen yhteydessä suositellaan suoritettavaksi lisäksi ulkoseinärakenteille kohdassa 3.6.1 esitetyt toimenpiteet.

Viimeistään alapohjarakenteiden liittyvän hanke-/toteutussuunnittelun yhteydessä esitetään suoritettavaksi seuraavat tarkastustoimenpiteet:

- ryömintätilan lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaus vähintään vuoden ajan
- alapohjarakenteiden (vanha/korjattu) lämpö- ja kosteustekninen tarkastelu perustuen suoritettuihin seurantamittauksiin

Tarkastustoimenpiteiden tarkoituksena on varmistaa korjattavien rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toiminta ja ehkäistä uusien mikrobivaurioiden synty.

TIETOSUOJAVERSIO

3 Ulkoseinärakenteet

3.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

LVIS-peruskorjauksen suunnitelma-asiakirjojen perusteella ovat korjaustyöt sisältäneet lisäksi lämpökuvauksessa (ThermoSunEco Oy 2012) ikkunaliittymissä sekä alapohja- ja ulkoseinäliittymissä havaittujen lämpövuotokohtien korjauksen. Alapohja- ja ulkoseinäliittymissä korjaus on suoritettu ainoassaan osassa huonetiloja.

3.2 Rakennetyypit

Ulkoseinäelementti pääosin (US1), rakenneavauksilla todennettu rakenne, ulkoapäin lueteltuna		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
46	lomalaudoitus (23x125, k155/23x48)	
23	vaakakoolaus (23x110, k600)	
7	seinälevy (vaneri)	
93	runkopuu (93x40, k600) + PU-eriste	
11	kipsilastulevy	
–	pintakäsittely, maali	
Tutkimusten yhteydessä suoritettiin rakenteeseen yhteensä 7 rakenneavausta. Rakenneavaukset suoritettiin ulkopuolelta käsin ja ne ulotettiin kipsilastulevyn ulkopintaan. Kipsilastulevyn paksuus perustuu väliseinärakenteen ja ryömintätilan vastaisen ulkoseinän rakenneavauksiin.		

Ryömintätilan vastainen ulkoseinä (**US2**), rakenneavauksilla todennettu rakenne, sisältäpäin lueteltuna		
Mitta (mm)	Rak**enne, materiaali**	
–	pintakäsittely, maali	
11	kipsilastulevy	
92	runkopuu (92x40, k600) + mineraalivilla	
7	seinälevy (vaneri)	
–	pintakäsittely, maali	
–	ryömintätila	
Tutkimusten yhteydessä suoritettiin rakenteeseen yhteensä 1 rakenneavaus. Rakenneavaukset suoritettiin sisäpuolelta käsin ja se ulotettiin rakenteen läpi ryömintätilaan saakka.		

TIETOSUOJAVERSIO

3.3 Rakenteesta tehdyt havainnot



*Kuva 3.1. Yleiskuva rakenneavauksesta (**RA**.14-US-048). Huomioitavaa rakenteen suunnittelussa ja toteutuksessa on se, että rakenteesta puuttuu yhtenäinen alhaalta ylös suuntautuva tuuletusrako.*



*Kuva 3.2. Rakenneavausten perusteella on ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liitos toteutettu rakennesuunnitelman (312021/2/004) mukaisesti. Kuvassa rakenneavaus (**RA**.14-US-048).*



Kuva 3.3. Yleiskuva rakenneavauksesta (RA.09-US-004). Kyseisellä seinustalla oli viereisen maanpinnan etäisyys julkisivuverhouksen alapinnasta kaikkein pienin (0,2 m).



Kuva 3.4. Rakenneavauksesta (RA.09-US-004) tehtyjen havaintojen perusteella on alkuperäisenä lattiapinnoitteena käytetty joustovinyylimatto paikoin ulkoseinän alaohjauspuun alla.

LUONNOS/OSAVERSIO



*Kuva 3.5. Aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella ei ulkoseinärakenteen ulkopinnan vanerin sisä- tai ulkopinnassa havaittu kosteusjälkiä. Rakenteiden pinnoilla ei myöskään havaittu merkittävää määrää ulkotiloissa käsittelemättömille puupinnoille yleisesti muodostuvaa pintahometta tai sinistymää. Kuvassa rakenneavaus (**RA**.12-US-039).*



*Kuva 3.6. Aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella ei ulkoseinärakenteen ulkopinnan vanerin sisä- tai ulkopinnassa havaittu kosteusjälkiä. Rakenteiden pinnoilla ei myöskään havaittu merkittävää määrää ulkotiloissa käsittelemättömille puupinnoille yleisesti muodostuvaa pintahometta tai sinistymää. Kuvassa rakenneavaus (**RA**.12-US-039).*

LUONNOSVERSIO



Kuva 3.7. Pääosassa rakenneavauksia ei julkisivun lomalaudoituksen alareunassa ollut havaittavissa kosteusjälkiä. Rakenneavausten kohdalta tehtyjen mittausten perusteella vaihtelee julkisivuverhouksena käytetyn lomalaudoituksen alareunan etäisyys viereisen maan pinnasta välillä (0,2–0,6 m). Kuvassa rakenneavaus (RA.10-US-020).



Kuva 3.8. Rakenneavauksen (RA.13-US-041) kohdalla oli julkisivun lomalaudoituksen alareunassa havaittavissa kosteusjälkiä. Kyseisessä kohdassa sijaitsi julkisivuverhouksen alareuna 0,6 metrin etäisyydellä viereisestä maanpinnasta. Rakenneavauskohta sijaitsi rännikaivon vieressä.

3.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset

3.4.1 Mikrobianalyysit

Ulkoseinärakenteet kuntoa arvioitiin ottamalla seitsemän (7) materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 2).

Taulukko 3.1. Materiaalinäytteiden tulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.11-US-048	ryhmätila (48)	alaohjauspuu, alapinta	puu	viittaa mikrobikasvuun
MA.12-US-027	toimisto (27)	alaohjauspuu, alapinta	puu	ei viitettä mikrobikasvusta
MA.13-US-003	ryhmähuone (3)	alapohjapalkki, ulkopinta/yläreuna	puu	ei viitettä mikrobikasvusta
MA.14-US-004	pienryhmätila (4)	alaohjauspuu, alapinta	puu	ei viitettä mikrobikasvusta
MA.15-US-020	leikki-/lepohuone (20)	tuulensuojavaneri, sisäpinta	puu	ei viitettä mikrobikasvusta
MA.17-US-041	leikki-/lepohuone (41)	alapohjapalkki, ulkopinta	puu	viittaa mikrobikasvuun
MA.18-US-039	ryhmähuone (39)	alapohjapalkki, ulko-/yläpinta	puu	ei viitettä mikrobikasvusta

TIETOSUOJAVERSIO

3.4.2 Tiiveystarkastelut, merkkiainekokeet

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella julkisivu- ja ulkoseinärakenteissa havaittujen mikrobivaurioiden sisäilmavaikutusta. Tarkastelut toteutettuun tiivistyskorjaamattomaan ja tiivistyskorjattuun ulkoseinärakenteeseen.

Ulkoseinärakenteissa tarkasteltuja mahdollisia epätiiveyskohtia olivat muun muassa ulkoseinien ja siihen liittyvien alapohja- ja yläpohjarakenteiden liittymät sekä ikkunaliittymät.

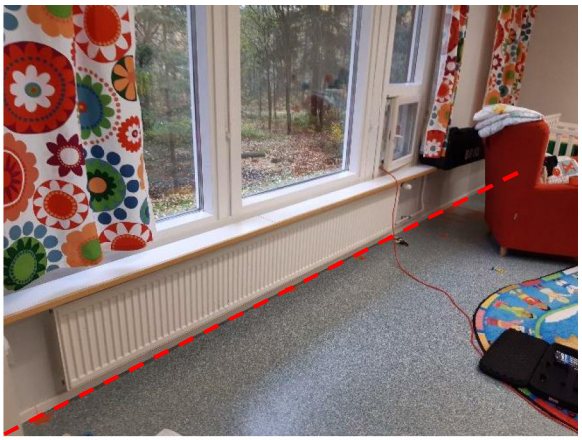
Ulkoseinärakenteiden tarkastelut tarkastelu suoritettiin syöttämällä ulkoseinän tuuletusväliin typpivetykaasua (N_2 95%, H_2 <5%) (nopeudella 2 l/min) julkisivuverhouksen alareunan (yhteensä 8 litraa) ja ikkunoiden yläreunan (yhteensä 2 litraa) kautta.

Tarkastelu aloitettiin ilmanvaihdon tarkasteluajankohdan normaaleilla käyttöasetuksilla. Koska tarkasteltavat huonetilat olivat tarkasteluajankohdan normaaleilla käyttöasetuksilla 3–6 Pascalia ylipaineisia suhteessa ulkoilmaan, luotiin käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla tarkasteltaviin huonetiloihin myös 8–10 Pascalin suuruinen alipaine. Tutkimushetkellä vallitsevat huonetilakohtaiset paine-erot suhteessa ulkoilmaan ovat esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa (Liite 1).

Ulkoseinärakenteille suoritetuissa merkkiainekokeissa havaittiin säännöllisiä vuotoja ulkoseinän alapohja- ja yläpohjaliittymissä, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ulkoilmaan. Vuotoja havaittiin myös tiivistyskorjatuissa ulkoseinä- ja alapohjaliittymässä. Vuotoja ei kuitenkaan havaittu tiivistyskorjatuissa ikkunaliittymissä. Merkkiainekokeissa havaitut vuotokohdat ovat esitetty tarkemmin alla olevissa valokuvissa.



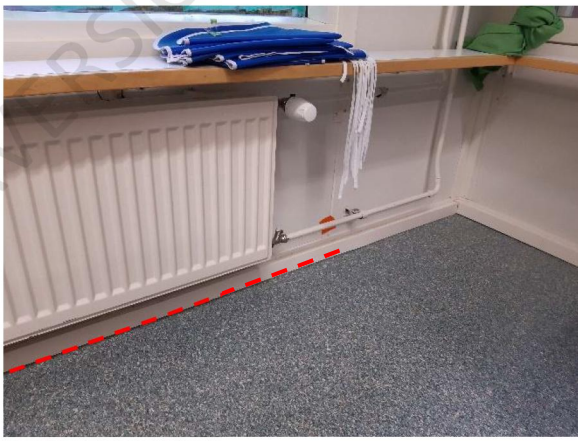
*Ulkoseinän merkkiainekokeen yhteydessä ulkoseinän ja alapohjan liittymästä havaitut vuodot (**ME**.03-US-020).*



*Ulkoseinän merkkiainekokeen yhteydessä ulkoseinän ja alapohjan liittymästä havaitut vuodot (**ME**.03-US-020).*



*Ulkoseinän merkkiainekokeen yhteydessä ulkoseinän ja alapohjan liittymästä havaitut vuodot (**ME**.04-US-017).*



*Ulkoseinän merkkiainekokeen yhteydessä ulkoseinän ja alapohjan liittymästä havaitut vuodot (**ME**.04-US-017).*





TIEDOTUSVERSIO

Ulkoseinän merkkiainekokeen yhteydessä ulkoseinäelementin sauman alareunasta havaittu vuoto (ME.04-US-017).

Ulkoseinän merkkiainekokeen yhteydessä ulkoseinän ja yläpohjan liittymässä havaitut vuodot (ME.04-US-017).

3.5 Johtopäätökset

Merkittävimmät julkisivu- ja ulkoseinärakenteiden tutkimusten yhteydessä havaitut virheet ja puutteet, sekä korjaustarpeet liittyvät ulkoseinärakenteiden puutteellisesti toteutettuun tuuletukseen, sekä sadevesirasitusta ja –vuotoja vähentäviin rakenteellisiin ratkaisuihin:

- Julkisivuverhouksen taakse ei ole asennettu pystykoolausta, minkä seurauksena ulkoseinärakenteessa ei ole yhtenäistä tuuletusrakoa. Myös ikkunoiden vesipeltien ja yläreunan peitelistoitus on toteutettu siten, että ne estävät ikkunan ylä- ja alapuolisen ulkoseinärakenteen tuulettumisen. Havaitut virheet ja puutteet heikentävät sisä- ja ulkopuolelta ulkoseinärakenteeseen kulkeutuvan kosteuden kuivumista.
- Alapohjaelementin ja julkisivuverhouksena käytetyn lomalaudoituksen alareuna on paikoin hyvin lähellä ympäröivää maanpintaa. Lisäksi verhouslautojen alareunoja ei ole sahattu viistoon. Havaitut virheet ja puutteet lisäävät alapohjarakenteeseen sekä ulkoseinän ja julkisivuverhouksen alareunaan kohdistuvaa kosteusrasitusta.
- Ikkunoiden vesipeltien kallistukset olivat puutteelliset, mikä lisää ikkunoihin kohdistuvaa kosteusrasitusta lyhentäen ikkunoiden teknistä käyttöikää ja huoltoväliä.

Kosteusvaurioituneen julkisivuverhouksen läheisyydessä suoritetussa rakenneavauksessa ei ulkoseinärakenteen ulkopinnan vanerissa kuitenkaan havaittu kosteus- tai vuotojälkiä, eikä merkittäviä määriä käsittelemättömille puupinnoille yleisesti muodostuvaa pintahometta tai sinistymää. Ulkoseinärakenteen rakenneavausten yhteydessä otetuista materiaalinäytteistä löytyi kahdesta mikrobivaurioon viittaavia määriä elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä.

Suoritettujen tutkimusten ja rakenteista tehtyjen havaintojen perusteella arvioidaan mikrobivaurioiden olevan seurausta rakenneliittymien epätiiveydestä ja ilmanvaihdon synnyttämästä ylipaineesta, minkä seurauksena on liittymärakenteisiin päässyt muodostumaan mikrobikasvulle suotuisat kosteus- ja lämpötilaolosuhteet. Vaurioiden aiheuttajan tarkempi arviointi edellyttäisi rakenteiden rakennusfysikaalisen toiminnan tarkastelua.

Suoritetuissa merkkiainekokeissa havaittiin säännöllisiä vuotoja ulkoseinän alapohja- ja yläpohjaliittymissä, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ulkoilmaan. Julkisivu- ja ulkoseinärakenteista tehtyjen havaintojen sekä merkkiainekokeiden perusteella arvioidaan haitallinen altistumisolosuhde mahdolliseksi, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ulkoilmaan.

3.6 Toimenpide-ehdotukset

3.6.1 Korjausvaihtoehto, tiiveyden parantaminen

Kohdassa esitettävät korjaustoimenpiteet perustuvat osin alapohjarakenteista tehtyihin tutkimuksiin ja havaintoihin, joita on käsitelty tarkemmin kohdassa 2.

Julkisivu- ja ulkoseinärakenteiden ensisijaisina korjaustoimenpiteinä suositellaan alapohjarakenteille kohdassa 2.6.1 esitettyjen toimenpiteiden lisäksi ulkoseinärakenteiden ilmatiiviyden paran-

TIETOSUOJAVERSIO

tamista. Korjauksen ensisijaisena tavoitteena on rakenteen tiiveyden parantaminen sekä rakenteissa sekä ulkoilmaan rajoittuvilla pinnoilla mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen ehkäiseminen huoneilmaan.

Ulkoseinärakenteiden tiiveyden parantaminen pääkohdittain:

- ulkoseinän elementtisaumojen, sekä ulkoseinään liittyvien yläpohja- ja ikkunaliittymien tiivistys tarkoitukseen soveltuvilla tiivistystuotteilla
- ulkoseinän tuuletuksen, sekä sadevesirasitusta ja –vuotoja vähentävien rakenteellisten ratkaisujen korjaus

3.6.2 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat

Ulkoseinärakenteiden tiiveyden parantamisen yhteydessä suositellaan suoritettavaksi lisäksi ilmanvaihdolle kohdassa 7.6.2 esitetyt toimenpiteet.

4 Yläpohjarakenteet

4.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

Aikaisemmissa tutkimuksissa (Raksystems Insinööritoimisto Oy 2011, Delete Group Oy 2012) on aluskatteissa havaittu epätiiveyskohtia lähinnä iv-piippujen läpivientien kohdalla, minkä seurauksena oli yläpohjassa havaittavissa runsaasti vesi- ja vuotojälkiä.

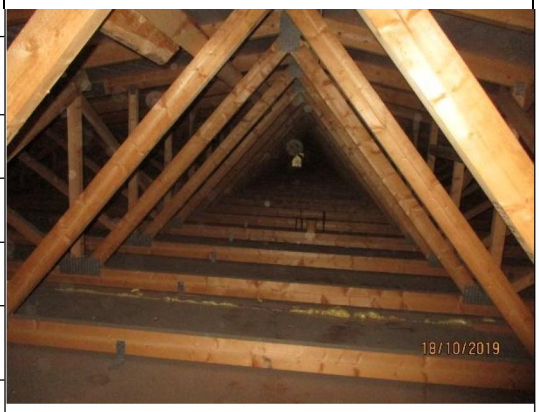
LVIS-peruskorjauksen rakennusselostuksen (A1-01 A) mukaisesti vesikaton ristikoiden yläpuoliset rakenteet uusitaan kauttaaltaan. Vesikatteena käytetään konesaumattua peltikatetta 2-kertaisin ja tiivistetyin hakasaumoin. Uusi peltikate on muovipinnoitettu ja värisävy alkuperäisen vesikatteen mukainen.

Peruskorjauksen jälkeen suoritetussa yläpohjan tarkastuksissa (LVI-Trio Oy 2019) havaittiin yläpohjan viemärin tuuletusputken eristyksissä puutteita. Lisäksi tarkastuksessa havaittiin paikoin valumajälki yläpohjaelementin kovalevyn päällä.

