

TUTKIMUSSELOSTUS

SISÄILMASTO- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



NÄÄTÄPUISTON PÄIVÄKOTI

SILIREITTI 12, VANTAA

22500325-428

28.2.2020

Sweco
Ilmalanportti 2

FI-00240 Helsinki,
p. +358 (0)207 393 000

www.sweco.fi

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reg.no 2635440-5
Reg. Office Helsinki

Sweco Groupin jäsen

YHTEENVETO

Yksikerroksinen päiväkotirakennus on valmistunut vuonna 1988. Rakennusta on kunnostettu joiltakin osin, muun muassa ryömintätilaa on puhdistettu ja parannettu sen tuulettuvuutta. Lisäksi rakennuksen ilmanvaihtoa on parannettu lisäämällä molempiin päätyihin ilmanvaihtokoneet. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen rakenteiden kosteustekninen kuntoa ja arvioida sisäilman laatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä.

Rakennuksessa on suurimmaksi osaksi ryömintätilallinen alapohja, joka on ontelolaattaa. Keittiön ja teknisten tilojen osalla alapohja on maanvarainen. Alapohjarakenteiden pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuspitaisuuksia. Ainoastaan sähkökeskuksen lattiapinnoilla pintakosteudet olivat koholla. Tila on ns. toissijaista tilaa, jota ei jatkuvasti käytetä, joten tarkentavia mittauksia ei tehty. Merkkiainekokeissa havaittiin alustatilasta ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymässä ja väliseinän nurkkakohdassa.

Alustatilan luukun sisäpinnassa havaittiin mikrobivaurioita. Alustatilassa oli paikoin vettä lecasoran seassa ja sen pinnalla mikrobikasvustolta näyttävää valkoista materiaalia. Alapohjan alapinnalla oli tiivistynyttä kosteutta. Aiemmissa tutkimuksissa havaitut mikrobivaurioituneet muottivanerit olivat yhä paikoillaan. Alustatilan tuuletusputkia oli tulpattu, niistä toimi vain kaksi.

Ulkoseinät ovat puurakenteisia, mineraalivillalla lämmöneristettyjä seinä rakenteita. Ulkoseinärakenteissa ei havaittu kosteutta ja rakennusmateriaalit olivat tutkituilta osin kunnossa. Höyrönsulku vaikutti rakenneavausten perusteella olevan tiivis ja asianmukaisesti limitetty. Merkkiainekokeessa ulkoseinässä todettiin ilmanvuotokohtia ulkoseinärakenteen ja alapohjan liittymässä, ikkunan ja ulkoseinän liittymässä, pistorasian kohdalla, patteriputkien kannakkeissa, sekä koteloinnin ja ulkoseinän liittymässä. Ulkoseinärakenteen epätiiviyyskohtien kautta pääsee ilmavuotoa sisäilmaan. Tilan 52 ulkoseinän ulkonurkan rakenneratkaisu muodostaa kylmäsilan tai nurkassa on ilmanvuotokohta ulkoilmasta eristetilaan.

Rakennus on lautaverhoiltu pystysuuntaisin lomalaudoituksin. Ulkoverhouksen, sekä ikkunankarmien- ja puitteiden pintamaalissa oli nähtävissä jonkin verran hilseilyä. Ulkoverhouslaudoituksessa oli joitakin halkeamia erityisesti kohdissa, jossa ulkoverhous joutuu kosteusrasitukselle alttiiksi. Sadevesikourujen ja syöksytorvien kunnossa ja vedenohjauksessa havaittiin pieniä puutteita.

Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja mineraalivillalla lämmöneristetty. Materiaalinäytteissä ei havaittu mikrobikasvustoa. Alaslaskettujen kattojen yläpuolisissa osissa havaittiin paikoin puutteita läpivientien tiivistyksissä, sekä suojaamatonta mineraalivillaa.

Tuloilmanvaihtokoneen TK1 patteri oli likaantunut, myös tuloilman päätelaitteiden liitäntälaatikoissa oli karkeaa likaa. Poistoilman päätelaitteet olivat tukkeutuneet pölystä. Ilmamäärämittauksissa havaittiin huonekohtaista poikkeamaa suunnitteluarvosta yli

sallitun tulo- ja/tai poistoilmamäärissä lähes kaikissa mitatuissa tiloissa. Mitatut ilmamäärät eivät ole riittäviä käyttäjämääriin nähden.

Tilojen paine-eroseurantamittauksissa havaittiin ajoittain suurta vaihtelua. Suurin osa tiloista oli päivisin ylipaineisia ulkoilmaan nähden. Öisin ja viikonloppuisin tilat muuttuivat alipaineisiksi tai lähelle tasapainotilaa. Mitattaessa paine-eroa sisätilojen ja alustatilan välillä havaittiin, että päivisin tilat ovat ylipaineisia alustatilaan nähden. Öisin ja viikonloppuisin ne ovat alipaineisia, jolloin on mahdollista, että epäpuhdasta ilmaa voi tulla alustatilasta sisäilmaan. Kuvaajien profiilit olivat epätavanomaisia ja se viittaa ongelmiin esimerkiksi ilmanvaihdon aikaohjelmassa/automaatiikassa.

Sisäilman olosuhteita (hiilidioksidi, lämpötila, suhteellinen kosteus) mitattiin kahden viikon ajan neljässä eri tilassa. Tilan 49 hiilidioksidipitoisuus oli korkeimmillaan 1392 ppm, mutta pitoisuus ei mennyt yli toimenpiderajan. Tiloissa voidaan kokea tunkkaisuutta, kun pitoisuus nousee yli 1200 ppm:n. Kahden tilan (52 ja 49) lämpötila laski mittausjakson aikana ylittäen toimenpiderajan.

Kahden tilan (30 ja 40) pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen määrä ylittää Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.

Toimenpide-ehdotukset

- Suositellaan uusimaan alustatilan kulkuluukku metalliseksi kaasutiiviiksi luukuksi.
- Alustatilasta suositellaan poistamaan kaikki mikrobivaurioitunut materiaali ja parantamaan alapohjarakenteen ilmatiiveyttä. Läpivientien ja eristeiden saumatiivistykset on syytä tarkastaa ja uusia tarvittaessa. On suositeltavaa selvittää syy alustatilan kosteudelle (salaojat, sade- ja sulamisvesien ohjaus) ja tehdä tarvittavat korjaustoimenpiteet.
- Alustatilan tuuletusta suositellaan parantamaan siten, että alustatila on aina hieman alipaineinen sisätiloihin nähden.
- Tilan 52 ulkonurkkaan suositellaan suurempaa avausta ja tarvittaessa runkopuu/runkopuut voidaan katkaista alaosasta, jotta nähdään ulkonurkan rakenne tarkemmin. Nurkkakohtaan suositellaan lisäämään asianmukainen lämmöneristys.
- Sadevesikourut ja syöksytorvet suositellaan uusimaan lähivuosina.
- Suositellaan alaslaskettujen kattojen yläpuolisissa osissa olevien suojaamattomien mineraalikulutähteiden poistamista/suojaamista.
- Vanhat tuloilmakanaviston äänenvaimentimet ja ääniloukut tulisi kartoittaa ja tarvittaessa uusia.
- Koko ilmanvaihtojärjestelmä suositellaan puhdistettavaksi, jonka jälkeen päiväkodin ilmamäärät tulisi mitata ja säätää tilakohtaisten käyttäjämäärien mukaisesti.
- Ilmanvaihtokoneiden automatiikan ja aikaohjelmien tarkastus ja tarvittavat toimenpiteet paine-erojen tasaamiseksi. Mikäli ongelma ei selviä automaatiikka-asetuksista, suositellaan kanavapaineiden seurantamittausta (tulo- ja poistokanava, alustatila ja keittiön huuva).

- Mikäli tiloissa koetaan viihtyvyyshaittaa liian alhaisesta lämpötilasta, on suositeltavaa tarkastaa niissä tiloissa patterien ja patteritermostaattien toiminta. Patteritermostaattien tulisi olla esteettömästi kosketuksissa huoneilmaan. Mikäli niiden toiminnassa ei havaita puutteita, tarvittaessa voidaan tehdä lämmitysverkoston linjasäätö.
- Koska mineraalikuitujen pitoisuus ylitti toimenpiderajan, suositellaan mineraalivillaaeristettä sisältävien liitântälaatikoiden eristeiden uusimista kuitupäästöttömällä materiaalilla tai minimissään eristeiden pinnoittamista pölynsidonta-aineella.

Sisältö

1	YLEISTIEDOT	1
2	KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET	2
3	ALAPOHJAT	2
3.1	ALAPOHJARAKENTEET	2
3.2	HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	3
3.2.1	RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO	3
3.2.2	RAKENTEIDEN ILMATIIVEYS	3
3.2.3	ALUSTATILAN JA TUULETUKSEN TARKASTUS	4
3.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	6
3.4	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	6
4	ULKOSEINÄT	7
4.1	ULKOSEINÄRAKENTEET	7
4.2	HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	8
4.2.1	RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO	8
4.2.2	RAKENTEIDEN ILMATIIVEYS	9
4.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	9
4.4	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	10
5	VÄLISEINÄT	10
5.1	VÄLISEINÄRAKENTEET	10
5.2	HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	10
5.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	11
5.4	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	11
6	JULKISIVUT JA PIHA-ALUE	11
6.1	HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	11
6.2	JOHTOPÄÄTÖKSET	12
6.3	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	12
7	YLÄPOHJA JA VESIKATTO	13
7.1	YLÄPOHJARAKENTEET	13
7.2	HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	13
7.2.1	RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO	13
7.2.2	ALASLASKETTUIJEN KATTOJEN YLÄPUOLINEN OSA	13

7.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	14
7.4	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	14
8	ILMANVAIHTO	14
8.1	ILMANVAIHTOKONEET JA PÄÄTELAITTEET	14
8.2	ILMAMÄÄRÄMITTAUKSET	16
8.3	PAINE-ERON SEURANTAMITTAUS	17
8.4	JOHTOPÄÄTÖKSET	17
8.5	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	18
9	SISÄILMAN OLOSUHTEET	18
9.1	SISÄILMAN HIILIDIOKSIDIPITOISUUS	18
9.2	PINNOILLE LASKEUTUNEET MINERAALIKUIDUT	19
9.3	PÖLYN KOOSTUMUSNÄYTE	19
9.4	JOHTOPÄÄTÖKSET	20
9.5	TOIMENPIDESUOSITUKSET	20
10	LIITTEET	20

1 YLEISTIEDOT

Tutkimuskohde:

Näättäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Lähtötiedot:

Päiväkotirakennus on valmistunut vuonna 1998. Rakennus on 1-kerroksinen. [REDACTED]

Rakennuksessa on pääosin ryömintätilallinen alapohja, joka on ontelolaattaa. Osin alapohja on maanvarainen. Ulkoseinät ja yläpohja ovat puurakenteisia ja mineraalivillalla lämmöneristettyjä. Vesikate on aaltomaista kuitusementtiä. Rakennuksessa on koneellinen tulo-poistoilmanvaihtojärjestelmä.