TIEDOSTOVERSIO

4.2 Rakennetyypit

Vesikatto ja yläpohjaelementti (YP1), rakenneavauksilla todennettu rakenne, ulkoapäin lueteltuna	
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	konesaumattu peltikate, muovipinnoitettu
25	ruodelaudoitus (25x100, k200)
50	korotusrimat (50x50)
–	aluskate
–	kattoristikot k900, yläpohjan ontelotila h=0,44–1,78 m
4	kovalevy
120	runkopuu (120x50, k1200) + PU-eriste
11	kipsilastulevy
–	pintakäsittely, maali



Tutkimusten yhteydessä suoritettiin rakenteeseen yhteensä 2 rakenneavausta. Rakenneavaukset suoritettiin ontelotilasta käsin. Rakenneavaus (**RA**.16-YP-016) ulotettiin rakenteen läpi alapuolisen sisäkaton ontelotilaan ja rakenneavaus (**RA**.17-YP-045) kipsilastulevyn yläpintaan. Kattoristikoiden yläpuolinen vesikattorakenne perustuu LVIS-peruskorjauksen rakennesuunnitelmassa (RAK 5876-030A) esitettyihin mittoihin. Yläpohjaelementin runkopuiden leveys ja k-väli perustuu alkuperäisistä rakennesuunnitelmista (312021/2/004–006) tehtyihin mittauksiin.

TIETOSUOJAVERSIO

4.3 Rakenteesta tehdyt havainnot

Yläpohjarakenteiden tarkastus sisälsi ainoastaan yläpohjan ontelotilojen aistivaraisen tarkastuksen ja yläpohjaelementin rakenneavauksen. Tutkimus ei sisältänyt vesikaton yläpuolisia tarkastuksia.



Kuva 4.1. Yleiskuva rakenneavauksesta (RA.16-YP-016).



Kuva 4.2. Yleiskuva rakenneavauksesta (RA.17-YP-045).



Kuva 4.3. LVIS-peruskorjauksen yhteydessä on kattoristikoiden yläpuoliset vesikattorakenteet uusittu kauttaaltaan. Suunnitelmista poiketen on aluskatteena käytetty kondenssisuojaamatonta aluskatetta. LVIS-peruskorjauksen rakennedetaljissa (5876-030A) on aluskatteeksi esitetty diffuusioavoin aluskate.



Kuva 4.4. Sivuräystäillä on yläpohjan tuuletus toteutettu räystään alapinnan laudoitukseen sekä julkisivuverhouksen ja aluskatteen väliin jätettyjen tuuletusrakojen kautta. Yläpohjan ontelotilasta ja maantasosta tehtyjen havaintojen perusteella ei vesikatolle ole järjestetty harjatuuletusta (päätysäleiköt tai alipainetuulettimet).



Kuva 4.5. Suorakulmaisten kanavaläpivientien kohdalla on aluskate nostettu ylös kanavaa vasten.



Kuva 4.6. Rakennuksen B-osassa oli aluskatteen läpivienteihin asennettu itseliimautuva läpivientikappale (oletettavasti Ekovilla X läpivienti). Kuvan viemäriläpiviennin kohdalla oli yläpohjaelementin yläpinnassa kuitenkin havaittavissa aktiivinen vesikattovuoto (kts. kuva 4.15)

LUONNOS ESITYSKOPIO



Kuva 4.7. Rakennuksen A-osassa ei viemäriputken aluskatteen läpivientiin ole asennettu läpivientikappaletta.



Kuva 4.8. Rakennuksen A-osassa ei alapohjan IV-kanavan aluskatteen läpivientiin ole asennettu läpivientikappaletta.



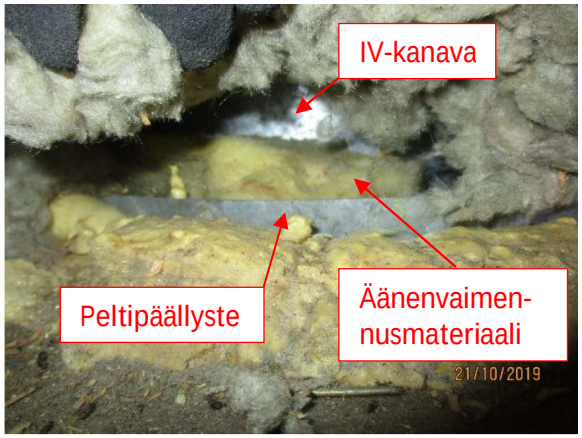
Kuva 4.9. Pistokokein suoritettujen tarkastusten perusteella on viemärin tuuletusputkien (2 kpl) yläpohjan läpiviennit tiivistetty uretaanivaahdolla.



Kuva 4.10. Pistokokein suoritettujen tarkastusten perusteella on IV-kanavien yläpohjan läpiviennit tiivistetty uretaanivaahdolla.



Kuva 4.11. Yleiskuva teknisen tilan yläpuolisesta ontelotilasta. Kuvassa IV-koneen ulospuhalluskatokseen johdettu poistoilmakanava.



Kuva 4.12. IV-koneen vesikatolle asennettuun ulospuhalluskatokseen johdetun poistoilmakanavan ympärillä oleva peltipäällysteinen äänenvaimennin on ulotettu yläpohjan ontelotilaan.



Kuva 4.13. Ylä- ja alapuolisten havaintojen perusteella on yläpohjaelementtien saumat tiivistetty osin uretaanivaahdolla (sauman yläreuna). Yläpohjaelementin kovalevyn yläpinnassa oli useassa kohdassa havaittavissa vanhoja/kuivuneita kosteusjälkiä.



Kuva 4.14. Materiaalinäytteenoton yhteydessä suoritettujen havaintojen perusteella on yläpohjan elementtisaumat vaahdotettu noin 20–50 mm syvyydelle yläpohjaelementin yläpinnasta.

LUONNOSVERSIO



Kuva 4.15. Käytävän (012) sisäkaton ontelotilasta tehtyjen tarkastusten perusteella on yläpohjaelementtien saumassa käytetty muovipinnoitettua eristyskaistaa. Tarkastusten perusteella arvioidaan yläpohjaelementtisaumojen sisäpuolen tiivistys paikoin puutteelliseksi. [6]



Kuva 4.16. Yläpohjan ontelotilassa havaittiin kosteusjälkiä pesuhuoneen (036) ontelotilaan rajoittuvassa väliseinässä (kts. rakennepiirustus 31202/2/006). [7]



Kuva 4.17. Tarkastushetkellä havaittiin B-osan yläpohjassa viemärin tuuletusputken kohdalla ns. 'aktiivinen' vuotokohta. Tarkastusten perusteella arvioidaan vuodon olevan todennäköisesti seurausta viemäriputken läpiviennin epätiiveydestä.



Kuva 4.18. B-osan yläpohjassa havaittiin ilkivallan seurauksena syntyneitä palovaurioita.

[6] Puuelementtien saumojen tiivistyksestä annettujen suunnitteluohjeiden (Puuinfo HalliPES OSA 13), jossa saumoissa suositellaan käytettäväksi EPDM-kumitiivistettä.

[7] Kohteessa aikaisemmin suoritetun kosteusvauriokartoituksen ja pintakosteusmittausten (Delete Group Oy 2012) yhteydessä suoritetuissa sisäpuolisissa tarkastuksissa oli pesuhuoneen (036) ja kulkuluiskan välisessä väliseinässä alakaton yläpuolella havaittu kosteusvaurioita.

4.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset

4.4.1 Mikrobianalyysit

Yläpohjarakenteet kuntoa arvioitiin ottamalla neljä (4) materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 2).

Taulukko 4.1. Materiaalinäytteiden tulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.16-YP-030	liikunta (30)	puukuitulevy, yläpinta	puukuitulevy	ei viitettä mikrobikasvusta
MA.19-YP-044	eteinen (44)	puukuitulevy, yläpinta	puukuitulevy	ei viitettä mikrobikasvusta
MA.28-YP-004	pienryhmätila (4)	elementtisauma, ulkolape	puu	heikko viite mikrobikasvusta
MA.29-YP-016	eteinen (16)	elementtisauma, ulkolape	puu	ei viitettä mikrobikasvusta

4.4.2 Tiiveystarkastelut, merkkiainekokeet

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella yläpohjan ontelotilaan mahdollisesti kulkeutuvien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan.

Yläpohjarakenteissa tarkasteltuja mahdollisia epätiiveyskohtia olivat muun muassa yläpohjaelementtien saumat ja yläpohjaan liittyvien ulko- ja väliseinärakenteiden liittymät.

Yläpohjarakenteiden tarkastelut tarkastelu suoritettiin syöttämällä yläpohjan ontelotilaan 120 litraa typpivetykaasua (N_2 95%, H_2 <5%) (nopeudella 10 l/min) yläpohjan ontelotilaan tarkasteltavan huonetilan läheisyyteen asennetun kanavapuhaltimen avulla.

Yläpohjasta eteisen (016) alakaton ontelotilaan ja tarkasteltavasta ryhmähuoneesta (020) ulkoilmaan tehtyjen hetkellisten paine-eromittausten perusteella oli tarkasteltava huonetila tarkasteluajankohdan normaaleilla käyttöasetuksilla 0–1 Pascalia ylipaineisia suhteessa yläpohjaan/ulkoilmaan. Tarkastelun suorittamiseksi luotiin käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla tarkasteltaviin huonetilaan 10 Pascalin suuruinen alipaine suhteessa ulkoilmaan.

Yläpohjarakenteille suoritetuissa ei rakenteen läpi havaittu vuotoja ontelotilasta.

4.5 Johtopäätökset

Yläpohjan ontelotilasta ja rakennuksen sisäpuolelta suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin vuonna 2014 uusitun aluskatteen läpivientien toteutuksessa virheitä ja puutteita, minkä seurauksena on rakennuksen B-osan yläpohjaan päässyt vuotovettä aiheuttaen paikallisen kosteusvaurion. Lisäksi suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin yläpohjarakenteen yläpinnan kovalevyssä paikoin kuivuneita kosteusjälkiä, jotka ulottuivat paikoin myös yläpohjaelementtien saumojen kohdalle.

Aluskatteen läpivientien toteutuksessa havaittujen virheiden ja puutteiden lisäksi havaittiin suoritetuissa tarkastuksissa puutteita myös yläpohjaelementtien saumoissa, mikä edesauttaa sisäpuolisen kosteuden pääsyä elementtisaumojen kautta yläpohjaan. Lisäksi vuonna 2014 suoritettua vesikatteen korjausta ei yläpohjan tuuletuksen ja käytetyn aluskatteen osalta ole toteutettu täysin

LUONNOS/JAKELUVERSIO

LVIS-peruskorjauksen suunnitelma-asiakirjojen ja/tai rakennusajankohtana voimassa olleiden rakennusohjeiden mukaisesti. Merkkiainekokeiden ja yläpohjasta tehtyjen silmämääräisten havaintojen perusteella arvioidaan yläpohjan tiiveys ja tuulettuvuus kuitenkin riittäväksi estämään kosteuden haitallinen tiivistyminen vesikatteen/aluskatteen pintaan.

Kuivuneista kosteusjälkien kohdalta otetuista neljästä (4) materiaalinäytteestä havaittiin yhdessä elementtisaumasta otetussa näytteessä heikko viite mikrobikasvusta. Muiden näytteiden osalta voivat tulokset viitata esim. lyhytkestoiseen kosteusrasitukseen ja/tai vanhaan kuivuneeseen kosteusvaurioon. Aikaisemmin kohteessa suoritettujen tarkastusten (Raksystems Insinööritoimisto Oy 2011, Delete Group Oy 2012) ja vesikatteen korjaushistoria huomioiden arvioidaan yläpohjaelementin yläpinnassa havaittujen kosteusjälkien olevan peräisin, aktiivista vuotokohtaa lukuun ottamatta, pääosin ajalta ennen vuonna 2014 suoritettua vesikatteen uusimista. Elementtisaumoihin rajoittuvan yläpohjaelementin mikrobivaurioin arvioidaan olevan seurausta saumaan kulkeutuneesta vuotovedestä ja elementtien puutteellisesti toteutetusta alapinna tiivistyksestä.

Suoritetuissa merkkiainekokeissa ei yläpohjan ontelotilasta havaittu vuotoja alapuolisiin huonetiloihin, minkä arvioidaan johtuvan yläpohjaan kanavapuhaltimen läpi syötetyn kaasun kulkeutumisesta ensisijaisesti räystäiden kautta ulkoilmaan. Tarkasteluiden perusteella ei kuitenkaan pystytä pois sulkemaan elementtisaumoissa mahdollisesti olevien mikrobivaurioiden kulkeutumista alapuolisiin huonetiloihin.

TIETOSUOJAVERSIO

4.6 Toimenpide-ehdotukset

4.6.1 Kiireelliset korjaustarpeet

- B-osan vesikatteen aktiivisen vuotokohdan korjaus

4.6.2 Korjausvaihtoehto, tiiveyden parantaminen

Yläpohjarakenteiden ensisijaisina korjaustoimenpiteinä suositellaan yläpohjarakenteen ilmatiiviyden parantamista. Korjauksen ensisijaisena tavoitteena on rakenteen tiiveyden parantaminen sekä rakenteissa sekä ulkoilmaan rajoittuvilla pinnoilla mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen ehkäiseminen huoneilmaan.

Yläpohjarakenteiden tiiveyden parantaminen pääkohdittain:

- yläpohjaelementtien saumojen puhdistus mekaanisesti
- yläpohjaelementtien saumojen sekä läpivientien ylä- ja alapinnan tiivistys tarkoitukseen soveltuvilla tiivistystuotteilla erikseen määritettävässä laajuudessa

4.6.3 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat

Yläpohjarakenteiden tiiveyden parantamisen yhteydessä suositellaan suoritettavaksi lisäksi ulkoseinä- ja yläpohjarakenteen liittymille kohdassa 3.6.1 esitetyt toimenpiteet.

Yläpohjarakenteiden tiiveyden parantamisen yhteydessä suositellaan suoritettavaksi lisäksi ilmanvaihdolle kohdassa 7.6.2 esitetyt toimenpiteet.

Viimeistään yläpohjarakenteisiin liittyvän toteutussuunnittelun yhteydessä on suositeltavaa varmistaa elementtisaumaan rajoittuvien puurunkorakenteiden tarkempi korjauslaajuus materiaalinäytteistä suoritettavilla mikrobianalyyseillä. Näytteenottoja tulisi suorittaa niin väliseinien kohdalle rajoittuvien elementtisaumojen kuin kattopinnoille jäävien elementtisaumojen kohdalta.

5 Väliseinärakenteet

5.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

LVIS-peruskorjauksen rakennusselostuksen (A1-01 A) mukaisesti ryhmähuoneiden (039 ja 048) paljeovet (1200 mm) puretaan ja oviaukkoon rakennetaan rakennesuunnitelman mukaisesti umpiseinää sekä asennetaan laakaovi.

5.2 Rakennetyypit

Väliseinät pääosin (VS1), rakenneavauksilla todennettu rakenne

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	pintakäsittely, maali
11	kipsilastulevy
68	runkotolppa (68x40, k600) + mineraalivilla (70 mm)
11	kipsilastulevy
–	pintakäsittely, maali



Tutkimusten yhteydessä suoritettiin rakenteeseen yhteensä 1 rakenneavaus.

5.3 Rakenteesta tehdyt havainnot

Tutkimukset sisälsivät väliseinärakenteiden aistivaraisesti suoritettavat tarkastukset ja rakenneavauksen. Sisäkattojen ontelotilaan rajoittuvien väliseinäläpivientien tarkastus suoritettiin pistokoeluonteisesti.

TIETOSUOJAVERSIO



*Kuva 5.1. Pienryhmätilan (040) väliseinän kipsilastulevyn taustan alapinnassa oli havaittavissa värjäymää, mikä voi olla seurausta esim. seinärakenteeseen kohdistuneesta kosteusrasituksesta. Huonetila on ollut aikaisemmin käytössä vesileikkihuoneena (**RA**.18-VS-040).*



*Kuva 5.2. Väliseinän alaohjauspuussa tai mineraalivillassa ei rakenneavauksen kohdalla ollut havaittavissa jälkiä kosteudesta. Kipsilastulevyn kiinnityksessä käytetyissä naulassa oli kuitenkin havaittavissa korroosiota (**RA**.18-VS-040).*



Kuva 5.3. Sisäkattojen ontelotiloista tehtyjen havaintojen perusteella oli osa väliseinien kanavien läpivienneistä tiivistämättä, minkä seurauksena voi seinärakenteessa käytetystä mineraalivillasta irrota mineraalikuituja sisäkaton asennustilaan.



Kuva 5.4. Havaintojen perusteella on osa väliseinien kanavien läpivienneistä tiivistetty uretaanivaahdolla.

TIETOSUOJAVERSIO



Kuva 5.5. Kaapelihyllyjen ja yksittäisten kaapelien väliseinän läpiviennit on paikoin tiivistämättä.



Kuva 5.6. Pienryhmätilassa (040) havaittiin väliseinissä vanhoja tai alkujaan väärään kohtaan tehtyjä läpivientejä. Läpiviennit oli tukittu mineraalivillalla (lasivilla).



Kuva 5.7. Ryhmähuoneiden ja leikki-/lepohuoneiden tuloilman tasauslaatikkojen väliseinän läpiviennit on tiivistetty elastisella tiivistysmassalla.



Kuva 5.7. Ryhmähuoneiden ja leikki-/lepohuoneiden poistoilmakanavien väliseinän läpiviennit on tiivistetty elastisella tiivistysmassalla.

TIETOSUOJAVERSIO

5.4 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset

5.4.1 Mikrobianalyysit

Väliseinärakenteiden kuntoa arvioitiin ottamalla yksi (1) materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 2).

Taulukko 5.1. Materiaalinäytteiden tulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.06-VS-040	pienryhmä-tila (40)	alaohjauspuu, ala-pinta	puu	epäily mikrobikasvusto

5.5 Johtopäätökset

Väliseinän rakenneavauksissa havaittujen kosteusjälkien ja väliseinästä otetusta materiaalinäytteestä saatujen tulosten perusteella esiintyy pienryhmätilan (40) väliseinärakenteessa kosteus- ja mikrobivaurio. Lähtötietojen perusteella on tila toiminut aikaisemmin vesileikkihuoneena, minkä perusteella arvioidaan kosteus- ja mikrobivaurion syntyneen seinärakenteisiin kohdistuneen sisäpuolisen kosteusrasituksen seurauksena. Edellä mainitun perusteella on myös mahdollista, että kosteusvaurioituneita väliseinärakenteita on myös muissa tiloissa, jotka ovat aikaisemmin toimineet vesileikkihuoneina (mm. pienryhmätila 11).

Väliseinärakenteen toteutustapa ja välitön sisäilmayhteys huomioiden arvioidaan haitallinen altistumisolosuhde vaurioituneiden väliseinärakenteiden rajaamissa huonetiloissa todennäköiseksi.

Lisäksi väliseinärakenteissa havaitut tiivistämättömät läpiviennit huomioiden on mahdollista, että väliseinärakenteiden ääneneristyksenä käytetystä mineraalivillasta pääsee kulkeutumaan mineraalikuituja sisäkattorakenteisiin ja edelleen alapuolisiin huonetiloihin.

5.6 Toimenpide-ehdotukset

5.6.1 Korjausvaihtoehto, osittainen purku ja uusiminen

Väliseinärakenteiden ensisijaisina korjaustoimenpiteinä suositellaan, kohdassa 2.6.1 alapohjarakenteille esitettyjen toimenpiteiden lisäksi, entisten vesileikkihuoneina toimineiden pienryhmätilojen (pienryhmätilat 11 ja 40) väliseinärakenteiden alaosien uusimista sekä koko rakennuksen väliseinissä olevien tiivistämättömien läpivientien tiivistystä tarkoitukseen soveltuvilla tiivistystuotteilla (esim. PU-vaahto). Korjauksen ensisijaisena tavoitteena on poistaa kosteus- ja mikrobivaurioituneet alapohja- ja väliseinärakenteet sekä estää seinärakenteessa äänieristeessä olevien teollisten mineraalikuitujen kulkeutuminen huoneilmaan.

Väliseinärakenteiden osittainen purku ja uusiminen pääkohdittain:

- väliseinien kosteus- ja mikrobivaurioituneiden puurunkorakenteiden, mineraalivillaeristysten ja levyverhousten uusiminen erikseen määritettävässä laajuudessa

5.6.2 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat

Viimeistään väliseinärakenteisiin liittyvän toteutussuunnittelun yhteydessä on suositeltavaa varmistaa kosteus- ja mikrobivaurioituneiden väliseinärakenteiden tarkempi pystysuuntainen korjauslaajuus materiaalinäytteistä suoritettavilla mikrobianalyyseillä.

6 Sisäkattorakenteet

6.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

Kohteessa suoritetun kosteusvauriokartoituksen ja pintakosteusmittausten (Delete Group Oy 2012) yhteydessä oli WC-tilan (037) sisäkaton akustiikkalevyissä havaittu selviä merkkejä hiirten jätöksistä. Lisäksi ilmanvaihtoteknisen kuntotutkimuksen (Vahanen Oy 2012) perusteella oli päiväkodin huoneiden sisäkatoissa akustolevyjä, jotka ovat osittain rikkoontuneet ja likaantuneet.

LVIS-peruskorjauksen rakennusselostuksen (A1-01 A) mukaisesti ovat korjaustyöt sisältäneet kaikkien ryhmähuoneiden ja lepo-/leikkihuoneiden, sekä terveydenhoitajan huoneen (026), toimisto-

TIETOSUOJAVERSIO

huoneen (027), ruokailu-/neuvottelutilan (028) ja liikuntatilan (030) vanhojen kattopintaan kiinnitettyjen akustiikkalevyjen uusimisen samalla sijoitusperiaatteella ja samoihin paikkoihin. Levyt asennetaan liimaamalla avosaumoin. Muissa tiloissa olevien vanhojen sisäkattojen akustiikkalevytys ja kannatinjärjestelmä uusitaan.

6.2 Rakenteesta tehdyt havainnot

Tutkimukset sisälsivät sisäkattojen pistokoeluonteisesti suoritettavat aistivaraiset tarkastukset.



Kuva 6.1. Yleiskuva ryhmähuoneiden ja lepo-/leikkihuoneiden kattopintaan kiinnitetystä akustiikkalevytyksestä. Levytyksenä on käytetty lasivillapohjaisia äänenvaimennuslevyjä. Näkyvällä pinnalla on pinnoite ja reunoissa reunakäsittely.



Kuva 6.2. Yleiskuva pienryhmätiloihin asennetusta sisäkatosta. Pääosa sisäkattorakenteista on toteutettu välipohjasta säädettävillä ripustimilla ja seinään asennetuilla kulmalistoilla ripustetun T24-kannatinjärjestelmään varaan näkyvänä lista-asennuksena asennetuista lasivillapohjaisilla äänenvaimennuslevyistä (Ecophon).



Kuva 6.3. InvaWC:ssä (025) oli sisäkaton akustiikkalevynä käytetty alkuperäisiä äänenvaimennuslevyjä.



Kuva 6.4. Keittiön sisäkatot olivat pinnoitettuja alumiinipaneeleja.

TIETOSUOJAVERSIO



Kuva 6.5. Sisäkattojen levytyksenä on käytetty lasivillapohjaisia äänenvaimennuslevyjä. Näkyvällä pinnalla on pinnoite. Taustapinnalla on lasihuopa ja reunoissa reunakäsittely.



Kuva 6.6. Levytyksen asentamiseksi on vakiokokoisia levyjä jouduttu leikkaamaan, minkä seurauksena on levyjen reunapinnat paikoin käsittelemättömiä.



Kuva 6.7. Havaintojen perusteella on LV- ja LVK-putkien eristyksenä oli käytetty pinnoittamattomia mineraalivillaeristeitä (kivivilla). KV-putkien eristeen on pinnoitteena alumiinilaminaatti. LVIS-peruskorjauksen yhteydessä on putkiin paikoin asennettu solumuovieriste.



Kuva 6.8. Alkuperäisten iv-kanavien päällä oli huomattava määrä pölyä. Pyyhintäpölynäyte (PY.05-010) otettiin kuvassa etualalla olevan alkuperäisen iv-kanavan päältä. Näytteen analyysivastausta on käsitelty tarkemmin kohdassa 7.3.1.

6.3 Johtopäätökset

Havaintojen perusteella on LV- ja LVK-putkien eristyksenä käytetty pinnoittamattomia mineraalivillaeristeitä (kivivilla). Myös äänenvaimennuslevyjen (lasivilla) asentamiseksi on vakiokokoisia levyjä jouduttu leikkaamaan, minkä seurauksena on levyjen reunapinnat paikoin käsittelemättömiä. Sisäkaton asennustilasta otetun pyyhintäpölynäytteen perusteella on sisäkaton asennustilan tasopinnoilla teollisia mineraalikuituja (lasivilla, kivivilla) sekä ulkoilma-, huone- ja rakennuspölyä.

Myös huonetiloissa oli ryhmähuoneen (17) pyyhintäpölynäytteissä (yläpöly) havaittu pieniä määriä (< 1 p.-%) mineraalivillaa (kivivilla). [8] Edellä mainitun perusteella on putkieristeistä ja sisäkaton äänenvaimennuslevyjen leikkauspinnoista päässyt irtoamaan teollisia mineraalikuituja, joista osa on mahdollisesti kulkeutunut myös huonetilojen sisäilmaan.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

6.4.1 Viimeistään liittyvien toimenpiteiden yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Kohteessa mahdollisesti suoritettavien laajempien sisäpuolisten korjaustoimenpiteiden, kuten esimerkiksi yläpohja- ja väliseinärakenteisiin liittyvien korjaustoimenpiteiden yhteydessä, suositellaan myös sisäkattojen kuitulähteiden poistamista. Korjaustoimenpiteiden tarkoituksena on ehkäistä mahdollinen mineraalivillakuitujen kulkeutuminen sisäkaton asennustilasta edelleen huoneilmaan.

Sisäkattorakenteiden kuitulähteiden poistaminen pääkohdittain:

- sisäkattojen äänenvaimennuslevyjen leikkauspintojen pintakäsittely
- sisäkattojen asennustilassa olevien pinnoittamattomien putkieristeiden pintakäsittely tai uusiminen
- sisäkaton asennustilassa olevien kanavistojen ja putkien päällisten puhdistusta pölystä

7 Sisäilmasto ja ilmanvaihto

7.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

LVIS-peruskorjauksen ilmanvaihtopiirustusten (G3–001 ja G3–002) perusteella on ilmanvaihtokoneelle (TF1–PF1) tehty LVIS-peruskorjauksen yhteydessä seuraavat toimenpiteet:

- IV-koneen perushuolto
- IV-koneen patterin puhdistus
- IV-koneen mineraalivillaeristeiden poisto
- vakiopaineanturin asennus
- puhaltimien ja niiden moottorien uusiminen
- uuden ulospuhallushajottajan asennus katolle
- tuloilmakoneen raitisilmapellistön korjaus
- tuloilmakoneen suodatinkehikon uusiminen

Suunnitelmien perusteella ovat sisältäneet lisäksi mm. päiväkodin kaikkien pääte-elementtien vaihtamisen uusiin sekä kanavistojen osittaisen uusimisen sekä säätöpeltien ja vakioilmavirtasäätimien asennuksen vanhoihin kanavistoihin. Myös keittiön vanha huippuimuri on esitetty uusittavaksi korjaustöiden yhteydessä. Esitetyt korjaukset perustuvat pääosin kohteessa suoritettuun ilmanvaihtotekniseen kuntotutkimuksen (Vahanen 2012) ja siinä esitettyihin toimenpide-ehdotuksiin.

TIETOSUOJAVERSIO

[8] Kohteesta otettuja pyyhintäpöly- ja laskeumanäytteitä on käsitelty tarkemmin kohdassa 7.3.

7.2 Ilmanvaihtojärjestelmät

7.2.1 Ilmanvaihtokoneet



Kuva 7.1. Yleiskuva teknisestä tilasta (56), jonne ilmanvaihtokone (TF1–PF1) on sijoitettu.



Kuva 7.2. Kuva ilmanvaihtokoneen (TF1–PF1) laitekilvestä ja siinä esitetyistä ilmamääristä.



Kuva 7.3. Tarkastuksen perusteella tuloilmakoneen suodatinkehikko uusittu ilmanvaihtoteknisen kuntotutkimuksen (Vahanen 2012) jälkeen.



Kuva 7.4. Tuloilmakammiosta tehdyn tarkastuksen perusteella on ainakin osa IV-koneen mineraalivillaeristeistä poistettu ilmanvaihtotekniseen kuntotutkimuksen (Vahanen 2012) jälkeen.

LUONNOSVERSIO



Kuva 7.5. Tuloilmakammion luukusta tehdyn tarkastuksen perusteella on IV-koneen luukkujen tiivisteet uusittu. Tiivisteessä ei ollut havaittavissa ohivirtausta.



Kuva 7.6. Yleiskuva märkäeteisiä palvelevista kiertoilmakoneista (Fincoil Oy).

7.2.2 Päätelaitteet



Kuva 7.7. Tarkastuksen perusteella on lepo- ja ryhmähuoneiden pääte-elimet vaihdettu ilmanvaihtotekniseen kuntotutkimuksen (Vahanen 2012) jälkeen. Yleiskuva seinälaitteesta (DR24+WB, Oy Lindab Ab).



Kuva 7.8. Tarkastusten perusteella on DR24-hajottaja asennettu väärin päin WB-liitäntälaatikkoon. Asennusohjeiden mukaisesti tulee mittayhteen rei'itetty alue olla eri puolella kuin hajottajan säleet.

TIETOSUOJAVERSIO



Kuva 7.9. Eteis- ja pienryhmätilojen pääte-elimet on vaihdettu ilmanvaihtotekniseen kuntotutkimuksen (Vahanen 2012) jälkeen. Yleiskuva kattolaitteesta (PKA+MB, Oy Lindab Ab).



Kuva 7.10. Yleiskuva eteis- ja pienryhmätilojen kattolaitteesta (PKA+MB, Oy Lindab Ab).

7.3 Teolliset mineraalikuidut

7.3.1 Pölyn koostumus

Pölyn koostumuksen selvittämiseksi otettiin kohteessa pyyhintäpölynäytteitä, jotka kerättiin tuloilmakanavista, huonetilojen ylhäällä sijaitsevilta tasopinnoilta (yläpöly), huonetilojen tasopinnoilta ja laskettujen alakattojen asennustilaan rajoittuvilta tasopinnoilta.

Laboratoriossa näytteistä tutkittiin seuraavien hiukkastyyppien esiintyminen näytteessä: tavanomainen huonepöly, kiviaines- ja siitepöly, teolliset mineraalikuidut, rakennusmateriaalipöly ja metallipöly. Näytetulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 7.1. Laboratorion analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 7.1. Pyyhintäpölynäytteiden tulokset teollisten mineraalikuitujen osalta.

Tunnus	Tila	Tulos
PY.01-017	huonetila, yläpöly	< 1 p.-% vuorivillaa
PY.02-039	huonetila, tasopöly	0
PY.03-017	tuloilmakanava, tasauslaatikko	< 1 p.-% Vuorivillaa
PY.04-039	tuloilmakanava, tasauslaatikko	< 1 p.-% Vuorivillaa
PY.05-011	alakatto	5-10 p.-% Vuorivillaa, lasivillaa

Huonetilojen pöly on pääasiassa karkeaa ulkoilmapölyä ja tavanomaista huonepölyä, mutta myös vähäinen määrä orgaanista pölyä.

Tuloilmakanavien pöly on pääasiassa karkeaa ulkoilmapölyä sekä metalli- ja metallioksidipölyä, mutta myös vähäisiä määriä teollisia mineraalikuituja. Analyysivastauksen mukaisesti näytteen runsas metallioksidipöly viittaa mahdolliseen korroosioon IV-järjestelmässä.

Alakatossa on pääosin tavanomaista huonepölyä, mutta myös kohtalaisesti karkeaa ulkoilmapölyä, puupölyä ja teollisia mineraalikuituja. Lisäksi vähäisiä määriä metalli- ja metallioksidipölyä.

TIETOSUOJAVERSIO

7.3.2 Mineraalikuitujen määritys

Näytteet otettiin laskeumapölystä 14 vuorokauden ajaksi tasopinnoille asetetuilta laskeumalevyiltä. Näytteenotto suoritettiin 28.10.–11.11.2019 välisenä aikana. Mittaus paikat ovat merkitty liitteenä olevaan paikannuspiirustukseen (Liite 1). Laboratorion analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 4).

Taulukko 7.2. Mineraalikuituanalyysin tulokset

Tunnus	Tila	Tulos (kpl/cm^2)
PÖ.01-003	ryhmähuone (3)	< 0,1
PÖ.02-027	toimisto (27)	< 0,1
PÖ.03-039	ryhmähuone (39)	0,2

Ryhmähuoneesta (39) kerätyn laskeumapölynäytteen asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukainen toimenpideraja (0,2 kuitua/cm²) teollisille mineraalikuiduille ylittyi.

7.4 Sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittaus

7.4.1 Sisäilman olosuhdemittaukset

Tutkittaviin tiloihin asennettiin yhteensä viisi (5) jatkuvatoimista seurantamittaria sisäilmaolosuhteiden tutkimiseksi. Seurantaa tehtiin kahden viikon ajan ajanjaksolla (28.10.–11.11.2019). Sisäilman olosuhteiden seurantamittausten paikat ovat merkitty liitteenä olevaan paikannuspiirustukseen (Liite 1). Sisäilman olosuhteiden seurantamittausten kuvaajat ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 5).

Taulukko 7.3. Sisäilman olosuhdemittaukset

Mittauspiste	Tila	IV-kone	**Lämpötila T (°C)** (min-max)	**Suhteellinen kosteus** (RH%) (min-max)	Hiilidioksidi CO2 (ppm) (min-max)
OS.01-006	lepohuone (6)	TF1–PF1	**17,7–22,0**	10,2–41,6	399–1224
OS.02-017	ryhmähuone (17)	TF1–PF1	**16,1–23,6**	9,4–44,5	395–825
OS.03-2021	terveydenhoito (26)	TF1–PF1	18,7–22,7	10,4–41,5	391–1190
OS.04-1050	lepohuone (41)	TF1–PF1	19,0–21,2	8,7–44,1	400–942
OS.05-2025	ryhmähuone (48)	TF1–PF1	19,4–24,1	8,0–38,9	400–869

TIETOSUOJAVERSIO

Lämpötila

Mitattujen tilojen lämpötilat alittivat monelta osin asumisterveysasetuksessa määritetyt alemman lämpötilan toimenpiderajan[9] lämmityskaudella. Tilojen lämpötilat vaihtelivat mitattavissa tiloissa 16,1–24,1 °C välillä.

Suhteellinen kosteus

Mittausten perusteella ei tarkasteltujen tilojen sisäilman suhteellinen kosteus ja käytön aiheuttama kosteuslisä[10] aiheuta mikrobikasvun riskiä rakenteiden pinnoilla.