Tilaaaja:

Leena Stenlund

Vantaan kaupunki

Tutkimusryhmä:

[REDACTED] Rakenneavaukset
tehtiin Vantin toimesta. Tutkimukset kohteessa tehtiin 12.12.2019 – 12.2.2020.

Tutkimustavoite:

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen rakenteiden kosteustekninen kunto ja arvioida sisäilman laatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä.

Piirustukset:

Pohjapiirustuksia

Rakennepiirustuksia

Muut käytössä olleet tutkimukset ja lähtötiedot:

Viemärikuvausraportti, Tekmanni Service, 10.06.2009

LVIRS-tekniinen kuntoarvio, Lemminkäinen Kiinteistötekniikka Oy, 21.2.2011

Lämpökuvausraportti ja mittausraportti, ThermoSunEco Oy, 25.3.2011

Ilmamäärien mittauspöytäkirja, ASB-Yhtiöt Oy, 4.1.2012

Ilmanvaihtolaitteiden toiminta, ASB-Yhtiöt Oy, 4.1.2012

IV-kuntotutkimus, ASB-Yhtiöt Oy, 12.1.2012

Asbestikartoitus, ASB-Yhtiöt Oy, 26.1.2012

Kosteusvaurioraportti ja merkinnät, ASB-Yhtiöt Oy, 27.1.2012

Alustatilaselvitys ja merkinnät, ASB-yhtiöt Oy, 28.1.2012

Pintakallistusselvitys ja merkinnät, Delete Oy, 12.11.2012

Ilmamäärien mittauspöytäkirja, LVI-ilmaässäät, 19.3.2015

Hiiidioksidimittaukset, Consulting ROC and Cloud Service, 24.9.2015

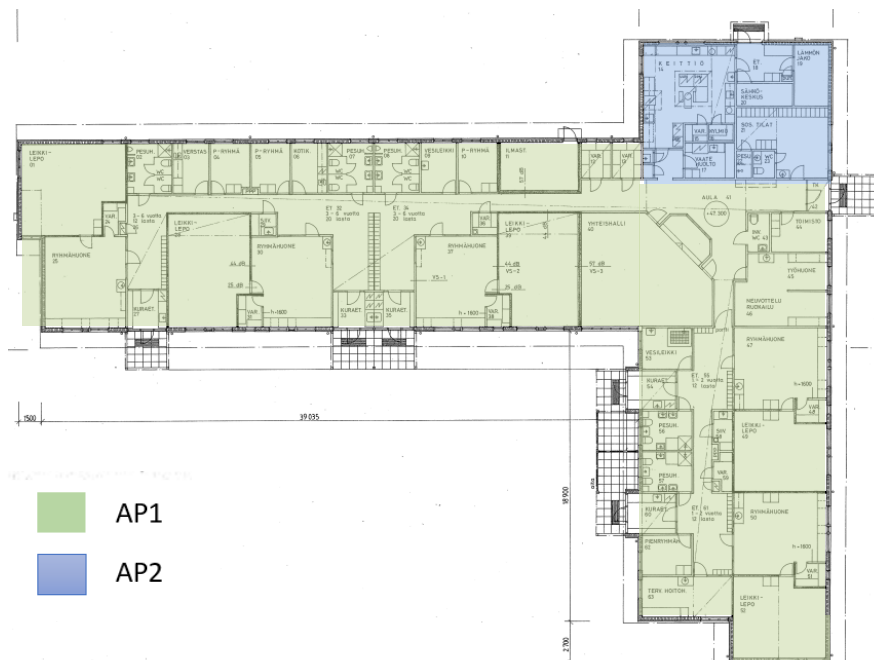
Sisäilmakatselmus, Sitowise Oy 11.11.2019

2 KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

Pintakosteusilmaisim	Gann hydromette UNI1, anturi B50
Puunkosteusmittari	Gann Hydromette BL Compact S
Merkkiainelaitteisto	Sensistor XRS-9012 / Wika Gir-10
Alipaineistaja	Blowerdoor
CO ₂ -loggerit	Tinytag TGE-0010
LH/RT loggerit	Tinytag TGP-4500
Paine-erologgerit	Tinytag Dwyer

3 ALAPOHJAT

3.1 ALAPOHJARAKENTEET

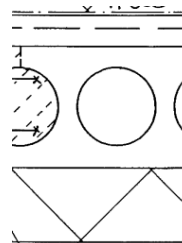


Kuva 1. Arvioidut alapohjan rakennetyyppien sijainnit

Alapohjarakenteisiin ei tehty rakenneavauksia. Rakenteet olivat rakennepiirustusten mukaan ylhäältä alaspäin seuraavat (mitat arvioita):

AP1, ryömintätalallinen alapohjarakenne

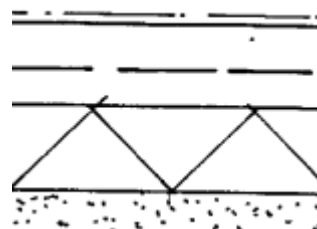
	pintamateriaali
	pintavalu
200 mm	ontelolaatta
150 mm	EPS
	alustatila
	maa-aines



Kuva 2. AP1 rakenne.

AP2, maanvarainen alapohja

	pintamateriaali
100 mm	teräsbetonilaatta
75 mm	EPS
	maa-aines



Kuva 3. AP2 rakenne.

3.2 HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

3.2.1 RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO

Alapohjarakenteiden kosteus kartoitettiin pintakosteudenilmaisimella. Lattiapinnoilla ei havaittu kohonneita pintakosteusarvoja muuhun vastaavaan materiaaliin verrattuna, eikä kosteuden aiheuttamia jälkiä. Ainoastaan sähkökeskuksen lattiapinnoilla pintakosteudet olivat koholla. Tila on ns. toissijaista tilaa, jota ei jatkuvasti käytetä, joten tarkentavia mittauksia ei tehty. Alapohjarakenteesta ei otettu näytteitä mikrobiviljelyyn. Pintakosteusmittauksen tulokset ja havainnot on merkittynä pohjakuvaan liitteessä 2.

3.2.2 RAKENTEIDEN ILMATIIVEYS

Ryömintätalallisen alapohjarakenteen (AP1) ilmatiiveyttä tutkittiin tiloissa 52, 25, 45-46, 62 ja 63 merkkiainekokeella. Merkkiainekaasua laskettiin ontelolaatan alle ryömintätilaan ja kaasun kulkeutumista tilaan seurattiin analysaattorilaitteella tilan ollessa noin 10...15 Pa alipaineinen ryömintätilaan nähden. Ilmavuotoja ei havaittu tilassa 52. Ryhmähuoneessa 25 havaittiin ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymässä. Työhuone/neuvottelutilassa 45-46 havaittiin ilmavuotoa alapohja-ulkoseinäliittymässä/väliseinän nurkassa. Pienryhmähuoneessa 62 ja terveydenhoitajan huoneessa 63 ei vuotoa havaittu.

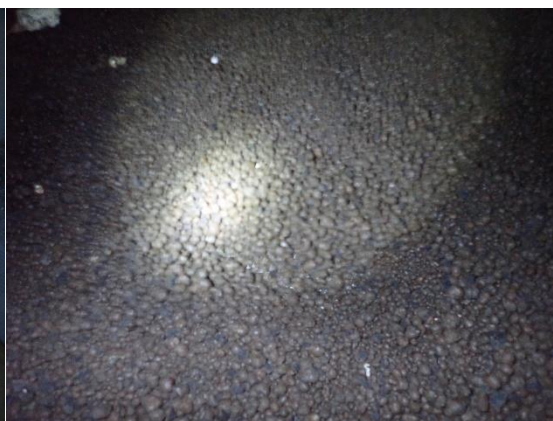
Merkkiainekokeen tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

3.2.3 ALUSTATILAN JA TUULETUKSEN TARKASTUS

Alustatilaa tarkasteltiin aistinvaraisesti. Kulku alustatilaan on varastohuoneesta 12. Tilaan vievässä luukussa havaittiin merkkejä mikrobivaurioista (kuva 4). Luukun materiaali on levyä, joka on heikosti kosteutta kestävä. Alustatilan pohjalle oli levitetty suojakankaan päälle lecasoraa, sokkelin vierustoilla on osin soraa ja hiekkaa. Paikoin alustatilassa oli märkiä kohtia, lecasoran seassa oli vettä (kuva 5). Alapohjan eristeenä oleva EPS oli paikoin tummunut. Läpiviennit näyttivät pääosin tiivistetyiltä (kuva 6) ja osa EPS-eristeen saumakohdista oli tiivistetty. Lecasoran päällä oli vähäisiä määriä orgaanista materiaalia, kuten puunpaloja. Varsinkin päätyalueilla EPS-eristelevyjen pinnalle oli muodostunut kondenssipisaroita ja aiemmassa tutkimuksessa (ASB Yhtiöt, 2012) havaitut mikrobivaurioituneet muottivanerit olivat yhä paikoillaan (kuva 6). Lecasoran pinnalla oli monin paikoin runsaasti mikrobikasvustolta näyttävää valkoista materiaalia (kuva 7).



Kuva 4. Alustatilan luukussa mikrobivaurioita.