Hiilidioksidi

Mitattujen tilojen osalta sisäilman hiilidioksidipitoisuus ei ylittänyt asumisterveysasetuksessa määritettyä toimenpiderajaa.[11]

7.4.2 Paine-eromittaus

Tutkittaviin tiloihin asennettiin yhteensä seitsemän (7) jatkuvatoimista paine-eromittalaitetta sisäilman painesuhteiden tutkimiseksi. Painesuhteita selvitettiin ulkoseinärakenteen yli ulkoilmaan ja alapohjarakenteen yli ryömintätilaan. Seurantaa tehtiin kahden viikon ajan ajanjaksolla (28.10.–11.11.2019). Painesuhteisiin vaikuttavat mm. ilmanvaihtokoneiden toiminta, ulkoilman ja sisäilman välinen lämpötilaero, tilojen käyttö ja tuuliolosuhteet. Paine-erojen mittauspaikat ovat merkitty liitteenä olevaan paikannuspiirustukseen (Liite 1). Paine-eromittausten kuvaajat ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

Taulukko 7.4. Paine-eromittaukset

Mittauspiste	Tila	IV-kone	Mittaus-kohde	Olosuhteiden pysyvyys, %[1]	Paine-ero, Pa (min-max)	Paine-ero, Pa (keskiarvo)
PA.01-US-006	lepohuone (6)	TF1–PF1	Sisäilma ulkoilma	99,5	-18–4	-9
PA.02-US-017	ryhmä-huone (17)	TF1–PF1	Sisäilma ulkoilma	0,2	-1-16	9
PA.03-US-026	terveyden-hoito (26)	TF1–PF1	Sisäilma ulkoilma	0,2	-1–15	8
PA.04-US-041	lepohuone (41)	TF1–PF1	Sisäilma ulkoilma	0,1	-1–18	9

TIETOSUOJAVERSIO

[9] Asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisesti palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa huoneilman lämpötila lämmityskaudella tulee olla välillä + 20 °C – + 26 °C.
[10] Kosteuslisää on arvioitu vertaamalla sisä- ja ulkoilman suhteellisista kosteuspitoisuuksista laskettuja vesihöyrypitoisuuksia. Ulkoilman suhteellinen kosteus on saatu Ilmatieteen laitoksen havaintoaseman Helsinki Malmi lentokentän avoimesta datasta.
[11] Asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisesti toimenpideraja ylittyy, jos sisäilman hiilidioksidi pitoisuus on 1 150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Jos ulkoilman hiilidioksidipitoisuutta ei ole mitattu, niin ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden arvona voidaan käyttää 400 ppm.

PA.05-US-048	ryhmä-huone (48)	TF1–PF1	Sisäilma ulkoilma	0,1	0 – 20	9
PA.06-AP-026	terveyden-hoito (26)	TF1–PF1	Sisäilma AP/RT	99,9	-1–15	8
PA.07-AP-048	ryhmä-huone (48)	TF1–PF1	Sisäilma AP/RT	99,6	-2–16	8

[1] Olosuhteiden pysyvyys (%) kuvaa minkä osuuden mittausajasta paine-erot ovat asumisterveys-asetuksen soveltamisohjeen mukaiset [±0–(-15) Pa].

IV-kone TF1–PF1

Ilmanvaihdon käyntiajat:

- arkisin klo 4:00-20:00 täysteholla, muulloin yötuuletus (1/3 mitoitusilmavirrasta) [12]
- viikonloppuisin klo 12:00–15:00 täysteholla, muulloin yötuuletus (1/3 mitoitusilmavirrasta)

Palvelualueelta suoritettujen paine-eromittausten perusteella ovat huonetilat pääosin yli 99 % mittausjaksosta ylipaineisia suhteessa ulkoilmaan. Ylipainetta esiintyi ilmanvaihdon molemmilla käyttöasetuksilla siten, että ilmanvaihdon ollessa täysteholla oli huonetilojen ylipaine ulkoilmaan suurempi kuin yötuuletuksen aikana (5–7 Pa suurempi). Mittausjaksolla ainoastaan lepohuoneen (6) paine-ero suhteessa ulkoilmaan oli alipaineinen pääosan mittausajasta (99,5 %). Ilmanvaihdon täysteholla oli huonetilan alipaine ulkoilmaan suurempi kuin yötuuletuksen aikana. Aika-ajoin oli huonetilan alipaine suhteessa ulkoilmaan yli 15 Pascalia (10 % mittausajasta).

Ryömintätilaan tehtyjen paine-eromittausten perusteella ovat huonetilat > 99 % mittausajasta ylipaineisia suhteessa ryömintätilaan. Arkisin ilmanvaihdon täysteholla oli huonetilan ylipaine ryömintätilaan suurempikuin yötuuletuksen aikana (5–7 Pa suurempi). Viikonloppuisin ei eri käyttöasetuksilla ollut havaittavissa merkittävää vaikutusta huonetilan ja ryömintätilan väliseen paine-eroon (0–1 Pa suurempi).

7.5 Johtopäätökset

Huonetiloista otetuissa kolmesta (3) laskeumanäytteistä löytyi ainoastaan ryhmähuoneen (39) tasopinnoilta asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) toimenpiderajat ylittävät määrät teollisia mineraalikuituja (0,2 kuitua/cm²). Rakennusosista ja järjestelmistä tehtyjen tutkimusten perusteella voivat huonetilojen tasopinnoilta löytyneet teolliset mineraalikuidut olla peräisin ilmanvaihtojärjestelmästä, sisäkaton asennustilan pinnoittamattomista putkieristeistä, sisäkaton äänenvaimennuslevyistä tai väliseinien sisäkaton asennustilaan rajoittuvista tiivistämättömistä läpivienneistä. Pyyhintäpölynäytteiden perusteella todennäköisimpänä vaihtoehtona pidetään kuitenkin ilmanvaihtojärjestelmää, koska tasauslaatikoiden pyyhintänäytteissä todettiin vuorivillakuituja.

Sisäilman olosuhdemittausten perusteella on ilmanvaihdon ulkoilmavirta riittävä tarkasteltaessa rakennuksen tutkimusajankohdan mukaista käyttöä ja mikrobikasvun riskiä rakenteiden sisäspinnoilla. Mittausajanjaksolla havaittiin sisäilman lämpötilassa asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisen toimenpiderajan alituksia.

Paine-eron seurantamittausten perusteella on pääosa huonetiloista ylipaineisia ulkoilmaan, minkä arvioidaan olevan täysin ilmanvaihdon toiminnasta johtuvaa. Ilmanvaihdon ollessa täysteholla oli

[12] Mitoitusilmavirran määrä perustuu LVIS-peruskorjaussuunnitelmassa esitettyyn ilmanvaihdon toimintaselostukseen (5876-J7-101).

TIETOSUOJAVERSIO

huonetilojen ylipaine ulkoilmaan suurempi kuin yötuuletuksen aikana (5–7 Pa suurempi). Edellä mainitun perusteella tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Ylipaineen lisäksi havaittiin tutkimuksissa myös yksi alipaineinen huonetila. Mittauksen perusteella oli leikkihuoneen (6) paine-ero pääosan ajasta alipaineinen suhteessa ulkoilmaan (keskimäärin 9 Pa). Aika ajoin, ilmanvaihdon ollessa täysteholla ennen ja jälkeen tilojen käyttöä, ylitti huonetilan alipaine asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa määritetyn toimenpiderajan (> 15 Pa)[13]. Tilojen käytön (7:00–17:00) aikana tapahtuvan ylipaineen pienenemisen arvioidaan olevan seurausta tilojen käytöstä johtuvaa (ovien ja ikkunoiden availu ymv.).

7.6 Toimenpide-ehdotukset

7.6.1 Kiireelliset korjaustarpeet

- huonelämpötilojen nosto

7.6.2 Korjausvaihtoehto, ilmanvaihdon tasapainotus

Ilmanvaihtojärjestelmän ensisijaisena korjaustoimenpiteenä suositellaan ilmamäärämittauksia ja ilmanvaihdon tasapainotusta siten, että paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä olisi mahdollisimman lähellä tasapainoa kaikissa ilmanvaihdon käyttötilanteissa. Korjaustoimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on estää lämpimän ja kostean sisäilman kulkeutuminen rakenteisiin sekä vähentää rakenteissa olevien epäpuhtauksien kulkeutumista huonetilaan.

Ilmanvaihdon tasapainotus pääpiirteissään:

- virheellisesti asennettujen päätelaitteiden korjaus
- ilmanvaihtojärjestelmässä mahdollisesti olevien kuitulähteiden poistaminen
- ilmanvaihtokanavistojen puhdistus
- ilmamäärämittaukset ja ilmanvaihdon tasapainotusta

Ulko- ja sisäilman välisen paine-eron tavoitearvona suositellaan Julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon käytön yleisohjeen perustelumuistion mukaisesti -2 Pascalia. Tasapainotuksen yhteydessä tulee myös kiinnittää huomiota siihen, että huonetilat ovat ylipaineisia suhteessa ryömintätilaan.

TIETOSUOJAVERSIO

7.6.3 Toimenpiteiden yhteydessä huomioitavat asiat

Ilmanvaihdon tasapainotuksen yhteydessä suositellaan suoritettavaksi lisäksi ulkoseinärakenteille kohdassa 3.6.1 esitetyt toimenpiteet.

Ilmanvaihdon tasapainotuksen jälkeen suositellaan suorittamaan teollisten mineraalikuitujen määritys laskeumanäytteestä.

[13] Valviran laatiman Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Osa I) kohdan 2.4 mukaisesti ”Jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.”

8 Yhteenveto

8.1 Havainnot ja johtopäätökset

Rakennuksen seinustoilla on vesikaton sadevedet ohjattu syöksyputkia pitkin osittain rännikaivoihin ja osittain avokouruihin tai rakennuksen seinustalle. Kohdissa, joissa sadevedet oli ohjattu syöksytorvista avokouruihin tai seinustalle oli sokkelissa havaittavissa kosteusjälkiä ja leväkasvustoa.

Rakennuksen seinustoilta tehtyjen havaintojen perusteella esiintyy piha-alueen sadevedenohjauksessa ja -poistossa puutteita erityisesti rakennuksen sisäkulmalla, minkä arvioidaan olevan pääosin seurausta sadevesiviemärin tukkeutumisesta ja/tai painumista.

Alapohjarakenteille suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin rakenteissa muutamia rakenne- ja toteutusteknisiä virheitä ja puutteita, mitkä liittyvät alapohjan läpivientien epätiiveyteen sekä alapohjarakenteen ja ryömintätilan lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan. Virheitä ja puutteita havaittiin mm. ryömintätilan kapilaarikatkoksi ja lämmöneristeeksi asennetun kevytsorakerroksen paksuudessa sekä alapohjarakenteiden läpivientien tiiveydessä.

Materiaalinäytteiden ja niistä saatujen tulosten perusteella esiintyy alapohjarakenteen eristekerroksen alapinnoissa monin paikoin mikrobivaurioita eri puolilla rakennusta. Alapohjarakeesta otetusta kuudestatoista (16) materiaalinäytteessä yhteensä viidessätoista (15) oli vahva viite mikrobikasvustosta. Tutkimuksissa alapohjarakenteissa havaittujen virheiden ja puutteiden seurauksena, sekä huonetiloissa mitatun ylipaineen seurauksena, arvioidaan alapohjarakenteisiin muodostuneen olosuhteet, jotka ovat mahdollistaneet mikrobivaurioiden synnyn.

Rakenteessa havaittujen mikrobivaurioiden sekä ryömintätilaan kulkeutuvien epäpuhtauksien sisäilmavaikutuksen selvittämiseksi suoritettiin alapohjarakenteille merkkiainekokeita. Suoritetuissa merkkiainekokeissa havaittiin alapohjarakenteen eristetilasta säännöllisiä vuotoja tiivistyskorjatuissa ja tiivistyskorjaamattomissa alapohjan ulkoseinä- ja välipohjaliittymistä ainoastaan, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ryömintätilaan. Myös ryömintätilasta havaittiin säännöllisiä vuotoja tiivistyskorjatuissa ja tiivistyskorjaamattomissa ulkoseinä- ja alapohjaliittymistä ainoastaan, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ryömintätilaan. Suoritettujen paineeron seurantamittausten perusteella ovat huonetilat paikoin alipaineisia suhteessa ryömintätilaan, minkä perusteella arvioidaan haitallinen altistumisolosuhde paikoin todennäköiseksi.

Julkisivu- ja ulkoseinärakenteille suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin rakenteissa useita eri asteisia rakenteellisia ja toteutusteknisiä virheitä ja puutteita. Suoritetussa rakenneavauksessa ei ulkoseinärakenteen ulkopinnan vanerissa kuitenkaan havaittu kosteus- tai vuotojälkiä, eikä merkittäviä määriä käsittelemättömille puupinnoille yleisesti muodostuvaa pintahometta tai sinistymää.

Suoritetuissa tutkimuksissa julkisivu- ja ulkoseinärakenteista otetuista seitsemästä (7) materiaalinäytteestä yhteensä kahdesta (2) löytyi mikrobivaurioon viittaavia määriä elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä. Suoritettujen tutkimusten ja rakenteista tehtyjen havaintojen perusteella arvioidaan mikrobivaurioiden olevan ensisijaisesti seurausta rakenneliittymien epätiiveydestä ja ilmanvaihdon synnyttämästä ylipaineesta, minkä seurauksena on liittymärakenteisiin päässyt muodostumaan mikrobikasvulle suotuisat kosteus- ja lämpötilaolosuhteet.

Ulkoseinärakenteissa havaittujen mikrobivaurioiden sekä julkisivuverhouksen sisäpinnoille ja ulkoseinäelementin ulkopinnoilla mahdollisesti muodostuvien epäpuhtauksien sisäilmavaikutuksen

TIETOJEN ESIO

selvittämiseksi suoritettiin ulkoseinärakenteille merkkiainekokeita. Suoritetuissa merkkiainekokeissa havaittiin säännöllisiä vuotoja ulkoseinän alapohja- ja yläpohjaliittymissä, kun huonetilat olivat alipaineistettuna suhteessa ulkoilmaan. Suoritettujen paine-eron seurantamittausten perusteella on osa huonetiloista alipaineisia suhteessa ulkoilmaan, minkä perusteella arvioidaan haitallinen altistumisolosuhde paikoin mahdolliseksi.

Yläpohjarakenteille suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin aluskatteen läpivientien tiivistyksessä virheitä ja puutteita, minkä seurauksena on rakennuksen B-osan yläpohjaan päässyt vuotovettä aiheuttaen paikallisen kosteusvaurion. Lisäksi suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin yläpohjarakenteen yläpinnan kovalevyssä paikoin kuivuneita kosteusjälkiä, jotka ulottuivat paikoin myös yläpohjaelementtien saumojen kohdalle. Lisäksi suoritetuissa tarkastuksissa havaittiin puutteita yläpohjaelementtien saumojen alapuolisissa tiivistyksissä, mikä edesauttaa sisäpuolisen kosteuden pääsyä elementtisaumoihin ja edelleen yläpohjaan. Suoritettujen tutkimusten perusteella arvioidaan kuitenkin yläpohjan tuulettuvuus riittäväksi estämään kosteuden haitallinen tiivistyminen vesikatteen/aluskatteen pintaan.

Kuivuneista kosteusjäljistä otetuista neljästä (4) materiaalinäytteestä havaittiin ainoastaan pienryhmätilaan (4) rajoittuvan yläpohjaelementin runkopuun saumaan rajoittuvasta ulkolappeesta otetussa materiaalinäytteessä heikko viite mikrobikasvusta. Aikaisemmin kohteessa suoritettujen tarkastusten ja vesikatteen korjaushistoria huomioiden arvioidaan yläpohjaelementin yläpinnassa havaittujen kuivuneiden kosteusjälkien olevan peräisin pääosin ajalta ennen vuonna 2014 suoritettua vesikatteen uusimista. Elementtisaumoihin rajoittuvan yläpohjaelementin mikrobivaurioin arvioidaan olevan seurausta saumaan kulkeutuneesta vuotovedestä ja elementtien puutteellisesti toteutetusta alapinna tiivistyksestä.

Suoritetuissa merkkiainekokeissa ei yläpohjan ontelotilasta havaittu vuotoja alapuolisiin huonetiloihin, minkä arvioidaan johtuvan yläpohjaan kanavapuhaltimen läpi syötetyn kaasun kulkeutumisesta ensisijaisesti räystäiden kautta ulkoilmaan. Tarkasteluiden perusteella ei kuitenkaan pystytä pois sulkemaan elementtisaumoissa mahdollisesti olevien mikrobivaurioiden kulkeutumista alapuolisiin huonetiloihin. Suoritettujen paine-eron seurantamittausten perusteella on osa huonetiloista alipaineisia suhteessa ulkoilmaan, minkä perusteella arvioidaan yläpohjarakenteiden mahdollisten mikrobivaurioiden sisäilmavaikutus paikoin mahdolliseksi.

Väliseinärakenteille suoritetuissa tutkimuksissa havaittiin pienryhmätilan (40) väliseinärakenteessa kosteus- ja mikrobivaurio. Lähtötietojen perusteella on tila toiminut aikaisemmin vesileikkihuoneena, minkä perusteella arvioidaan kosteus- ja mikrobivaurion syntyneen seinärakenteisiin kohdistuneen sisäpuolisen kosteusrasituksen seurauksena. Edellä mainitun perusteella on myös mahdollista, että kosteusvaurioituneita väliseinärakenteita on myös muissa tiloissa, jotka ovat aikaisemmin toimineet vesileikkihuoneina (mm. pienryhmätila 11).

Väliseinärakenteen toteutustapa ja välitön sisäilmayhteys huomioiden arvioidaan haitallinen altistumisolosuhde mikrobivaurioituneiden väliseinärakenteiden rajaamissa huonetiloissa todennäköiseksi.

Ilmanvaihdon riittävyyden ja toiminnan arvioimiseksi suoritettiin tutkimusten yhteydessä sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittauksia, joka sisälsi sisäilman olosuhdemittauksia sekä paine-eromittauksia ulkoilmaan ja ryömintätiloihin.

Sisäilman olosuhdemittausten perusteella on ilmanvaihdon ulkoilmavirta riittävä tarkasteltaessa rakennuksen tutkimusajankohdan mukaista käyttöä ja mikrobikasvun riskiä rakenteiden sisäspinnoilla. Mittausajanjaksolla havaittiin sisäilman lämpötilassa asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan alituksia.

TIIVISTELMÄVERSIO

Paine-eron seurantamittausten perusteella on pääosa huonetiloista ylipaineisia ulkoilmaan, minkä arvioidaan olevan täysin ilmanvaihdon toiminnasta johtuvaa. Ylipaineen lisäksi havaittiin tutkimuksissa myös yksi alipaineinen huonetila (leikkihuone 6). Aika ajoin, ilmanvaihdon ollessa täysteholla, ylitti huonetilan alipaine kuitenkin asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa määritetyn toimenpiderajan (> 15 Pa).

Sisäilmasto-olosuhteiden tarkastelemiseksi selvitettiin tutkimuksissa myös teollisten mineraalikuitujen esiintymistä ja niiden mahdollisia lähteitä. Huonetiloista otetuissa kolmesta (3) laskeumanäytteistä löytyi ainoastaan ryhmähuoneen (39) tasopinnoilta asumisterveysasetuksen toimenpiderajat ylittävät määrät teollisia mineraalikuituja.

Rakennusosista ja järjestelmistä tehtyjen tutkimusten perusteella voivat huonetilojen tasopinnoilta löytyneet teolliset mineraalikuidut olla peräisin ilmanvaihtojärjestelmästä, sisäkaton asennustilan pinnoittamattomista putkieristeistä, sisäkaton äänenvaimennuslevyistä tai väliseinien sisäkaton asennustilaan rajoittuvista tiivistämättömistä läpivienneistä. Pyyhintäpölynäytteiden perusteella todennäköisimpänä vaihtoehtona pidetään kuitenkin ilmanvaihtojärjestelmää.

8.2 Koonti toimenpide-ehdotuksista

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen. Puutteiden korjaamiseksi voi olla myös muita mahdollisia ratkaisuja ja pääsääntöisesti käytettävät korjausmenetelmät päätetään korjaussuunnittelun yhteydessä. Lisäksi toteutettavaksi valittavien toimenpiteiden riittävyys mahdollisen terveyshaitan poistamiseksi edellyttää vielä terveyshaitan kokonaisarviointia terveydensuojeluviranomaisen tai osaamisvaatimukset täyttävän ulkopuolisen asiantuntijan toimesta.

TIETOSUOJAVERSIO

8.2.1 Kiireelliset korjaustarpeet

- huonelämpötilojen nosto
- B-osan vesikatteen aktiivisen vuotokohdan korjaus

8.2.2 Ensisijaiset korjaustoimenpiteet

Rakennuksen vier**ustäyttöjen ja sadevedenohjauksen korjaus:**

- ulkopuolisten täyttöjen ja päällysrakenteiden uudelleenmuotoilu
- sadevesikaivojen lisääminen takapihalle

Salaoja- ja sadevesijärjestelmien huolto ja tarkastus:

- salaoja- ja sadevesiputkien painehuuhtelu vedellä
- sadevesi- ja tarkastuskaivojen lietepesien tyhjennys
- salaoja- ja sadevesiputkien tarkastus kuvaamalla

Alapohjarakenteen osittainen purku ja uusiminen:

- alapohjarakenteiden purkutyöt lattiakannattajia lukuun ottamatta
- lattiakannattajien puhdistus mekaanisesti
- alapohjarakenteen uuden tuulensuojan, lämmöneristyksen, höyrynsulun, lattialevytyksen sekä pintamateriaalien asennus
- lattia- ja seinäliitoksen sekä läpivientien tiivistys rakenteen ilmatiiveyden parantamiseksi
- kevytsoran lisääminen ryömintätilan kohtiin, joissa kerrospaksuus on puutteellinen

Ulkoseinärakenteiden tiiveyden parantaminen:

- ulkoseinän elementtisaumojen, sekä ulkoseinään liittyvien yläpohja- ja ikkunaliittymien tiivistys tarkoitukseen soveltuvilla tiivistystuotteilla
- ulkoseinän tuuletuksen, sekä sadevesirasitusta ja –vuotoja vähentävien rakenteellisten ratkaisujen korjaus

Yläpohjarakenteiden tiiveyden parantaminen:

- yläpohjaelementtien saumojen puhdistus mekaanisesti
- yläpohjaelementtien saumojen sekä läpivientien ylä- ja alapinnan tiivistys tarkoitukseen soveltuvilla tiivistystuotteilla erikseen määritettävässä laajuudessa

Väliseinärakenteiden osittainen purku ja uusiminen:

- väliseinien kosteus- ja mikrobivaurioituneiden puurunkorakenteiden, mineraalivillaeristysten ja levyverhousten uusiminen erikseen määritettävässä laajuudessa

Sisäkattorakenteid**en kuitulähteiden poistaminen:**

- sisäkattojen äänenvaimennuslevyjen leikkauspintojen pintakäsittely
- sisäkattojen asennustilassa olevien pinnoittamattomien putkieristeiden pintakäsittely tai uusiminen
- sisäkaton asennustilassa olevien kanavistojen ja putkien päällisten puhdistusta pölystä

Ilmanvaihdon tasa**painotus:**

- virheellisesti asennettujen päätelaitteiden korjaus
- ilmanvaihtojärjestelmässä mahdollisesti olevien kuitulähteiden poistaminen
- ilmanvaihtokanavistojen puhdistus
- ilmamäärämittaukset ja ilmanvaihdon tasapainotusta

TIETOSUOJAVERSIO

9 Liitteet

Liite 1: Paikannuspiirustus (1 sivu)
Liite 2: Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit (15 sivua)
Liite 3: Pölynkoostumusanalyysi (3 sivua)
Liite 4: Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus teippinäytteessä (2 sivua)
Liite 5: Sisäilmaolosuhteiden seurantamittaus (5 sivua)
Liite 6: Paine-erojen seurantamittaus (7 sivua)

Espoossa 5.2.2020

Sitowise Oy

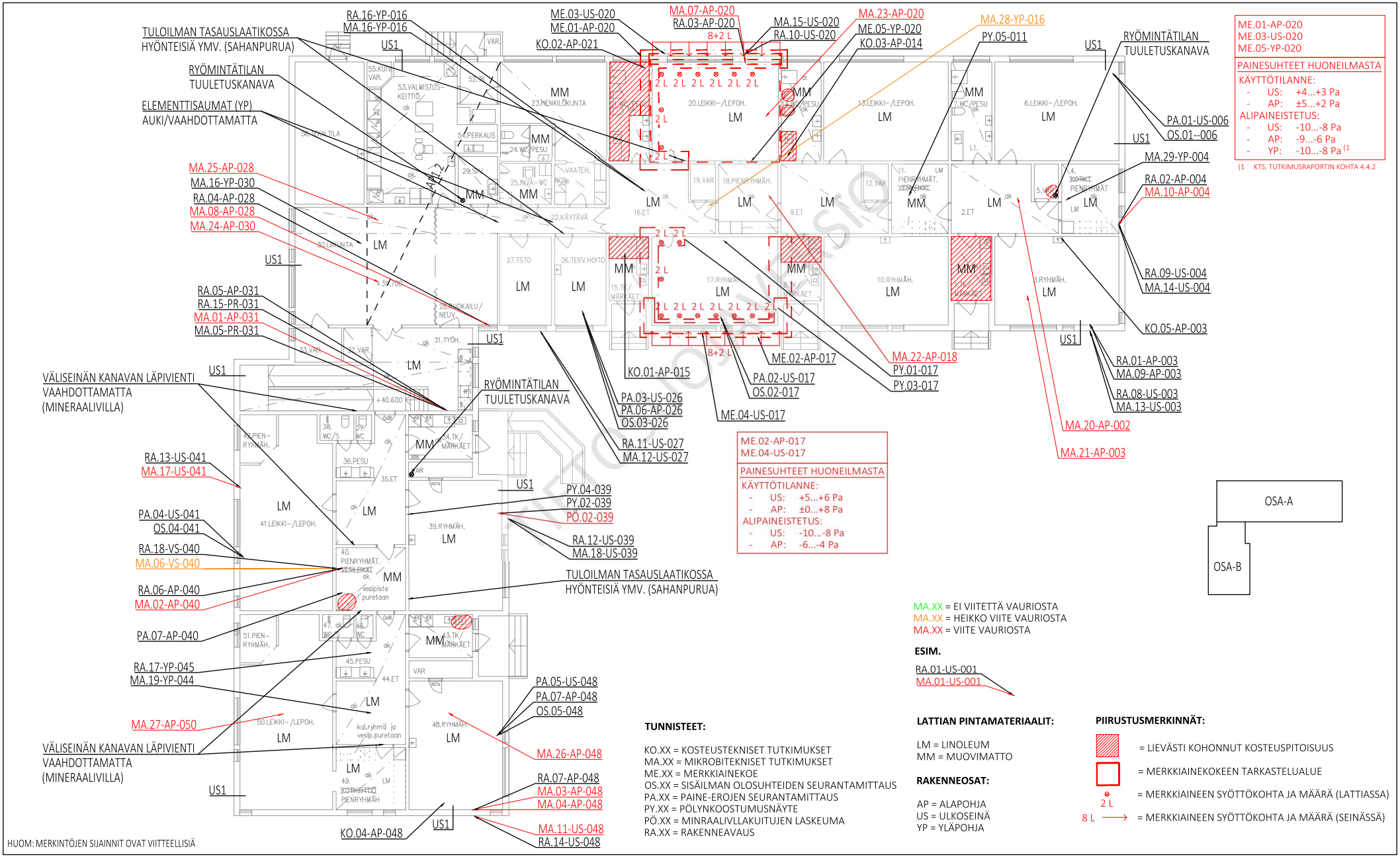
[redacted]

Tarkastanut:

[redacted]

TIETOSUOJAVERSIO

SITOWISE	Linnoitustie 6 02600 Espoo 029 005 9204 www.sitowise.com	Tekijä ■	Suunn.ala TUT	Piir.no 1
		Päiväys 5.2.2020		Liite 1, sivu 1/1
Rakennuskohteen nimi ja osoite AUTIONIITYN PÄIVÄKOTI LAMMASLAMMENTIE 3 01030 VANTAA		Piirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA, POHJAPIIRUSTUS		



MetropoliLab

TESTAUSSELOSTE 2019-26205 1(5)
01.11.2019

Tilaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Kielotie 13
01300 VANTAA

Maksaja

Vantaan Tilakeskus

PL 6007
00021 LASKUTUS

Näytetiedot	**Näyte**	Materiaalit		
	Näyte otettu	16.10.2019	**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	18.10.2019	**Kellonaika**	15.00
	Tutkimus alkoi	18.10.2019	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa		
	Näytteen ottaja	[redacted], Sitowise Oy		
	Viite	Lammaslammentie 3/Stenlund Leena		

Näytteet 1-4 otettu 16.10.2019, näytteet 5-6 otettu 17.10.2019 ja näytteet 7-11 otettu 18.10.2019.

TIETOSUOJAVERSIO

26205-1: Rakennusmateriaali, MA01-AP-031, alapinta/ulkoreuna mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	-				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

26205-2: Rakennusmateriaali, MA02-AP-040, alapinta mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Eurotium sp. #	*			+		
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

26205-3: Rakennusmateriaali, MA03-AP-048, alapinta mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Eurotium sp. #	*			+		
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	
Hiivat			+	+	+	

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

26205-4: Rakennusmateriaali, MA04-AP-048, ulkoreuna mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Eurotium sp. #	*			+		
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

26205-5: Rakennusmateriaali, MA05-PR-031, alapinta/ulkoreuna mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Eurotium sp. #	*			+ (5)		
Penicillium spp.	*		+	+	+	

26205-6: Rakennusmateriaali, MA06-VS-040, alaohjauspuu, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Chaetomium sp. #	*		+ (1)		+ (1)	
Eurotium sp. #	*			+ (2)		
Paecilomyces variotii #	*		+ (1)			
Penicillium spp.	*		+	+	+	
Monocillium sp.			+			

26205-7: Rakennusmateriaali, MA07-AP-020, alapinta/ulkoreuna mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Chaetomium sp. #	*		+			
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

26205-8: Rakennusmateriaali, MA08-AP-028, alapinta/ulkoreuna mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Cladosporium sp.	*		+			
Eurotium sp. #	*			+		
Penicillium spp.	*		+++	+	+++	

TIETOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

26205-9: Rakennusmateriaali, MA09-AP-003, alapinta/ulkoreuna mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		++	+	++	/malja
Cladosporium sp.	*				+	
Eurotium sp. #	*			+ (1)		
Penicillium spp.	*		++	+	++	

26205-10: Rakennusmateriaali, MA10-AP-004, alapinta/ulkoreuna mineraalivilla, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		++++	++++	++++	/malja
Eurotium sp. #	*			+		
Penicillium spp.	*		++++	++++	++++	

26205-11: Rakennusmateriaali, MA11-US-048, alaohjauspuu, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus versicolor #	*			+		
Chaetomium sp. #	*		+			
Cladosporium sp.	*		+	+	+	
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

TIETOSUOJAVERSIO

* = Akkreditoitu menetelmä
= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
¤ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:
- = ei mikrobeja
+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++).

Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

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

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Aktinomykeetit #, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Muut bakteerit, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, DG18	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, HAGEM	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homesienikasvusto, mikroskopointi,	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi	
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:
- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloskohtainen 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.	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.	

TIETOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8

Alv. Nro
FI23400568

Yhteyshenkilö [redacted]

[redacted]

Tiedoksi Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi [redacted]

TIETOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Tilaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Kielotie 13
01300 VANTAA

Maksaja

Vantaan Tilakeskus

PL 6007
00021 LASKUTUS

Näytetiedot	**Näyte**	Materiaalit		
	Näyte otettu	18.10.2019	**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	23.10.2019	**Kellonaika**	12.40
	Tutkimus alkoi	24.10.2019	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa		
	Näytteen ottaja	[redacted] Sitowise Oy		
	Viite	Lammaslammentie 3/Stenlund Leena		

N1 otettu 18.10.2019, N2-5 otettu 21.10.2019 ja N6-8 otettu 22.10.2019.

26593-1: Rakennusmateriaali, MA.12-US-027: alaohjauspuu alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		**Analyysitulos**				**Yksikkö**
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	+ (2)				/malja
Muut bakteerit	*	++				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Aureobasidium sp.			+			
Chaetomium sp. #	*		+ (1)			
Cladosporium sp.	*			+		
Eurotium sp. #	*			+ (1)	+ (1)	
Penicillium sp.	*		+	+		

26593-2: Rakennusmateriaali, MA.13-US-003: alapohjapalkki ulkopinta/yläreuna, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		**Analyysitulos**				**Yksikkö**
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	-	/malja
Penicillium sp.	*		+	+		

TIETOSUOJAVERSIO

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

26593-3: Rakennusmateriaali, MA.14-US-009: alaohjauspuu alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	+ (2)				/malja
Muut bakteerit	*	++				/malja
Homeet/hiivat	*		-	+	+	/malja
Chaetomium sp. #	*			+ (1)	+ (2)	
Penicillium sp.	*			+		

26593-4: Rakennusmateriaali, MA.15-US-020: tuulensuojavaneri sisäpinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Cladosporium sp.	*		+			
Cladosporium spp.	*			+	+	
Mycelia sterilia			+	+		
Penicillium spp.	*		+	+		

26593-5: Rakennusmateriaali, MA.16-YP-030: puukuitulevy yläpinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Aspergillus fumigatus #	*		+ (1)			
Chaetomium sp. #	*		+ (1)	+ (2)		
Eurotium sp. #	*			+ (1)		
Paecilomyces variotii #	*				+ (1)	
Penicillium spp.	*		+	+	+	

26593-6: Rakennusmateriaali, MA.17-US-041: alapohjapalkki ulkopinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Chaetomium sp. #	*		+	+	+	
Cladosporium sp.	*			+		
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

TIETOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

26593-7: Rakennusmateriaali, MA.18-US-039: alapohjapalkki ulko-/yläpinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Aspergillus sydowii #	*				+ (2)	
Aureobasidium sp.			+		+	
Penicillium spp.	*		+	+	+	
Ulocladium sp. #	*		+ (1)			

26593-8: Rakennusmateriaali, MA.19-YP-044: puukuitulevy yläpinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Homesienikasvusto, mikroskopointi	*	ei todettu				
		THG	**2 % MALLAS**	**DG18**	**HAGEM**	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Aspergillus versicolor #	*		+ (1)			
Cladosporium sp.	*		+			
Eurotium sp. #	*			+ (1)		
Mycelia sterilia			+	+	+	
Paecilomyces variotii #	*				+ (1)	
Penicillium spp.	*		+	+	+	

* = Akkreditoitu menetelmä
= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
¤ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

TIETOSUOJAVERSIO

Lausunto

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:
- = ei mikrobeja
+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++).

Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8

Alv. Nro
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Aktinomykeetit #, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Muut bakteerit, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, DG18	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, HAGEM	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homesienikasvusto, mikroskopointi,	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi	
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:
- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta
Analyysituloskohtainen 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.	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.	

TIEDOTUSJOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Yhteyshenkilö [redacted]

[redacted]

Tiedoksi Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi [redacted]

TIETOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Tilaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Kielotie 13
01300 VANTAA

Maksaja

Vantaan Tilakeskus

PL 6007
00021 LASKUTUS

Näytetiedot	**Näyte**	Materiaalit		
	Näyte otettu	21.11.2019	**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	21.11.2019	**Kellonaika**	13.15
	Tutkimus alkoi	21.11.2019	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa		
	Näytteen ottaja	[redacted]		
	Viite	Lammaslammentie 3/Stenlund Leena		

29363-1: Rakennusmateriaali, MA.20-AP-002: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	++				/malja
Homeet/hiivat	*		++++	++++	++++	/malja
Aspergillus versicolor #	*		++	++	++	
Penicillium spp.	*		++++	++++	++++	

29363-2: Rakennusmateriaali, MA.21-AP-003: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	+ (3)				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

29363-3: Rakennusmateriaali, MA.22-AP-018: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	++ (30)				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus sp.	*		+	+	+	
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

TIETOSUOJAVERSIO

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

29363-4: Rakennusmateriaali, MA.23-AP-020: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	+ (3)				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus sp.	*		+	+	+	
Cladosporium sp.	*		+	+		
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

29363-5: Rakennusmateriaali, MA.24-AP-030: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus sp.	*			+		
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

29363-6: Rakennusmateriaali, MA.25-AP-030: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		++++	++++	++++	/malja
Cladosporium sp.	*			+		
Penicillium spp.	*		++++	++++	++++	

29363-7: Rakennusmateriaali, MA.26-AP-048: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus versicolor #	*			+		
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

29363-8: Rakennusmateriaali, MA.27-AP-050: mineraalivilla alapinta, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+++	+++	+++	/malja
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

TIETOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

29363-9: Rakennusmateriaali, MA.28-YP: elementtisauma ulkolape, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		++	++	++	/malja
Cladosporium sp.	*		+	+		
Eurotium sp. #	*		+ (1)	+ (1)	+ (1)	
Mycelia sterilia			+	+		
Paecilomyces variotii #	*		+ (2)	+ (2)	+ (3)	
Penicillium spp.	*		++	++	++	

29363-10: Rakennusmateriaali, MA.29-YP: elementtisauma ulkolape, Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	++	+	/malja
Aspergillus sp.	*		+	+		
Aspergillus niger	*			+		
Aspergillus versicolor #	*			+ (1)		
Cladosporium sp.	*		+	+		
Mycelia sterilia				+		
Penicillium spp.	*		+	+	+	

* = Akkreditoitu menetelmä
= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
¤ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

TIETOSUOJAVERSIO

Lausunto

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:
- = ei mikrobeja
+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
++++ (200 pmy tai yli): *erittäin runsaasti mikrobeja*

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++).

Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8

Alv. Nro
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Aktinomykeetit #, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Muut bakteerit, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, DG18	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, HAGEM	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:
- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta
Analyysituloskohtainen 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.	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.	

TIEDOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Yhteyshenkilö [redacted]

[redacted]

Tiedoksi Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
[redacted]

TIETOSUOJAVERSIO

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 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

ANALYYSIRAPORTTI
201910176716
25.10.2019 (Versio 2)

Sitowise Oy
[redacted]
Linnoitustie 6 A
02600 Espoo

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde	**Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3, Vantaa**
Näytteenottopäivämäärä	16.10.2019
Näytteenottaja	[redacted]
Projektinumero	-
Lopputilaaja	-
Vastaanottopäivämäärä	17.10.2019
Analysointipäivämäärä	21.10.2019
Käsitellyt	[redacted]
Versiohallinta	Versio 2. Tämä analyysiraportti korvaa edellisen, 21.10.2019 päivätyn analyysiraportin nro 201910176716, versio 1.

TIETOSUOJA-VERSIO

PÖLYNKOOSTUMUSANALYYSI

Tulokset

1. PY.01-017, huonetila, yläpöly		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	**Pitoisuus**	**Kommentit**
Karkea ulkoilmapöly	+	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä
Orgaaninen pöly	+	Pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pölyä
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	Vuorivillaa

2. PY.02-039, huonetila, tasopöly		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	**Pitoisuus**	**Kommentit**
Karkea ulkoilmapöly	++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä
Orgaaninen pöly	+	Pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pölyä

3. PY.03-017, tuloilmakanava, tasauslaatikko [1]		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	**Pitoisuus**	**Kommentit**
Karkea ulkoilmapöly	+++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Metalli- ja metallioksidipöly	+++	Pääasiassa sinkki- ja rautaoksidipölyä
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	Vuorivillaa

[1] Näytteen runsas metallioksidipöly viittaa mahdolliseen korroosioon IV-järjestelmässä.

4. PY.04-039, tuloilmakanava, tasauslaatikko [2]		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	**Pitoisuus**	**Kommentit**
Karkea ulkoilmapöly	+++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Metalli- ja metallioksidipöly	+++	Pääasiassa sinkki- ja rautaoksidipölyä
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	Vuorivillaa

[2] Näytteen runsas metallioksidipöly viittaa mahdolliseen korroosioon IV-järjestelmässä.

TIETOSUOJAVERSIO

5. PY.05-011, alakatto		
Kuvaus		
-		
Pölyhiukkasten laatu	**Pitoisuus**	**Kommentit**
Karkea ulkoilmapöly	++	Pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	Pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä
Puupöly	++	-
Metalli- ja metallioksidipöly	+	Pääasiassa sinkki- ja alumiinioksidipölyä
Teolliset mineraalikuidut	5-10 p.-%	Vuorivillaa, lasivillaa

Menetelmän kuvaus

Näytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Näytteessä esiintyneet pölyhiukkaset tunnistettiin ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella.

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten pitoisuudet ilmoitettiin kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++), sisältää runsaasti (+++). Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet ilmoitettiin painoprosentteina.

Analyysitulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Asbestimateriaalinäytteiden tulokset koskevat vain analyysiraportissa yksilöityjä tutkittuja materiaaleja. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

Analyysiraportti toimitetaan tilaajalle sähköpostilla PDF-tiedostomuodossa ilman salasanasuojausta. Raportti voidaan julkaista ja kopioida vain kokonaisenaan, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

Laboratorio vastaa toimeksiannosta AHA-LAB Oy:n yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

TIETOSUOJAVERSIO

Allekirjoittajat

[redacted]

AHA LAB

ANALYYSIRAPORTTI
201911117285
14.11.2019

Sitowise Oy
[redacted]
Linnoitustie 6 A
02600 Espoo

ANALYYSIRAPORTTI

Näytteenottokohde	**Autioniityn päiväkoti, Lammaslammentie 3,Vantaa**
Näytteenottopäivämäärä	11.11.2019
Näytteenottaja	[redacted]
Projektinumero	-
Lopputilaaja	-
Vastaanottopäivämäärä	11.11.2019
Analysointipäivämäärä	14.11.2019
Käsitellyt	[redacted]

TIETOSUOJAVERSIO

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN LASKENTA, GEELITEIPPIMENETELMÄ

Tulokset

1. PÖ.01-003	
Kuvaus	**Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm²]**
-	< 0,1
Laskeuma-aika: 28.10-11.11.2019	

2. PÖ.02-027	
Kuvaus	**Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm²]**
-	< 0,1
Laskeuma-aika: 28.10-11.11.2019	

3. PÖ.03-039	
Kuvaus	**Tulos [teoll. mineraalikuitua / cm²]**
-	0,2
Laskeuma-aika: 28.10-11.11.2019	

ANALYYSIRAPORTTI
201911117285
14.11.2019

Menetelmän kuvaus

Pinnoilta kerättiin mineraalikuitunäyte BM Dustlifter-geeliteipillä. Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus näytteessä laskettiin valomikroskoopilla. Mineraalikuitulaskennassa otetaan huomioon yli 20 µm pitkät mineraalikuidut.

Ohjearvot: teolliset mineraalikuidut, kahden viikon laskeuma: 0,2 mineraalikuitua/cm2 (Asumisterveysasetus, STMa 545/2015).

Analyysitulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Asbestimateriaalinäytteiden tulokset koskevat vain analyysiraportissa yksilöityjä tutkittuja materiaaleja. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

Analyysiraportti toimitetaan tilaajalle sähköpostilla PDF-tiedostomuodossa ilman salasanasuojausta. Raportti voidaan julkaista ja kopioida vain kokonaisenaan, osittainen julkaisu ja kopiointi edellyttää laboratorion kirjallista lupaa.

Laboratorio vastaa toimeksiannosta AHA-LAB Oy:n yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

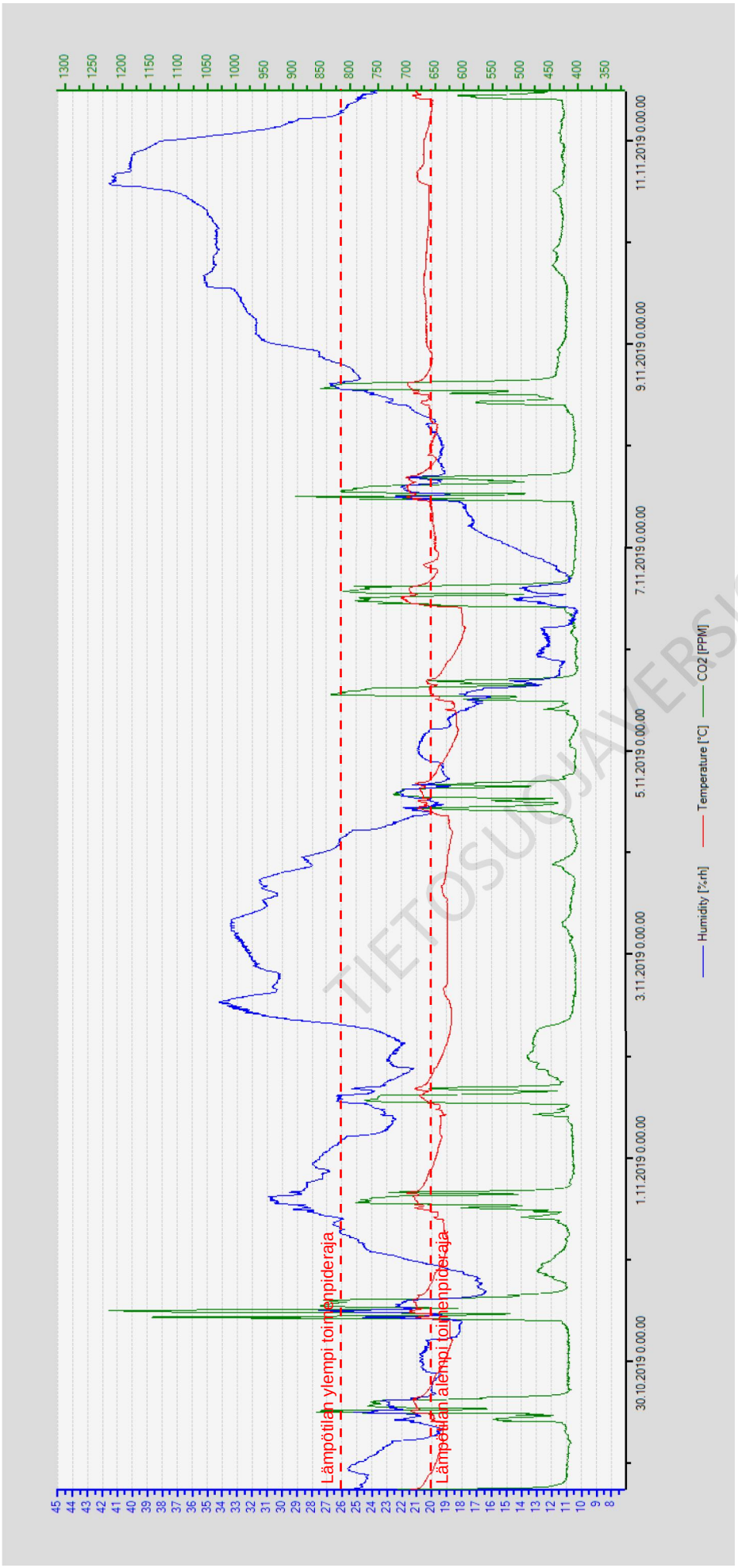
TIETOSUOJAVERSIO

Allekirjoittajat

[redacted]