Kuva 5. Vesilammikoita



Kuva 6. Läpivientien tiivistyksiä



Kuva 7. Kondenssia ja mikrobivaurioitunut muottivaneri

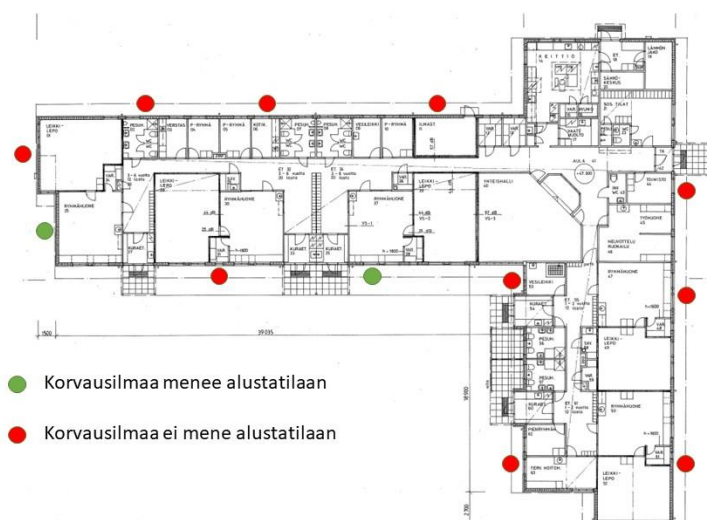


Kuva 8. Kasvustoa lecasoran pinnalla



Kuva 9. Alustatilan tuuletusputki

Alustatilassa on koneellinen poistoilmanvaihto ja korvausilma tilaan on tarkoitettu tulevan rakennuksen vierillä olevista tuuletusputkista (kuva 9). Tuuletuksen toimivuutta tarkasteltiin merkkisavun avulla ja voitiin todeta, että kahdestatoista tuuletusputkista ainoastaan kaksi veti ilmaa alustatilaan päin. IV-suunnittelupiirustuksista havaittiin, että suurin osa tuuletusputkista on tarkoituksellisesti tukittu. Tuuletusputkien sijainti ja toimivuus on merkitty kuvaan 10.



Kuva 10. Alustatilan tuuletusputkien sijainti ja toimintakartoitus

3.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Alapohjan pintarakenteet todettiin mittauksin kuiviksi.
- Huoneiden 25, 45-46 merkkiainetutkimuksen perusteella alapohjarakenne ei ole tiivis, jolloin epäpuhtaudet voivat päästä alustatilasta sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua.
- Alustatilan kulkuluukun sisäpinnalla oli nähtävissä mikrobivaurioitumista.
- Alustatilassa havaittiin veden lammikoitumista, johon voi olla syynä esimerkiksi salaojien toimimattomuus tai puutteet sade- ja sulamisvesien ohjauksessa. Kosteus alustatilassa luo edellytykset mikrobikasvustoille.
- Lecasoran pinnalla oli paikoin mikrobikasvustoa.
- Vanhat muottivanerit oli jätetty paikoilleen ja ne olivat mikrobivaurioituneita.
- Alapohjan alapinnalla havaittiin tiivistynyttä kosteutta.
- Alustatilan kahdestatoista tuuletusputkista vain kahdesta korvausilmaa meni alustatilaan. Alustatilan tuuletus ei toimi tarkoituksenmukaisella tavalla. Havaittiin, että kosteus tiivistyy alapohjaan. Tuuletusputkien tulisi yleensä olla tasaisesti sijoiteltu ja niitä tulee olla riittävästi, jotta tuuletus vie kosteutta koko alustatilan alueelta, eikä synny katvealueita. Tällöin alustatila pääsisi kuivumaan talviaikaan, jolloin alustatilaan tuleva kylmä ja kuiva ulkoilma lämmitessään sitoo kosteutta tehokkaasti. Jotta alustatilan lämpötila ei laske liian alhaiseksi, poistoilmanvaihdon tulisi olla termostaattisäädetty.

3.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Suositellaan uusimaan alustatilan kulkuluukku metalliseksi kaasutiiviiksi luukuksi.
- Alustatilasta suositellaan poistamaan kaikki mikrobivaurioitunut materiaali ja parantamaan alapohjarakenteen ilmatiiveyttä. Läpivientien tiiveys on syytä tarkastaa ja tiivistää tarvittaessa.
- On suositeltavaa selvittää syy alustatilan kosteudelle (salaojat, sade- ja sulamisvesien ohjaus) ja tehdä tarvittavat korjaustoimenpiteet.
- Alustatilan tuuletusta suositellaan parantamaan siten, että alustatila on aina hieman alipaineinen sisätiloihin nähden.

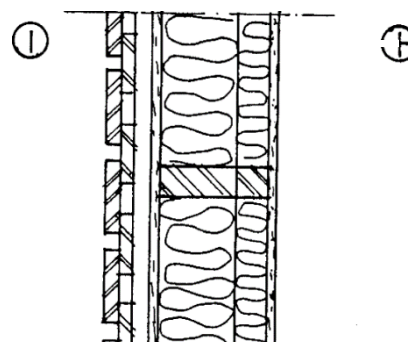
4 ULKOSEINÄT

4.1 ULKOSEINÄRAKENTEET

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin kahdeksaan tilaan rakenneavaukset rakennetyyppien ja rakennusmateriaalien kosteusteknisen kunnon määrittämiseksi. Rakenneavauspaikat on merkittynä pohjakuviin liitteessä 2. Rakenteet olivat rakenneavausten ja/tai rakennepiirustusten mukaan sisältä ulospäin seuraavat:

US1, ulkoseinä (RA3, RA4, RA5, RA6, RA9, RA10, RA11, RA12)

	pintamateriaali	
14 mm	sisäverhouslevy (gyproc)	
60 mm	mineraalivilla	} pystyrunko ja koolaukset
	höyrynsulkumuovi	
120 mm	mineraalivilla	
12 mm	tuulensuojalevy (gyproc)	
25 mm	tuuletusrako	
20 mm	ulkoverhouslauta	



Kuva 11. US1 leikkauskuva ylhäältä päin



Kuva 12. Tilaan 47 tehty ulkoseinän (US1) rakenneavaus

4.2 HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

4.2.1 RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO

Ulkoseinärakenteessa höyrynsulkumuovi näytti olevan tutkituissa kohdin asianmukaisesti limitetty ja muovi oli kiinnitetty alaohjauspuuhun. Eristevillat näyttivät hyväkuntoisilta, vain vähäisiä määriä ilmavuotojen tummentamia eristevilloja havaittiin. Eristetilassa ei voitu havaita poikkeavaa hajua. Ulkoseinärakenteisiin tehdyistä rakenneavauskohdista mitattiin puurungon kosteuspitoisuuksia puupiikkimittarilla. Mitatut alaohjauspuut olivat molemmin puolin kuivia, samoin pystyrunkopuut. Osasta rakenneavauksia alaohjauspuusta irrotettiin pala, jotta nähtäisiin rakennetta tarkemmin. Alaohjauspuun alla oli villakaista ja sen alla betonin päällä bitumihuopa (kuva 13). Osassa avauskohtia havaittiin, että tuulensuojalevyn sisä- ja ulkopinnalla oli vanhoja valumajälkiä (kuva 14 ja 15). Oletettavasti vuoto on tullut ikkunarakenteen kautta seinärakenteeseen. Mikrobikasvustoa ei tuulensuojalevystä otetuissa näytteissä kuitenkaan havaittu.



Kuva 13. Alaohjauspuun alla villakaista ja bitumihuopa



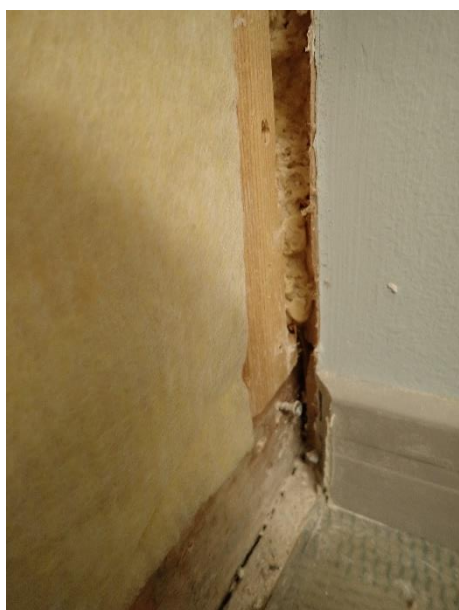
Kuva 14. Valumajälkiä tuulensuojalevyn sisäpinnalla



Kuva 15. Valumajälkiä tuulensuojalevyn ulkopinnalla

Ulkoseinärakenteisiin tehdyistä rakenneavauksista (RA3, RA4, RA5, RA6, RA9, RA10, RA11 ja RA12) otettiin materiaalinäytteet (MR5-12, MR15-25). Missään otetussa näytteessä ei havaittu mikrobikasvustoa.

Tilan 52 ulkonurkassa oli aiemmin lämpökuvaustutkimuksessa havaittu ilmanvuotokohta. Ulkoseinärakenne avattiin siltä kohdista ja havaittiin, että nurkassa runkopuiden välissä on uretaanieristettä, joka ei ulotu alas asti (kuva 16). Rakenteessa on todennäköisesti kylmäsilta tai ilmanvuotokohta ulkoilmasta eristetilaan



Kuva 16. Tilan 52 ulkonurkka

4.2.2 RAKENTEIDEN ILMATIIVEYS

Ulkoseinärakenteiden ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeella, jossa merkkiainekaasua laskettiin ulkoseinärakenteiden eristetilaan höyrynsulun sisäpuolelle, sekä ulkopuolelle lautaverhouksen alle ja kaasun kulkeutumista tilaan seurattiin analysaattorilaitteella tilan ollessa noin 10 Pa alipaineinen ulkoseinärakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty liitteessä 4.

Ulkoseinärakenteen (US1) ilmatiiveyttä tutkittiin tilassa 52. Ilmavuotoa havaittiin ulkoseinärakenteen ja alapohjan liittymässä, ikkunan ja ulkoseinän liittymässä, pistorasian kohdalla, patteriputken kannakkeissa, koteloinnin ja ulkoseinän liittymässä.

4.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Ulkoseinät ovat puurakenteisia, mineraalivillalla lämmöneristettyjä seinärakenteita. Puurakenteet todettiin mittauksin kuiviksi.

- Ulkoseinistä otetut rakennusmateriaalit olivat kunnossa.
- Tilan 52 ulkonurkan rakenneratkaisu muodostaa kylmäsilan tai nurkassa on ilmanvuotokohta ulkoilmasta eristetilaan. Ulkoseinärakenteen epätiiviyyskohtien kautta pääsee ilmavuotoa sisäilmaan.
- Ulkoseinärakenteet eivät ole ilmatiiviitä, jolloin epätiiviyyskohtien kautta ilmavuotojen mukana voi kulkeutua mikrobiperäisiä ja muita epäpuhtauksia rakenteista sisäilmaan.