OS.01-006.XLS

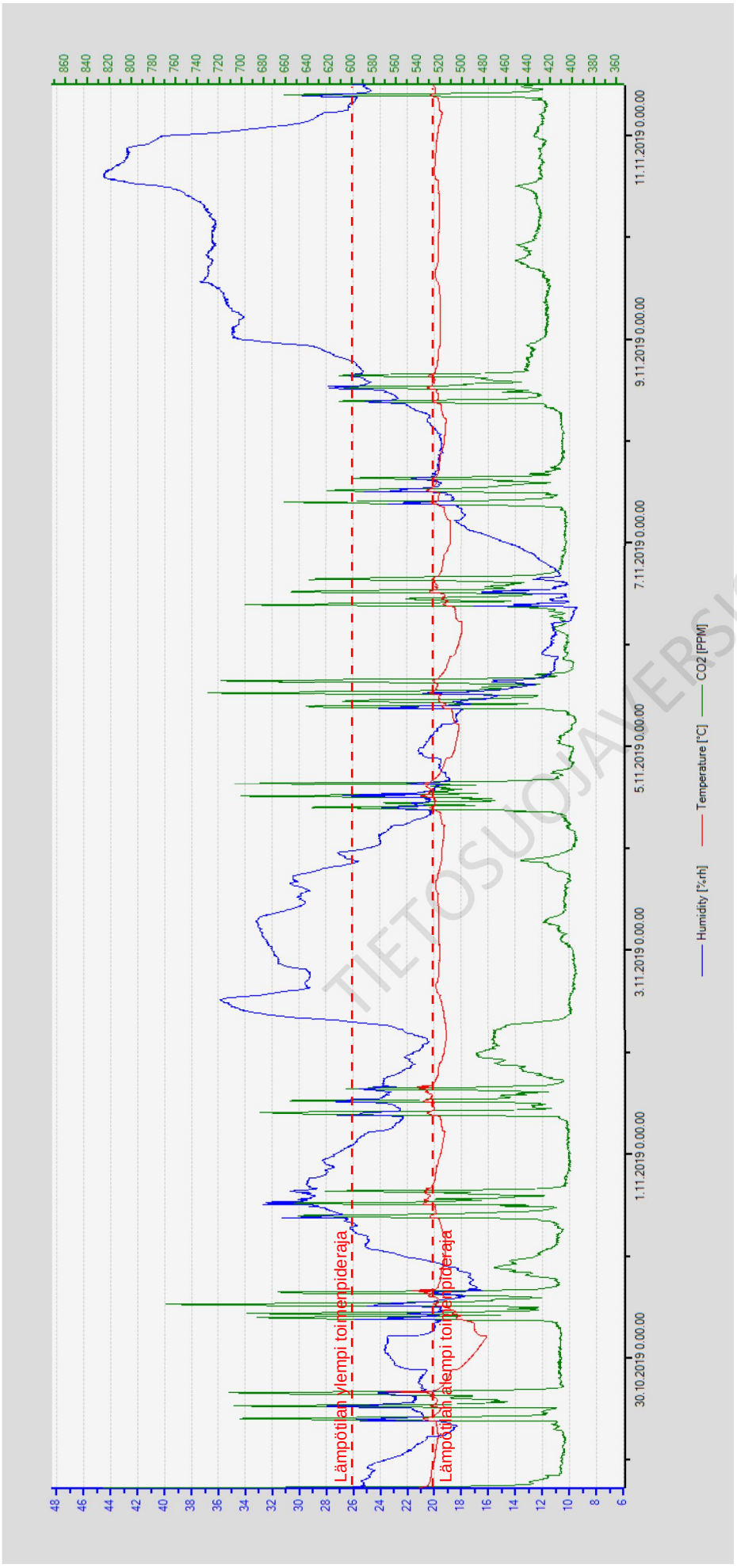
OS.01-006



TIETOSUOJAVERSIO

OS.02-017.XLS

OS.02-017



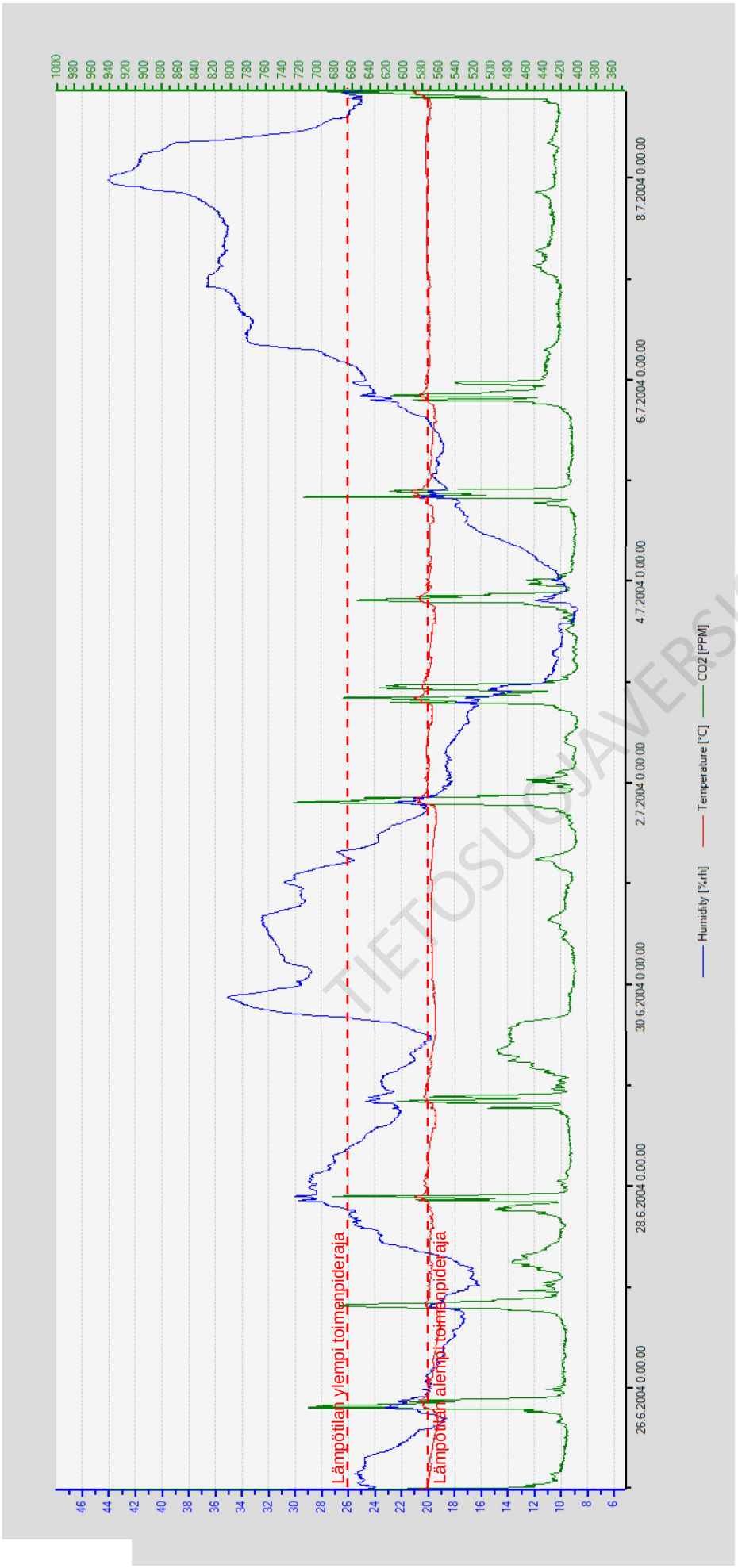
TIETOSUOJAVERSIO

OS.03-026



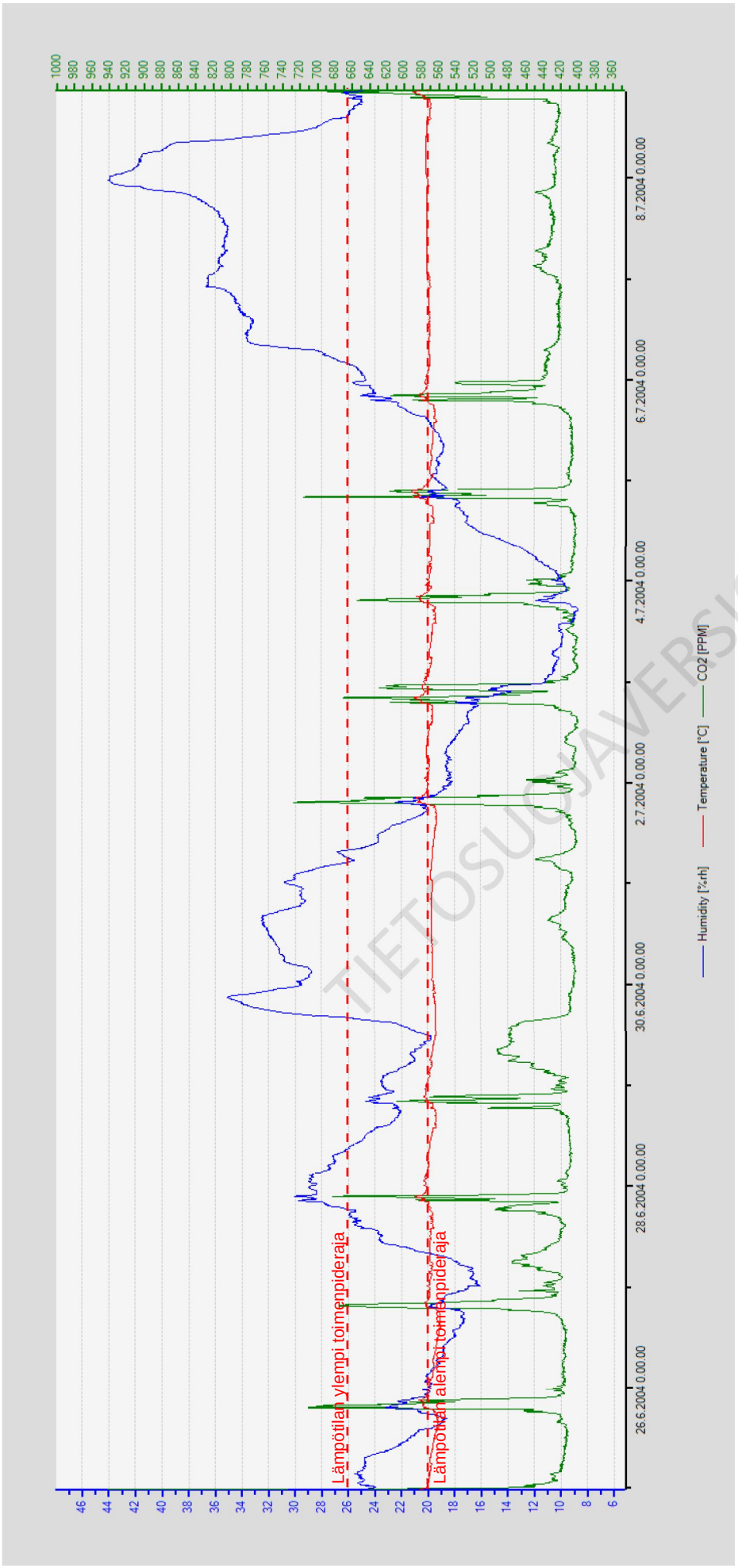
TIETOSUOJAVERSIO

OS.04-041

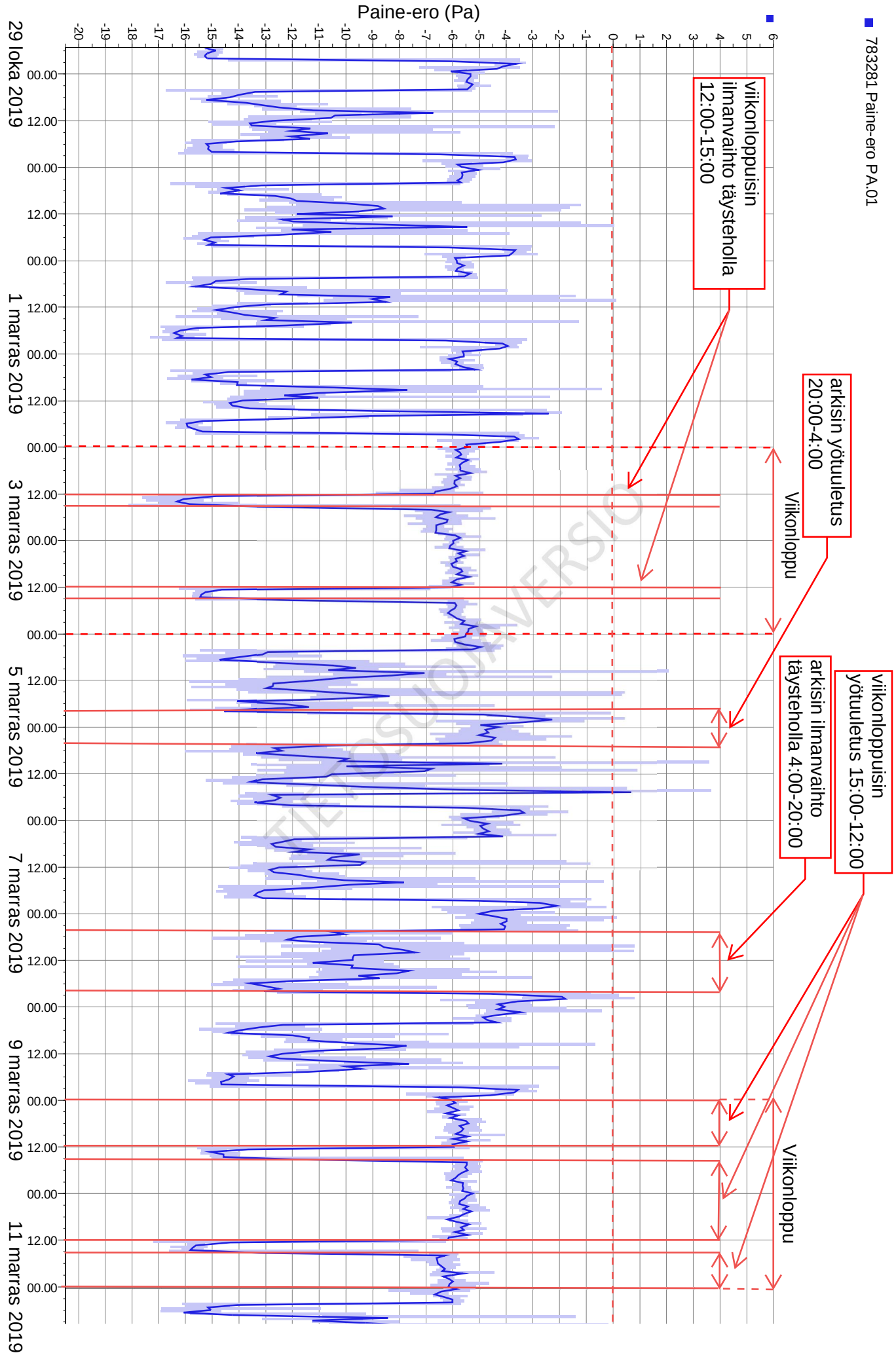


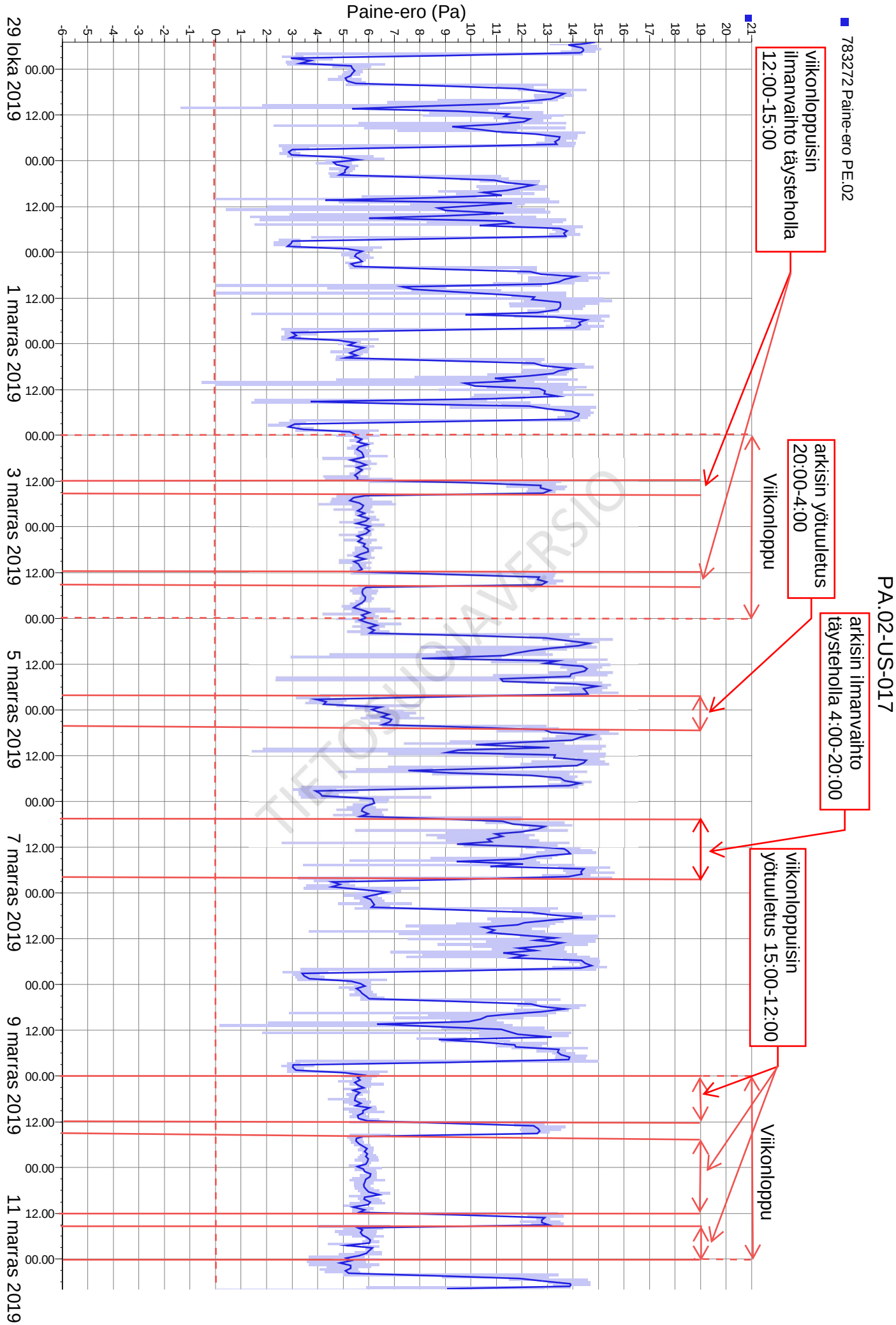
TIETOSUOJAVERSIO

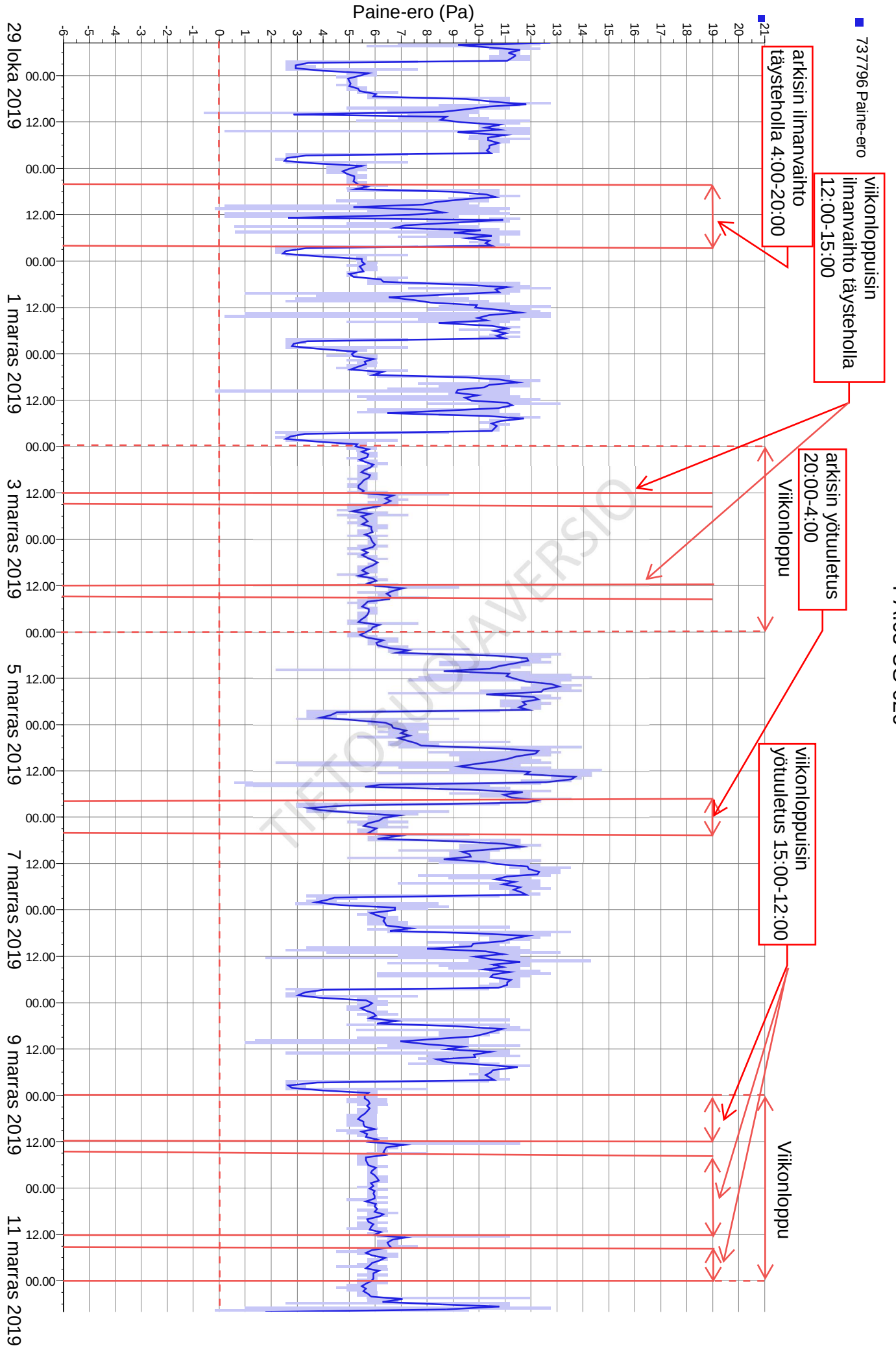
OS.05-048

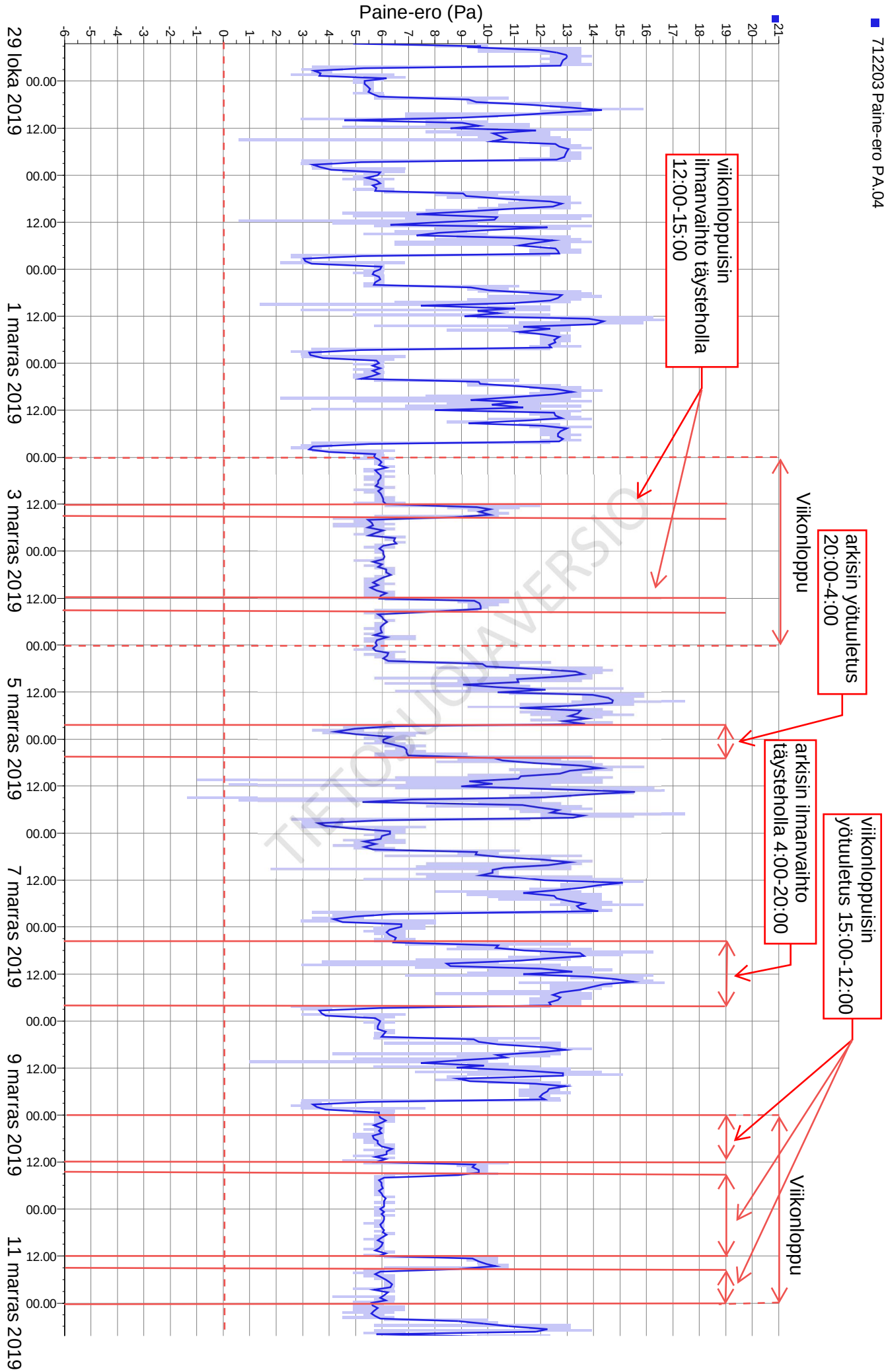


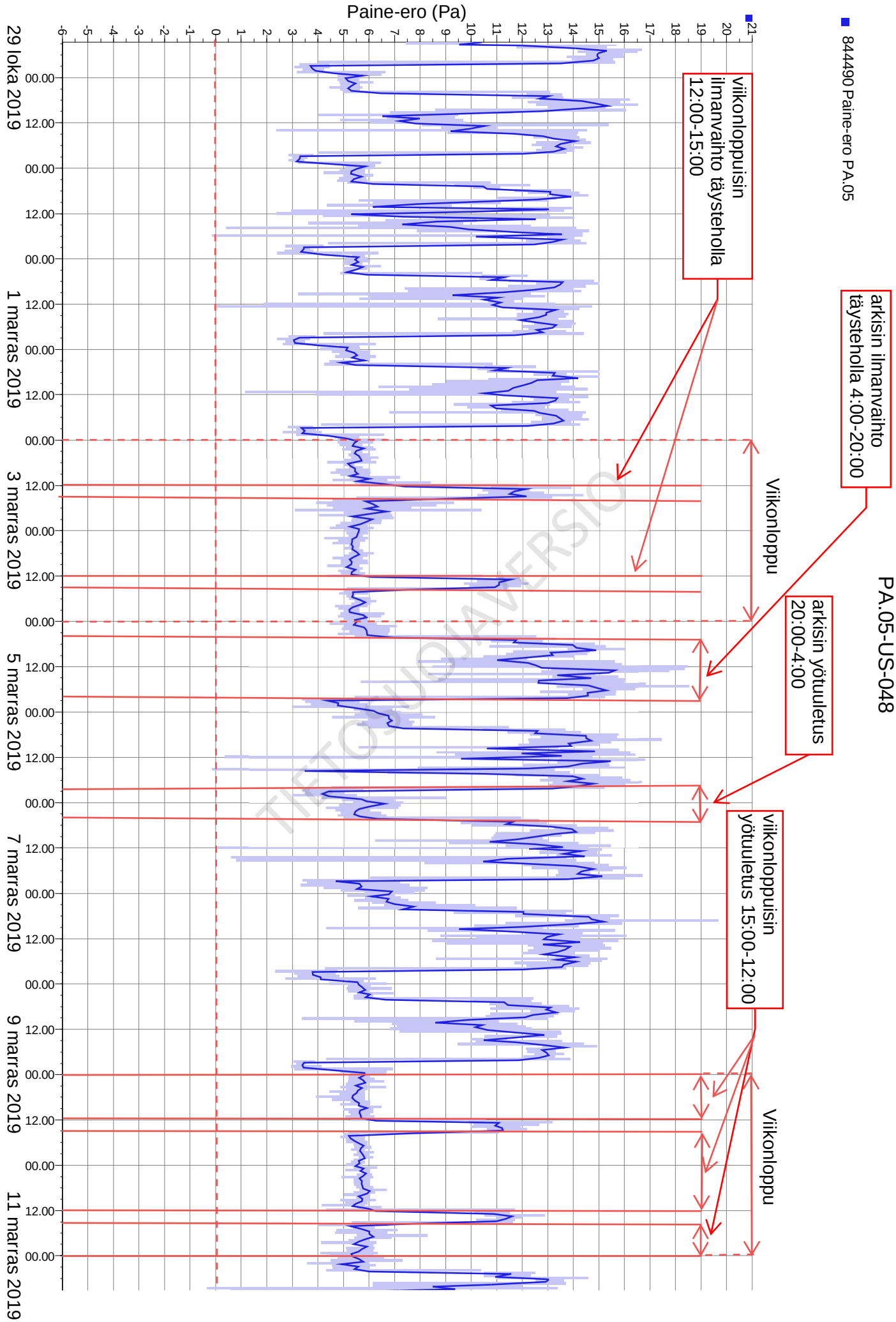
TIETOSUOJAVERSIO

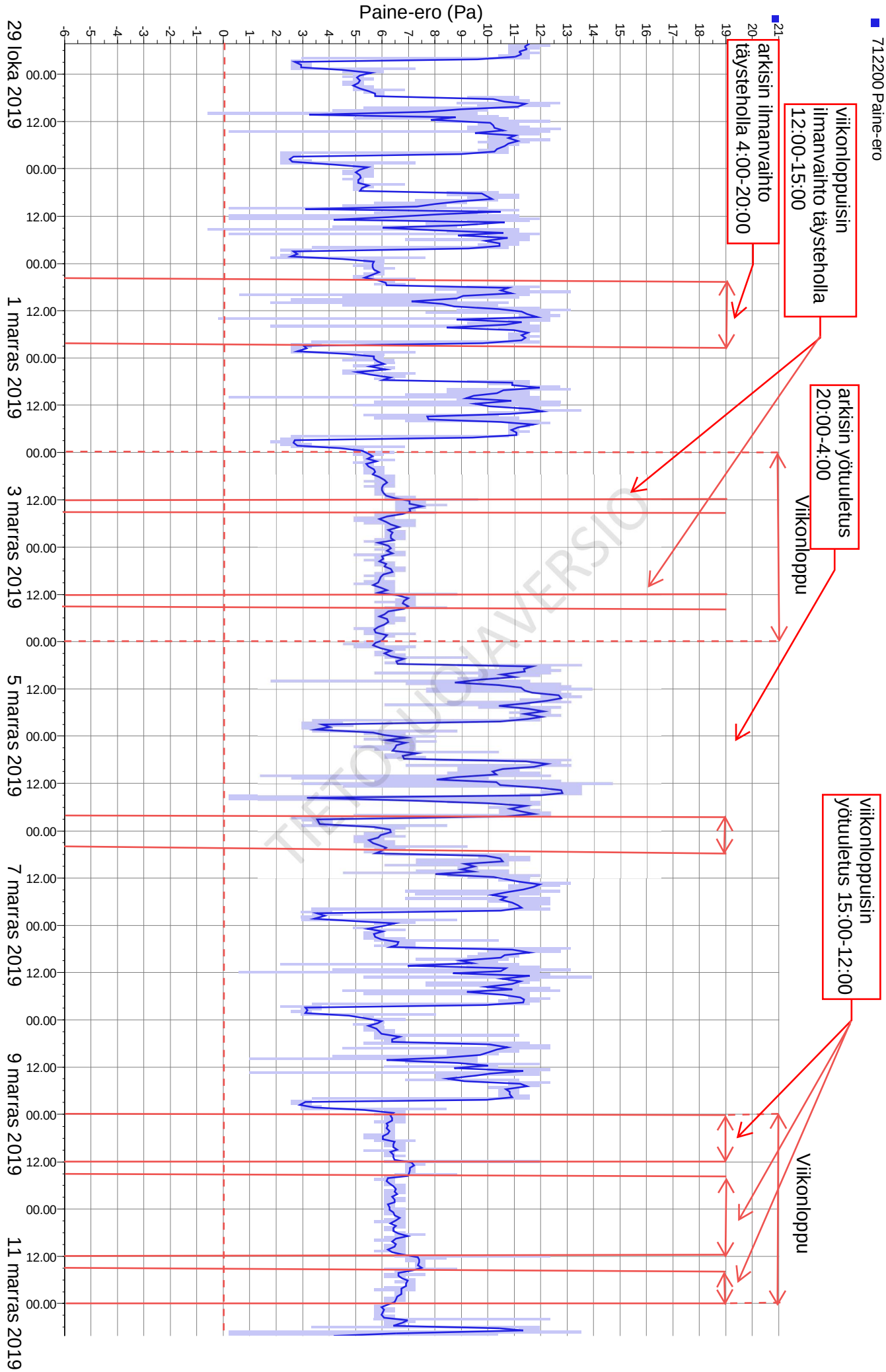

Paine-ero (Pa)
783281 Paine-ero PA.01
PA.01-US-006
viikonloppuisin ilmanvaihto täysteholla 12:00-15:00
arkisin yötuuletus 20:00-4:00
viikonloppuisin yötuuletus 15:00-12:00
arkisin ilmanvaihto täysteholla 4:00-20:00
Viikonloppu
Viikonloppu
29 loka 2019
1 marras 2019
3 marras 2019
5 marras 2019
7 marras 2019
9 marras 2019
11 marras 2019
TIEDOSTOVERSIO


Paine-ero (Pa)
783272 Paine-ero PE.02
viikonloppuisin ilmanvaihto täysteholla 12:00-15:00
arkisin yötuuletus 20:00-4:00
arkisin ilmanvaihto täysteholla 4:00-20:00
viikonloppuisin yötuuletus 15:00-12:00
Viikonloppu
Viikonloppu
PA.02-US-017
29 loka 2019
1 marras 2019
3 marras 2019
5 marras 2019
7 marras 2019
9 marras 2019
11 marras 2019
TIETOSUOJAVERSIO

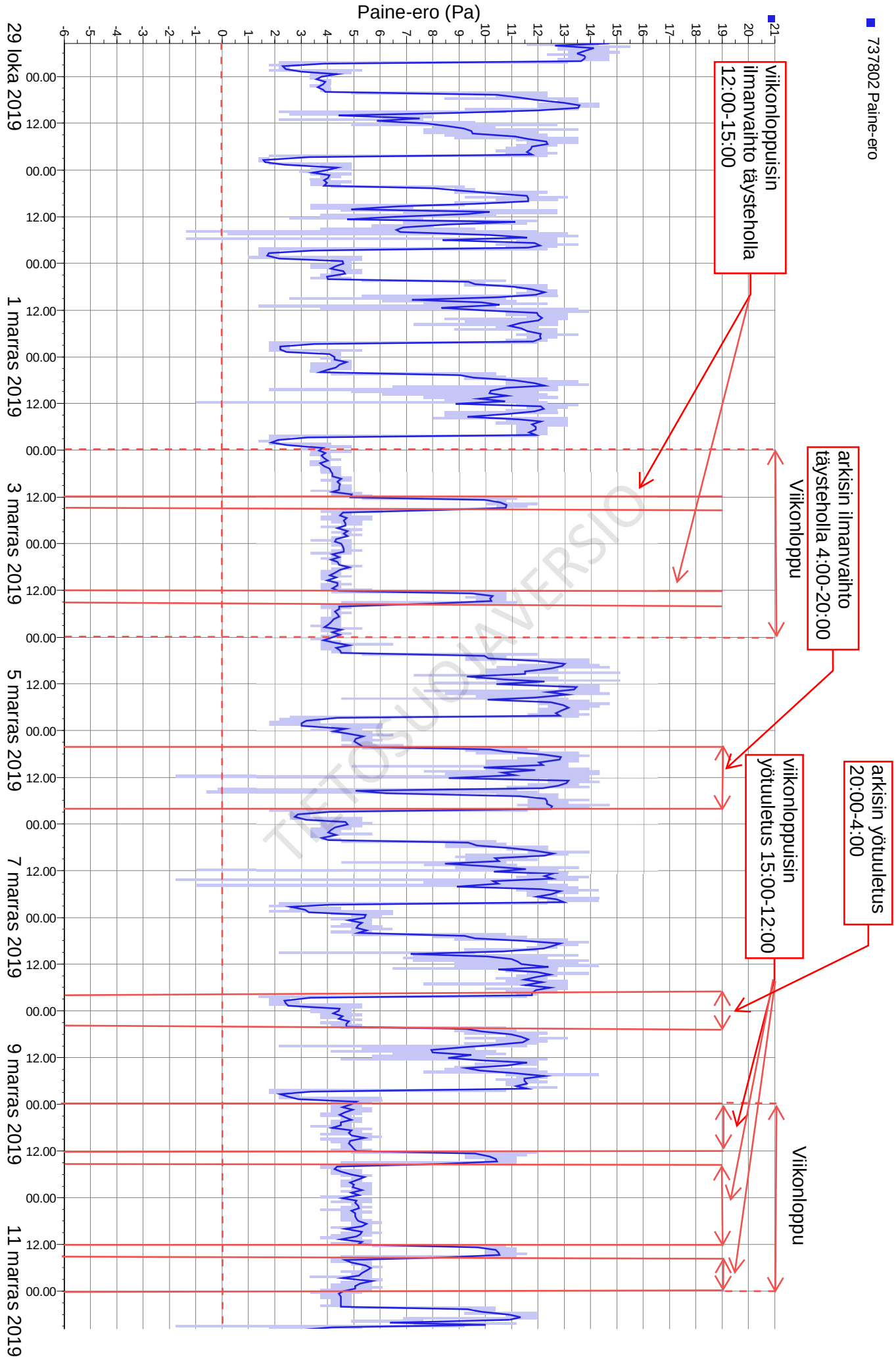

Paine-ero (Pa)
737796 Paine-ero
arkisin ilmanvaihto täysteholla 4:00-20:00
viikonloppuisin ilmanvaihto täysteholla 12:00-15:00
arkisin yötuuletus 20:00-4:00
viikonloppuisin yötuuletus 15:00-12:00
Viikonloppu
Viikonloppu
29 loka 2019