4.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Tilan 52 ulkonurkkaan suositellaan suurempaa avausta ja tarvittaessa runkopuu/runkopuut voidaan katkaista alaosaan, jotta nähdään ulkonurkan rakenne tarkemmin. Nurkkakohtaan suositellaan lisäämään asianmukainen lämmöneristys.

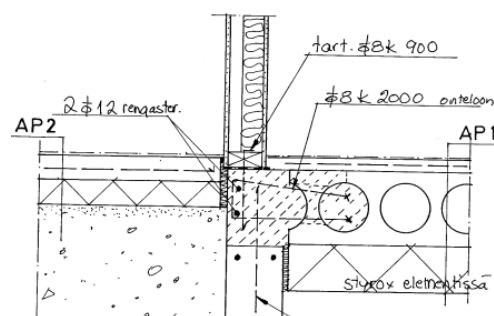
5 VÄLISEINÄT

5.1 VÄLISEINÄRAKENTEET

Väliseinärakenteisiin tehtiin kahteen kohtaan rakenneavaukset rakennetyyppien ja rakennusmateriaalien kosteusteknisen kunnon määrittämiseksi. Rakenneavauspaikat on merkittynä pohjakuviiin liitteessä 2. Avauspaikat valittiin sillä perusteella, että väliseinät sijaitsevat maanvaraisen alapohjalaatan ja ontelolaatan rajalla. Rakenteet olivat rakenneavausten ja/tai rakennepiirustusten mukaan seuraavat:

VS väliseinä (RA7 ja RA8)

	pintamateriaali
14 mm	sisäverhouslevy (gyproc)
12 mm	mineraalivilla
14 mm	sisäverhouslevy (gyproc)
	pintamateriaali



Kuva 17. Väliseinärakenne AP2 päällä

5.2 HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

Väliseinien puurakenteet todettiin mittauksin kuiviksi. Alaohjauspuusta irrotettiin pala, jotta nähtäisiin väliseinärakenteen ja alapohjan liittymäkohta. Alaohjauspuun alla oli solukumi ja sen alla betonilaatan päällä jonkinlainen kosteuseristys (kuva 18).

Väliseinärakenteista tehdyistä rakenneavauksista RA7 ja RA8 otettiin materiaalinäytteet (MR13 ja MR14). Kummassakaan otetussa näytteessä ei havaittu mikrobikasvustoa.



Kuva 18. Alaohjauspuun ja alapohjalaatan liittymä

5.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Maanvaraisen alapohjalaatan ja ontelolaatan rajalla oleva väliseinärakenne oli liittymäkohdastaan asianmukaisesti eristetty, alaohjauspuu ei ole kosketuksissa betoniin.

5.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Tehdyn tutkimuksen perusteella aihetta toimenpiteille ei ole.

6 JULKISIVUT JA PIHA-ALUE

6.1 HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

Rakennus on lautaverhoiltu pystysuuntaisin lomalaudoituksin. Lautaverhouksessa oli nähtävissä paikoin maalin hilseilyä ja halkeamia (kuva 19) erityisesti kohdissa, joissa sokkeli on hyvin matala ja ulkoverhous joutuu kosteusrasitukselle alttiiksi. Lisäksi maalin hilseilyä havaittiin ikkunankarmeissa ja -puitteissa. Pääosin ulkoverhous on suhteellisen hyvässä kunnossa.

Sadevedet ohjataan sadevesikourujen kautta syöksytorviin ja edelleen ränni/sadevesikaivoihin. Sadevesikourujen ja syöksytorvien kunnossa ja vedenohjauksessa havaittiin pienehköjä puutteita, painumia ja ruostetta (kuvat 20, 21 ja 22).

Piha-alue rakennuksen vierillä on päällystetty osin asfaltilla, osin betonisilla pihakivillä ja laatoilla. Rakennuksen pohjoissivustalla vieritäyttö on sepeliä. Pihan kaltevuus on pääosin rakennuksesta poispäin ja sadevesien ohjausta sadevesikaivoihin on edesautettu pintojen muotoilulla.



Kuva 19. Ulkoverhouksessa maalin hilseilyä ja laudoituksen halkeilua



Kuva 20. Painauma räystäskourussa



Kuva 21 ja 22. Syöksytorvet ovat lyhyet ja sadevesi pääsee kastelemaan sokkelia

6.2 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Rakennuksen lautaverhous ja osin muut puuosat ovat suhteellisen hyvässä kunnossa.
- Sadevesikouruissa ja syöksytorvissa oli havaittavissa jonkin verran painumia, ruostetta, sekä puutteita veden ohjauksessa rännikaivoihin.

6.3 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Sadevesikorut ja syöksytorvet suositellaan uusittavaksi lähivuosina.

7 YLÄPOHJA JA VESIKATTO

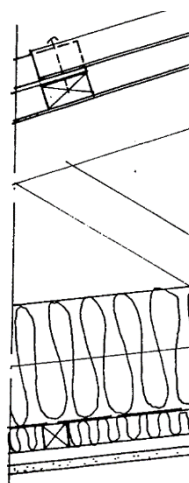
Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja mineraalivillalla eristetty. Vesikatteena on aaltomainen kuitusementtikate. Vesikaton kuntoa ei tämän tutkimuksen yhteydessä tarkemmin tutkittu.

7.1 YLÄPOHJARAKENTEET

Yläpohjarakenteisiin tehtiin kahteen tilaan (40 ja 39) rakenneavaus rakennetyyppien ja rakennusmateriaalien kosteusteknisen kunnon määrittämiseksi. Rakenneavauspaikat on merkittynä pohjakuviin liitteessä 2. Rakenteet olivat rakenneavausten ja/tai rakennepiirustusten mukaan ylhäältä alaspäin seuraavat:

YP1 (RA1, RA2))

	kuitusementtikate
	ruodelaudoitus
	aluskate
	tuuletusrako
	kattoristikot
	tuuletusväli
250 mm	puhallusvilla
	höyrynsulkumuovi
50 mm	mineraalivilla (rimoitus)
12 mm	sisäverhouslevy (gyproc)
	pintamateriaali



Kuva 23. Leikkauskuva yläpohjasta

7.2 HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

7.2.1 RAKENTEIDEN KOSTEUS JA MIKROBIOLOGINEN KUNTO

Rakenneavauskohdasta RA1 (vesikatolla olevan sisäjiirin kohdalta) otettiin näytteet eristevillasta (MR1, MR2) ja avauskohdasta RA2 näytteet (MR3, MR4) mikrobiviljelyä varten. Missään näytteessä ei havaittu mikrobikasvustoa.

7.2.2 ALASLASKETTUIJEN KATTOJEN YLÄPUOLINEN OSA

Alaslaskettujen kattojen yläpuolisia osia tutkittiin pistokokein siltä osin, kun tutkiminen oli mahdollista. Läpivientien tiivistyksissä oli pienehköjä puutteita (kuva 24). Alaslasketussa katossa oli jonkin verran suojaamattomia mineraalikuilulähteitä putkieristeissä sekä irrallisia eristepaloja (kuva 25).



Kuva 24. Läpiviennin villatiivistys



Kuva 25. Suojaamatonta mineraalivillaa

7.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Yläpohjasta otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu mikrobikasvustoa, tutkituilta osin rakennusmateriaalit ovat kunnossa.
- Alaslasketun katon yläpuolisissa osissa havaittiin paikoin puutteita läpivientien tiivistyksissä ja suojaamatonta mineraalivillaa.

7.4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Suositellaan alaslasketujen kattojen yläpuolisissa osissa olevien suojaamattomien mineraalikuitulähteiden poistamista/suojaamista.

8 ILMANVAIHTO

Ilmanvaihtotutkimus käsitti ilmanvaihtokoneiden tarkastuksen, päätelaitteiden ja kanavien puhtaustarkastuksen, mahdollisten mineraalikuitulähteiden kartoituksen, sekä ilmamäärien mittauksen pistokokein.

8.1 ILMANVAIHTOKONEET JA PÄÄTELAITTEET

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä on pääosin alkuperäinen, jälkeen päin on lisätty kaksi pienempää ilmanvaihtokonetta. Tulo- ja poistoilman päätelaitteet ovat pääosin seinäsäleikköjä. Osassa tiloja on uudemmat tulo- ja poistoilmaventtiilit.

Ilmanvaihtokoneet TK1/PK1 näyttivät pääosin siisteiltä. Suodatinkehikot eivät olleet aivan tiiviit, joten ohivirtausta voi päästä tapahtumaan. Tulo- ja poistoilmasuodattimet ovat lyhyet, joka vähentää suodatinpinta-alaa ja ne voivat likaantua nopeasti. Tuloilmakoneen patterille on kertynyt likaa. Puhaltimet ovat ikäänsä vastaavassa kunnossa.

Tuloilman päätelaitteiden liitäntälaatikoissa on äänieristeenä mineraalivillaa, jonka päällä on suojakangas (kuva 26). Kankaassa havaittiin repeytymiä, joten on mahdollista, että eristeestä voi päästä mineraalikuituja sisäilmaan. Liitäntälaatikon pohjalla oli karkeaa likaa (kuva 27).

Poistoilman päätelaitteet olivat hyvin pölyisiä, reikäpelti oli tukkeutunut pölystä (kuva 28), jolloin poistoilman kulku estyy, eikä poistoilmanvaihto toimi tarkoituksenmukaisesti. Pölykerros oli noin sentin paksuinen (kuva 29).

IV-piirustusten mukaan päiväkodin ilmanvaihtokanavistossa on äänenvaimentimia ja ääniloukkuja, joissa on oletettavasti mineraalivillaeristeet, mikäli ne ovat alkuperäisiä. Mikäli niitä on tuloilmanvaihtokanavissa, on mahdollista, että niistä voi irrota mineraalikuituja sisäilmaan.



Kuva 26. Tuloilmalaitteessa mineraalivillaa



Kuva 27. Karkeaa likaa liitäntälaatikon pohjalla



Kuva 28. Poistoilmalaitteessa pölyä



Kuva 29. Reikäpelti tukkeutunut pölystä

8.2 ILMAMÄÄRÄMITTAUKSET

Ilmamääriä mitattiin pistokokein 10 eri tilasta. Ilmamäärien mittaustulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ilmamäärämittaukset

Tila	Tuloilma mitattu l/s	Tuloilma suunniteltu l/s	Poikkeama %	Poistoilma mitattu l/s	Poistoilma suunniteltu l/s	Poikkeama %
01	87	100	-13	99	100	-1
25*	104	75	+39	76	65**	+17
28	139	90	+54	36	90	-60
30	79	75	+5	52	75	-31
37	95	75	+27	62	75	-17
39	132	90	+47	91	90	+1
45	98	75	+31	73	75	-3
47	116	75	+55	26	75	-65
49	103	75	+37	22	75	-71
52	34	75	-55	51	75	-32

*) mitattu säätölaitteelta (IRIS)

**) varastossa suunniteltu poistoilma 10 l/s (ovirako)

Mitatuissa ilmamäärissä oli heittoa molempiin suuntiin verrattuna suunnitteluarvoihin. Huonekohtaista poikkeamaa suunnitteluarvosta yli sallitun ± 20 % (RakMk 1987) oli tulo- ja/tai poistoilmamäärissä lähes kaikissa mitatuissa tiloissa. Suurimassa osassa tiloja poikkeamaa oli tuloilmamäärissä, jotka olivat suurempia kuin suunnitteluarvot. Poistoilmamäärät puolestaan jäivät vajaiksi suunnitteluarvoista puolessa mitatuista tiloista. Poistoilmamääriin vaikuttanee osaltaan se, että poistoilman päätelaitteet olivat tukkeutuneet pölystä niissä tiloissa, jotka eivät olleet uusien ilmanvaihokoneiden palvelualueella ja joissa ei ollut asennettu uusia päätelaitteita. Tila 28 havaittiin hyvin ylipaineiseksi ja poistoilman määrä onkin ainoastaan 74 % tuloilman määrästä.

Mitatut ilmamäärät eivät ole riittäviä käyttäjämääriin nähden. Esimerkiksi tiloissa 01 ja 25 on 21 lasta ja neljä aikuista, jolloin ilmamäärien pitäisi olla luokkaa 200-250 l/s. Tilojen ilmamäärät ovat noin puolet tästä määrästä. Tiloissa 28 ja 30 on 22 lasta ja kaksi aikuista, joten tuloilman määrä ei ole käyttäjämäärään nähden riittävä. Poistoilmamäärät jäävät suunnitteluarvoista 31-60 %. Lähes sama tilanne on tiloissa 37 ja 39. Paras tilanne on tiloissa 47 ja 49, joissa tuloilmamäärä riittää lähestulkoon käyttäjämäärälle, mutta ongelmana on poistoilman määrät, jotka jäävät vajaiksi suunnitteluarvoista 65-71 %.

8.3 PAINE-ERON SEURANTAMITTAUS

Tilojen painesuhteita ulkoilmaan nähden seurattiin kahden viikon ajan leikki- ja lepohuoneissa 52, 49 ja 39, sekä ryhmähuoneessa 30. Lisäksi mitattiin paine-eroa sisäilman ja alustatilan välillä kahdessa mittapisteessä. Paine-eroihin vaikuttavat ilmanvaihdon lisäksi sääolosuhteet (mm. tuuli) ja tilojen käyttö. Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa on 0...-2 Pa (Asumisterveysopas 2009). Painesuhteiden seurantakuvaajat on esitetty graafisesti liitteissä 4.1-4.6.

Tila 52 pysyttelee lievästi alipaineisena lähes koko seurantajakson ajan. Arkipäivisin paine-ero vaihtelee ilmeisesti ilmanvaihdon aikaohjelmien vaikutuksesta ja paine-ero menee lähemmäksi tasapainotilaa. Viikonloppuisin paine-ero pysyttelee lähellä -5 Pa. Paine-eron keskiarvo on -3,9 Pa. Tila 49 on ylipaineinen suurimman osan seurantajaksoa. Ylipaineisuus on suurimmillaan jopa niinkin voimakasta, kuin 15,3 Pa. Öisin ja viikonloppuisin paine-ero laskee lähemmäs tasapainotilaa, jolloin ilmanvaihtokoneet ovat oletettavasti sammutettuina. Mittausjakson loppupuolella painesuhteissa tapahtuu muutos; tilan paine-ero muuttuu alipaineiseksi ollen suurimmillaan -13,5 Pa. Leikki- ja lepohuoneen 39 paine-ero on päiväsaikaan ylipaineinen, suurimmillaan 7,3 Pa. Öisin ja viikonloppuisin paine-ero on lievästi alipaineinen. Ryhmähuoneen 30 paine-ero noudattaa samaa kaavaa, ollen päivisin ylipaineinen ja öisin kutakuinkin nollassa. Maksimissaan tilan ylipaineisuus on 15 Pa.

Paine-eroa sisäilman ja alustatilan välillä mitattiin kahdessa tilassa (leikki- ja lepohuone 52 ja varasto 12). Molempien mittauspisteiden kuvaajien profiili on samanlainen. Mitatut tilat näyttäisivät olevan alipaineisia alustatilaan nähden aina öisin, jolloin alustatilasta voi tulla epäpuhdasta ilmaa sisäilmaan. Tilat muuttuvat päiväsaikaan vähemmän alipaineisiksi tai ylipaineisiksi alustatilaan nähden. Kuvaajien profiili on varsin erikoinen ja siitä voidaan päätellä, että ilmanvaihtojärjestelmässä on jokin ongelma, joka voi olla esimerkiksi ilmanvaihtojärjestelmän automatiikassa. Tutkiessa havaittiin, että kun tuloilmakone sammutettiin, poistoilmanvaihtokoneenkin olisi pitänyt sammua, mutta se jäi päälle. Tulo- ja poistoilmanvaihtokoneiden tulisi toimia aina synkronoidusti.

8.4 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Tuloilmanvaihtokoneen TK1 patteri oli likainen. Likaantuminen estää ilmanvirtausta, eikä patteri toimi tarkoituksenmukaisesti.
- Tuloilman päätelaitteiden liitäntälaatikoissa oli karkeaa likaa, sekä mineraalivillaeristettä, jonka suojakankaassa oli repeytymiä. On mahdollista, että eristeistä voi irrota mineraalikuituja sisäilmaan.
- Poistoilman päätelaitteet olivat erittäin pölyisiä, reikäpelti on muurautunut umpeen pölystä, joka estää poistoilman kulun. Ilmanvaihto ei toimi tarkoituksenmukaisesti ja tilat tulevat ylipaineisiksi.
- IV-piirustusten mukaan päiväkodin ilmanvaihtokanavistossa on äänenvaimentimia ja ääniloukkuja, joissa on oletettavasti mineraalivillaeristeet, mikäli ne ovat alkuperäisiä. Mikäli niitä on tuloilmanvaihtokanavissa, on mahdollista, että niistä voi irrota mineraalikuituja sisäilmaan.

- Ilmamäärämittauksissa havaittiin huonekohtaista poikkeamaa suunnitteluarvosta yli sallitun ± 20 % (RakMk 1987) tulo- ja/tai poistoilmamäärissä lähes kaikissa mitatuissa tiloissa.
- Mitatut ilmamäärät eivät ole riittäviä käyttäjämääriin nähden.
- Tilojen paine-eromittauksissa ulkoilmaan nähden havaittiin tilojen paine-eroissa ajoittain suurta vaihtelua. Suurin osa mitatuista tiloista oli paikoin melko voimakkaasti ylipaineisia, öisin ja viikonloppuisin tilanne yleensä muuttui lieväksi alipaineisuudeksi tai lähelle tasapainotilaa. Kaikki kuvaajat noudattavat lähestulkoon samanlaista kaavaa, joka johtuneen ilmanvaihdon aikaohjelmista.
- Mitattaessa kahden tilan paine-eroa alustatilaan päin, havaittiin että arkipäivinä tilat olivat enimmäkseen ylipaineisia alustatilaan nähden ja öisin ja viikonloppuisin alipaineisia, jolloin on mahdollista, että alustatilasta tulee epäpuhdasta ilmaa sisäilmaan. Kuvaajien profiili on varsin erikoinen ja siitä voidaan päätellä, että ilmanvaihtojärjestelmässä on jokin ongelma, joka voi olla esimerkiksi automatiikassa.

8.5 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Suositellaan koko ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusta. Koska poistoilmaventtiileihin kertyy runsaasti pölyä, jatkossa on suositeltavaa imuroida poistoilmaventtiilit puhtaaksi säännöllisin väliajoin.
- Suositellaan mineraalikutueristettä sisältävien liitântälaatikoiden eristeiden uusimista kuitupäästöttömällä eristeellä tai minimissään eristeiden pinnoittamista pölynsidonta-aineella.
- Vanhat tuloilmakanaviston äänenvaimentimet ja ääniloukut tulisi kartoittaa ja tarvittaessa uusia.
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen jälkeen tulisi koko päiväkodin ilmamäärät mitata ja säätää käyttäjämäärän mukaisesti.
- Ilmanvaihtokoneiden automatiikan ja aikaohjelmien tarkastus ja tarvittavat toimenpiteet paine-erojen tasaamiseksi. Mikäli ongelma ei selviä automatiikka-asetuksista, suositellaan kanavapaineiden seurantamittausta (tulo- ja poistokanava, alustatila ja keittiön huuva).
- Paine-ero alustatilan ja sisätilojen välillä tulisi saada säädettyä siten, että missään olosuhteissa sisätilat eivät olisi alipaineisia alustatilaan nähden.

9 SISÄILMAN OLOSUHTEET

9.1 SISÄILMAN HIILIDIOKSIDIPITOISUUS

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin leikki- ja lepo huoneissa 52, 49 ja 39, sekä ryhmähuoneessa 30 kahden viikon ajan jatkuvatoimisten mittalaitteiden avulla. Tulokset on esitetty graafisesti liitteissä 4.11-4.14 (hiilidioksidi) ja 4.7-4.10 (lämpötila ja suhteellinen kosteus).

Hiilidioksidipitoisuusseurannan tuloksien avulla voidaan arvioida tilojen ilmanvaihdon riittävyyttä tiloissa tapahtuvaan toimintaan nähden. Asumisterveysasetuksen mukaan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m^3 (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus oli seurantajakson ajan n. 400 ppm.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus vaihteli tiloissa välillä 397...1392 ppm. Hiilidioksidipitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Tilan 49 hiilidioksidipitoisuuden oli korkeimmillaan 1392 ppm. Yli 1200 ppm:n pitoisuuksissa voidaan kokea tunkkaisuutta.