1 marras 2019
3 marras 2019
5 marras 2019
7 marras 2019
9 marras 2019
11 marras 2019
PA.03-US-026
TIETOLUOTAVERSIO


Paine-ero (Pa)
712203 Paine-ero PA.04
PA.04-US-041
viikonloppuisin ilmanvaihto täysteholla 12:00-15:00
Viikonloppu
arkisin yötuuletus 20:00-4:00
arkisin ilmanvaihto täysteholla 4:00-20:00
viikonloppuisin yötuuletus 15:00-12:00
Viikonloppu
29 loka 2019
1 marras 2019
3 marras 2019
5 marras 2019
7 marras 2019
9 marras 2019
11 marras 2019
TIETOJOHTAVA VERSIO


Paine-ero (Pa)
844490 Paine-ero PA.05
PA.05-US-048
viikonloppuisin ilmanvaihto täysteholla 12:00-15:00
arkisin ilmanvaihto täysteholla 4:00-20:00
arkisin yötuuletus 20:00-4:00
viikonloppuisin yötuuletus 15:00-12:00
Viikonloppu
Viikonloppu
29 loka 2019
1 marras 2019
3 marras 2019
5 marras 2019
7 marras 2019
9 marras 2019
11 marras 2019
TIETOSUOJAVERSIO


Paine-ero (Pa)
712200 Paine-ero
arkisin ilmanvaihto täysteholla 4:00-20:00
viikonloppuisin ilmanvaihto täysteholla 12:00-15:00
arkisin yötuuletus 20:00-4:00
viikonloppuisin yötuuletus 15:00-12:00
Viikonloppu
Viikonloppu
29 loka 2019
1 marras 2019
3 marras 2019
5 marras 2019
7 marras 2019
9 marras 2019
11 marras 2019
TIETOLUONNOSVERSIO

PA.06-AP-026


Paine-ero (Pa)
737802 Paine-ero
viikonloppuisin ilmanvaihto täysteholla 12:00-15:00
arkisin ilmanvaihto täysteholla 4:00-20:00
Viikonloppu
viikonloppuisin yötuuletus 15:00-12:00
arkisin yötuuletus 20:00-4:00
Viikonloppu
TIETOSUOJAVERSIO
29 loka 2019
1 marras 2019
3 marras 2019
5 marras 2019
7 marras 2019
9 marras 2019
11 marras 2019
PA.07-AP-048