Sisäilman lämpötila vaihteli tutkituissa tiloissa välillä $19,2...24,1 \text{ }^\circ\text{C}$. Suurimpia lämpötilalukemia saatiin iltapäivällä lepohuoneessa 08. Tilan lämpötilat nousivat käytön aikana muutoinkin korkeammiksi kuin muissa tiloissa, mutta lämpötila ei ylitä toimenpiderajaa. Asumisterveysasetuksen mukaan päiväkodeissa huoneilman lämpötila tulee lämmityskaudella olla $+20...+26 \text{ }^\circ\text{C}$. Lämpötila laski kahdessa tilassa (leikki- ja lepohuoneet 52 ja 49) mittausjakson aikana hieman toimenpiderajan alapuolelle. Molemmista tiloissa lämpötila laski hyvin aikaisin aamulla, mutta nousi puoleenpäivään mennessä normaaliiksi.

Sisäilman suhteellinen kosteus vaihteli tutkituissa tiloissa välillä 12...37 %. Suhteellinen kosteus oli vuodenaikaan ja sisäilman olosuhteisiin nähden keskimäärin tavanomaisella tasolla.

9.2 PINNOILLE LASKEUTUNEET MINERAALIKUIDUT

Kahden viikon aikana pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuuksia selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla kuudessa eri tilassa. Tiloista otettiin kaksi rinnakkaista näytettä. Tulokset on esitetty liitteessä 1 ja mittauspisteet liitteen 2 pohjakuvassa.

Tiloista 01, 04-05 ja 49 otettujen näytteiden mineraalikuitupitoisuus oli $< 0,07 \text{ kuitua/cm}^2$ ja tilasta 52 otetun näytteen mineraalikuitupitoisuus oli toisella maljalla $< 0,07 \text{ kuitua/cm}^2$ ja toisella $0,14 \text{ kuitua/cm}^2$. Näiden tilojen pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuus alittaa Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ja TTL:n viitearvon $0,20 \text{ kuitua/cm}^2$ kahden viikon laskeutumisaikana. Tilassa 30 pitoisuudet maljoilla olivat $0,21$ ja $0,36 \text{ kuitua/cm}^2$ ja tilassa 40 mineraalikuitupitoisuus oli $1,36$ ja $1,71 \text{ kuitua/cm}^2$. Näissä tiloissa mineraalikuitupitoisuus ylittää toimenpiderajan molempien maljojen osalta.

9.3 PÖLYN KOOSTUMUSNÄYTE

Kahdesta tilasta (25 ja 39) otettiin pölyn koostumusnäytteet. Molemmat näytteet sisälsivät paljon tavanomaista huonepölyä, paljon tai jonkin verran alumiinisilikaatti-/kvartsihiukkasia, vähän kloori-kaliumpitoisia hiukkasia. Lisäksi tilasta 25 otetussa näytteessä oli vähän kalsiumpitoisia hiukkasia ja kiviainestyyppistä pölyä. Tilan 39 näytteessä oli myös pieni määrä vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja. Alumiinisilikaatti- /kvartsihiukkasia esiintyy luonnossa ja voivat olla peräisin ulkoa. Kalsiumpitoiset hiukkaset viittaavat rakennuspölyyn. Kloori-kaliumhiukkasia esiintyy muun muassa puun pienpolton seurauksena. Tilan 39 mineraalikuidut lienevät peräisin tuloilman päätelaitteista.

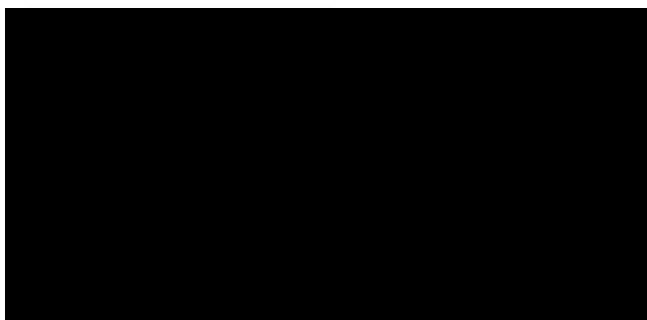
9.4 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Mitattujen tilojen hiilidioksidipitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Tilan 49 hiilidioksidipitoisuus kohoaa yli 1200 ppm, jolloin voidaan kokea tunkkaisuuden tunnetta.
- Huonelämpötila ylitti niukasti toimenpiderajan tiloissa 52 ja 49. Tutkittujen tilojen suhteellinen kosteus pysytteli keskimäärin tavanomaisella tasolla.
- Pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuus ylitti toimenpiderajan tiloissa 30 ja 40.

9.5 TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Em. ilmamäärien mittaus ja säätö käyttäjien mukaisesti
- Mikäli tiloissa koetaan viihtyvyyshaittaa liian alhaisesta lämpötilasta, on suositeltavaa tarkastaa niissä tiloissa patterien ja patteritermostaattien toiminta. Patteritermostaattien tulisi olla esteettömästi kosketuksissa huoneilmaan. Mikäli niiden toiminnassa ei havaita puutteita, tarvittaessa voidaan tehdä lämmitysverkoston linjasäätö.
- Koska mineraalikuitujen pitoisuus ylitti toimenpiderajan, suositellaan mineraalivillaaeristettä sisältävien liitântälaatikoiden eristeiden uusimista kuitupäästöttömällä materiaalilla tai minimissään eristeiden pinnoittamista pölynsidonta-aineella.

Helsingissä 28.2.2020,
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



10 LIITTEET

- | | |
|---------|---|
| Liite 1 | Mittaustulokset ja laboratorioanalyysivastaukset |
| Liite 2 | Mittauspisteet pohjakuvissa |
| Liite 3 | Kosteusmittaukset pohjakuvissa |
| Liite 4 | Merkitäinekoekokeiden tulokset |
| Liite 5 | Paine-ero- ja olosuhdemittausten seurantakuvaajat |

Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

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

Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	IV-kone	Keräysaika	Mineraalikuidut, kpl/cm ²
PPK1	01	Leikki- ja lepo huone	?	19.12.2019 – 2.1.2020	< 0,07
				19.12.2019 – 2.1.2020	< 0,07
PPK2	30	Ryhmähuone		19.12.2019 – 2.1.2020	0,21
				19.12.2019 – 2.1.2020	0,36
PPK3	04-05	Pienryhmähuone		19.12.2019 – 2.1.2020	< 0,07
				19.12.2019 – 2.1.2020	< 0,07
PPK4	40	Yhteishalli		19.12.2019 – 2.1.2020	1,36
				19.12.2019 – 2.1.2020	1,71
PPK5	49	Leikki- ja lepo huone		19.12.2019 – 2.1.2020	< 0,07
				19.12.2019 – 2.1.2020	< 0,07
PPK6	52	Leikki- ja lepo huone		19.12.2019 – 2.1.2020	< 0,07
				19.12.2019 – 2.1.2020	0,14

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

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Maksaja

Vantaan Tilakeskus



Kielotie 13
01300 VANTAA

PL 6007
00021 LASKUTUS

Näytetiedot	Näyte	Materiaalit	Kellonaika	
	Näyte otettu	30.12.2019	Kellonaika	13.15
	Vastaanotettu	03.01.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	03.01.2020		
	Ottopiste	Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa		
	Näytteen ottaja			
	Viite	Näätäpuiston päiväkoti/Stenlund		

101-1: Rakennusmateriaali, RA1: YP h 40 puhallallusvilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu		9,3	g
		THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100	pmg/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100	pmg/g
Sieni-itiöpitoisuus	*	alle 100	pmg/g

101-2: Rakennusmateriaali, RA1: YP h 40 puhallallusvilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu		5,4	g
		THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100	pmg/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300	pmg/g
Sieni-itiöpitoisuus	*	alle 100	pmg/g

101-3: Rakennusmateriaali, RA2: YP h 39 puhallusvilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu		12,1	g
		THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100	pmg/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100	pmg/g
Sieni-itiöpitoisuus	*	alle 100	pmg/g

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

101-4: Rakennusmateriaali, RA2: YP h 39 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

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

101-5: Rakennusmateriaali, RA3: US h 1 mineraalivilla ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		7,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

101-6: Rakennusmateriaali, RA3: US h 1 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	800			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

101-7: Rakennusmateriaali, RA4: US h 04-05 mineraalivilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

101-8: Rakennusmateriaali, RA4: US h 04-05 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		3,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

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

101-9: Rakennusmateriaali, RA5: US h 47 mineraalivilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		7,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		100	alle 100	pmy/g
Penicillium sp.	*		100		%

101-10: Rakennusmateriaali, RA5: US h 47 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100		pmy/g
Penicillium sp.	*			100	%

101-11: Rakennusmateriaali, RA6: US h 52 mineraalivilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		7,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		300	2 700	pmy/g
Cladosporium sp.	*		33	11	%
Penicillium sp.	*			7	%
Penicillium spp.	*		67		%
Wallemia sp. #	*			82	%

101-12: Rakennusmateriaali, RA6: US h52 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

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

101-13: Rakennusmateriaali, RA7: VS aula 41 mineraalivilla, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		4,3		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	800		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100 pmy/g

101-14: Rakennusmateriaali, RA8: VS aula 41 mineraalivilla, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		6,7		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	500		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		100	alle 100 pmy/g
Hiivat			100	%

101-15: Rakennusmateriaali, RA9: US h 21 mineraalivilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		8,6		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	27 000		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		1 500	1 900 pmy/g
Alternaria sp.			6	5 %
Cladosporium sp.	*		19	90 %
Hiivat			75	5 %

101-16: Rakennusmateriaali, RA9: US h21 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		6,9		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100 pmy/g

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

101-17: Rakennusmateriaali, RA9: US h 21 kipsilevyn paperia sisäverhouslevy, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		2,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

101-18: Rakennusmateriaali, RA9: US h 21 kipsilevyn paperia tuulensuojalevy, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		2,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		200	700	pmy/g
Cladosporium sp.	*		100	100	%

101-19: Rakennusmateriaali, RA10: US h 63 mineraalivilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	910			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		100	100	pmy/g
Cladosporium sp.	*			100	%
Penicillium sp.	*		100		%

101-20: Rakennusmateriaali, RA10: US h 63 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		5,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		100	alle 100	pmy/g
Hiivat			100		%

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

101-21: Rakennusmateriaali, RA11: US h 39 mineraalivilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	1 000	pmy/g
Cladosporium sp.	*			100	%

101-22: Rakennusmateriaali, RA11: US h 39 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		5,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

101-23: Rakennusmateriaali, RA11: US h 39 tuulensuojalevy, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,2			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		300	1 500	pmy/g
Cladosporium sp.	*		100	100	%

101-24: Rakennusmateriaali, RA12: US h 30 mineraalivilla hs ulkopuolelta, Näätäpuiston päiväkoti, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,5			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	3 200			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	300	pmy/g
Cladosporium sp.	*			100	%

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

101-25: Rakennusmateriaali, RA12: US h 30 mineraalivilla hs sisäpuolelta, Näätäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		5,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		alle 100	alle 100	pmy/g

* = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Analyytitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: sieni-itiöpitoisuus < 5 000 pmy/g tai < 10 000 pmy/g ja lajisto ei ole yksipuolinen tai koostu indikaattoreista
- epäily mikrobikasvustosta: sieni-itiöpitoisuus vähintään 5 000 pmy/g ja näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto
- mikrobikasvustoa: sieni-itiöpitoisuus vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettipitoisuus vähintään 3 000 pmy/g tai bakteereita vähintään 100 000 pmy/g. Ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g.

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

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

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

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

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

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta □, Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	9 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	10 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	8 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

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

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

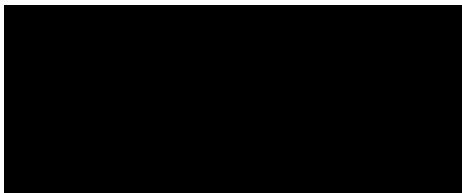
Acremonium sp.	Chrysosporium/Geomyces sp.	Scopulariopsis sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus sydowii	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces sp.	Wallemia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

Muut sienet:

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

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

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

Yhteyshenkilö**Tiedoksi**

Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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

PostiosoiteViikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi**Puhelin**

+358 10 391 350

Faksi

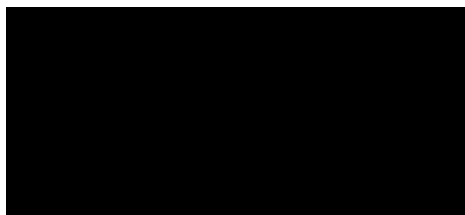
+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568



PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI

Kohde: Näättäpuiston päiväkot, Siilireitti 12, Vantaa
Tilauksen päiväys: 31.12.2019

Pölyn ainesosien suhteellisia osuuksia on arvioitu asteikolla: paljon – jonkin verran – vähän
Mineraalikuitujen ja mikrobien määriä pölyssä on arvioitu asteikolla: suuri määrä – jonkin verran – pieni määrä

Näyte 1. h 25

Pääasiallinen koostumus: - tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä

Tarkempi erittely: - paljon tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja)
- paljon alumiinisilikaatti-/kvartsihiukkasia
- vähän kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)
- vähän kloori-kaliumpitoisia hiukkasia

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

Näyte 2. h 39

Pääasiallinen koostumus: - tavanomaista huonepölyä

Tarkempi erittely: - paljon tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja)
- jonkin verran alumiinisilikaatti-/kvartsihiukkasia
- vähän kloori-kaliumpitoisia hiukkasia

Mineraalikuidut: - pieni määrä vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)

Näytteessä ei todettu mikrobeja eikä asbestikuituja.

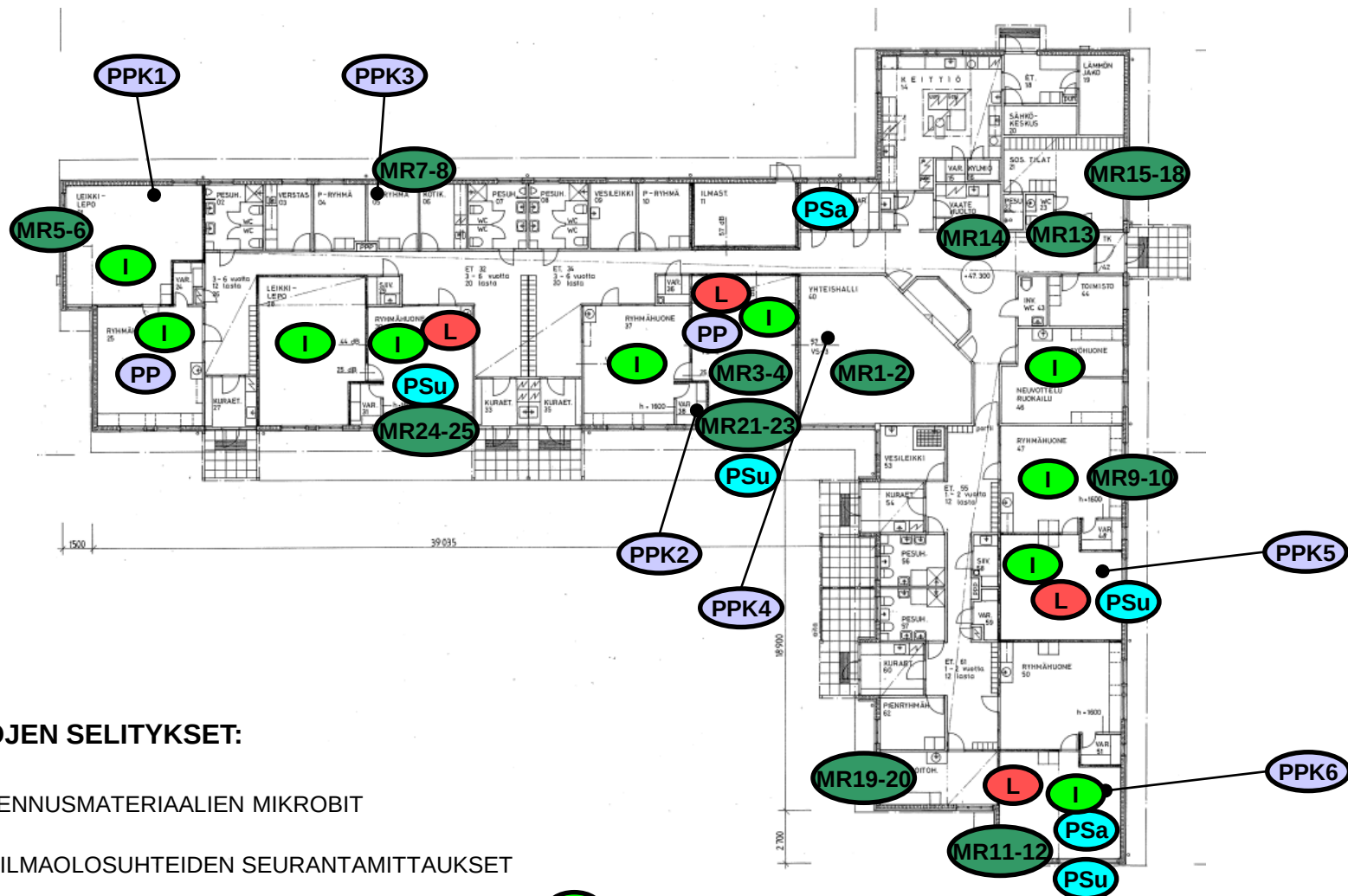
Näytteet analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS).

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY



Asiakkaan toimittamat näytteet. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Kohdetiedot ja näytetunnisteet merkitty asiakkaan ohjeiden mukaisesti. Noudatamme testauslaboratorioiden kansainvälistä ISO/IEC 17025:2017 -standardia sekä konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 2013. Oheisen lausunnon saa kopioida vain kokonaisena. Lausunnon osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.

MITTAUSPISTEET POHJAKUVISSA 19.12.2019 – 7.2.2020

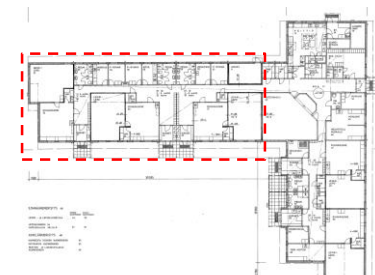
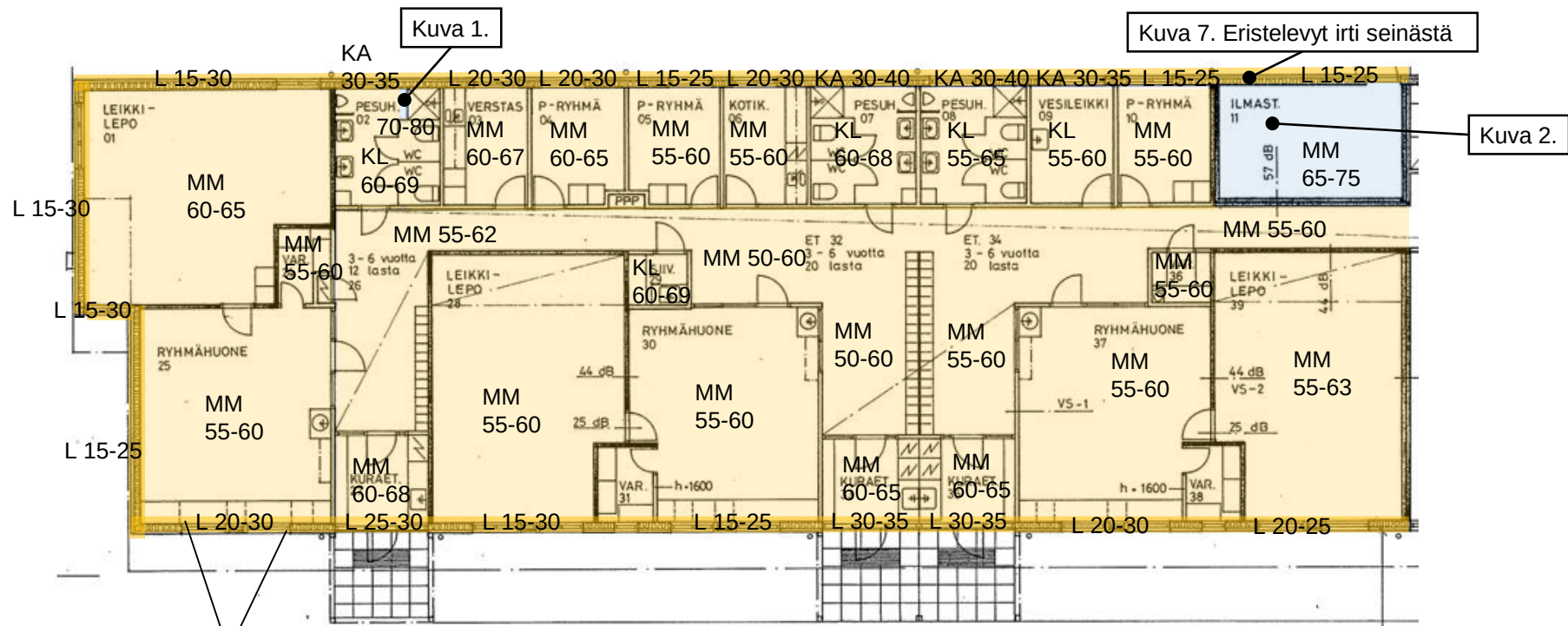


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- MR** RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT
- L** SISÄILMAOLOSUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET
- PPK** PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT
- PP** PINNOILLE LASKEUTUVA PÖLY

- I** ILMANVAIHDON ILMAVIRRAT
- PS** PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET
PSu=ulkoilmaan PSa=alustatilaan

KOSTEUSKARTOITUS 19.12.2019

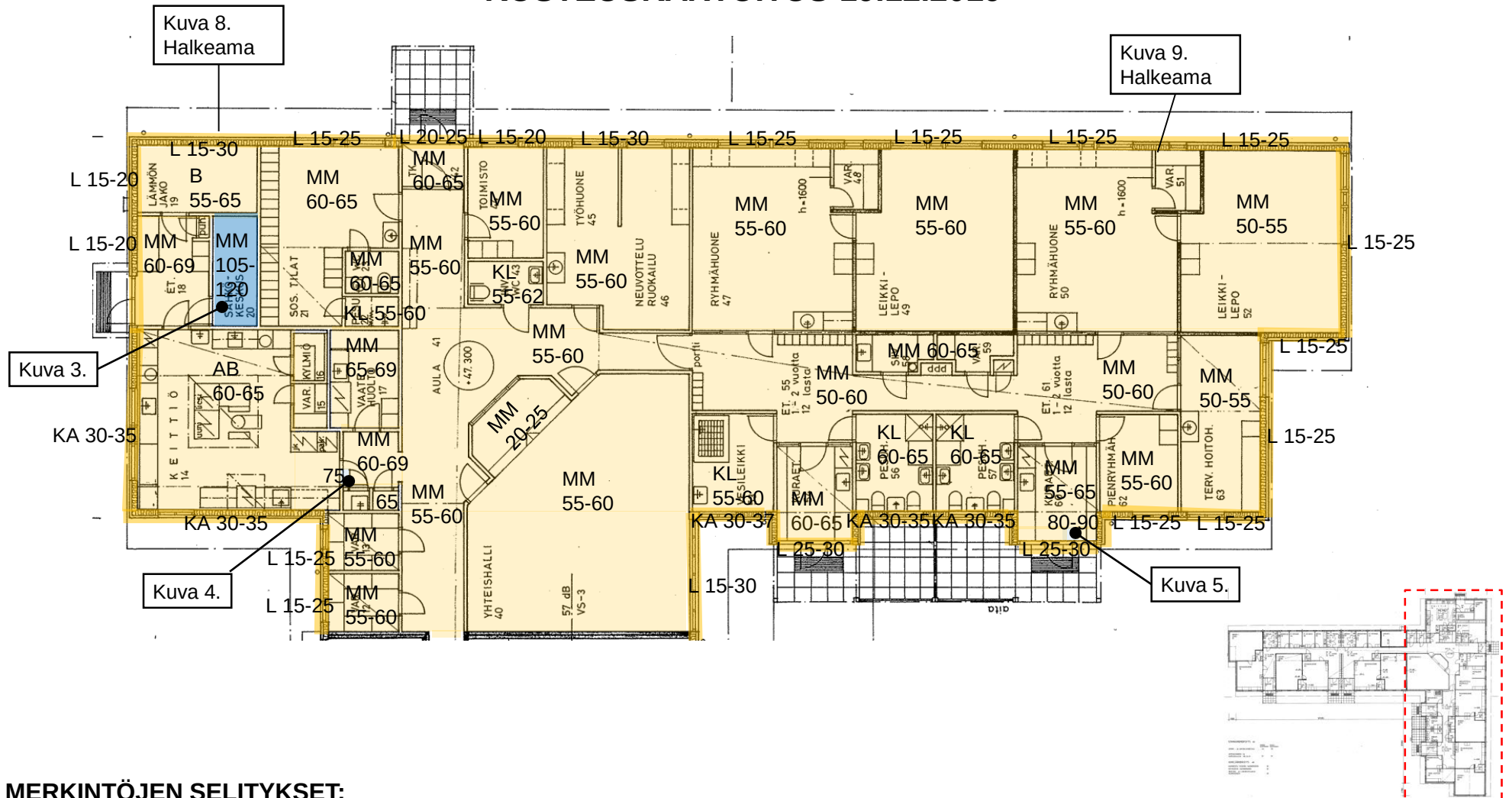


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

AB = akryylibetoni, B = betoni, KA = kaakeli, KL = keraaminen laatta, L = rakennuslevy, MM = muovimatto

(VK) VIILTOKOSTEUSMITTAUKSET	Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70	Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90	Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90
(K) PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUKSET	Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60	Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80	Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80

KOSTEUSKARTOITUS 19.12.2019



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

AB = akryylibetoni, B = betoni, KA = kaakeli, KL = keraaminen laatta, L = rakennuslevy, MM = muovimatto



VIILTOKOSTEUSMITTAUKSET



PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUKSET



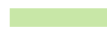
Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70



Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60



Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90



Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80



Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90

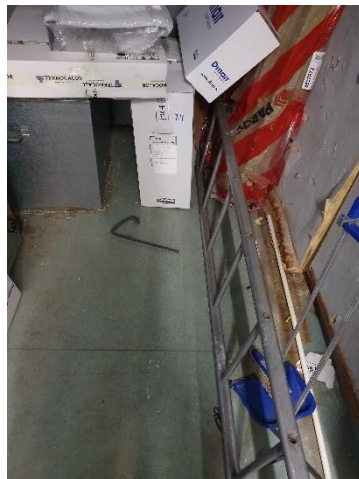


Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80

KUVAKOOSTE 19.12.2019



Kuva 1.



Kuva 2.



Kuva 3.



Kuva 4.



Kuva 5.

Kuvat 1.-5. Lattiapinnoilla kohonnuttu pintakosteutta. Ei selviä pintavaurioita tai värimuutoksia lattiapinnoilla. Kuvan 2. lattiapinnalla jonkin verran pinttynyttä likaa. Tiloissa ei havaittu hajuhaittaa.

KUVAKOOSTE 19.12.2019



Kuva 6. Halkeamia ikkunan alapuolella kummallakin sivulla.



Kuva 7. Eristelevyt irti seinästä.

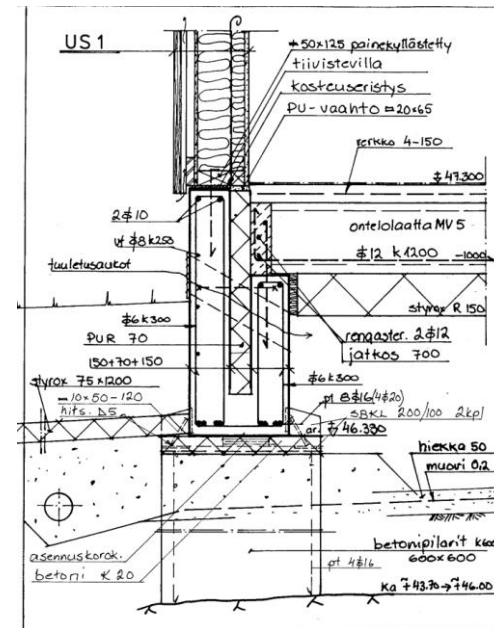
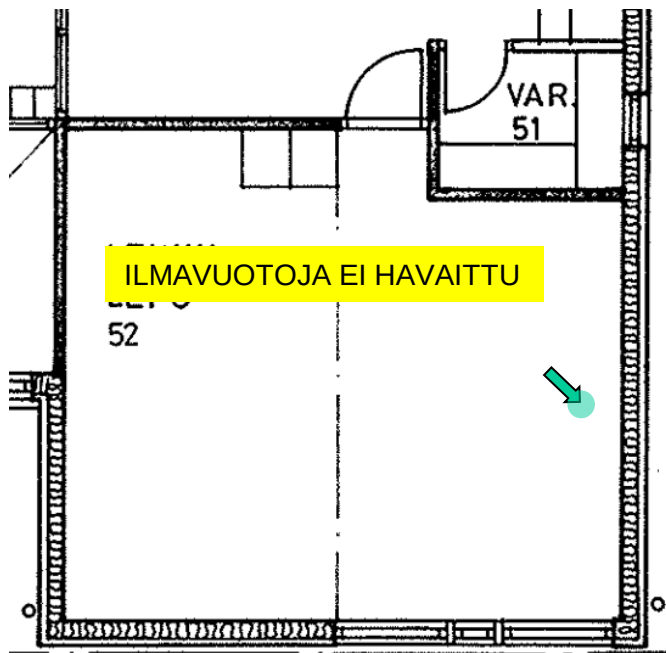


Kuva 8. Halkeama lattian ja seinän liittymäkohdassa koko seinälinjan pituudelta.



Kuva 9. Halkeama lattiasta kattoon.

ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE TILASSA 52, 2.1.2020



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

EI HAVAINTOJA

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



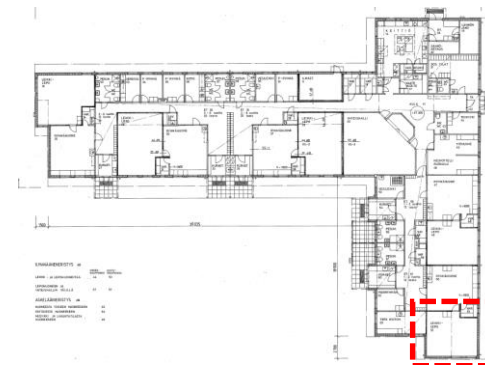
Ilmavuodon laajuus



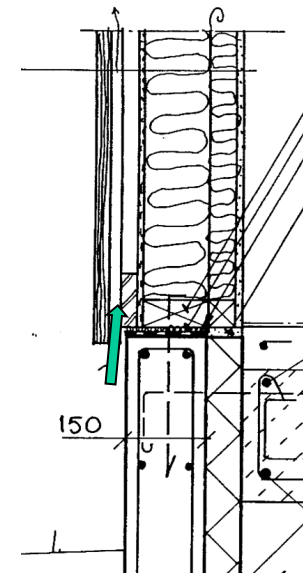
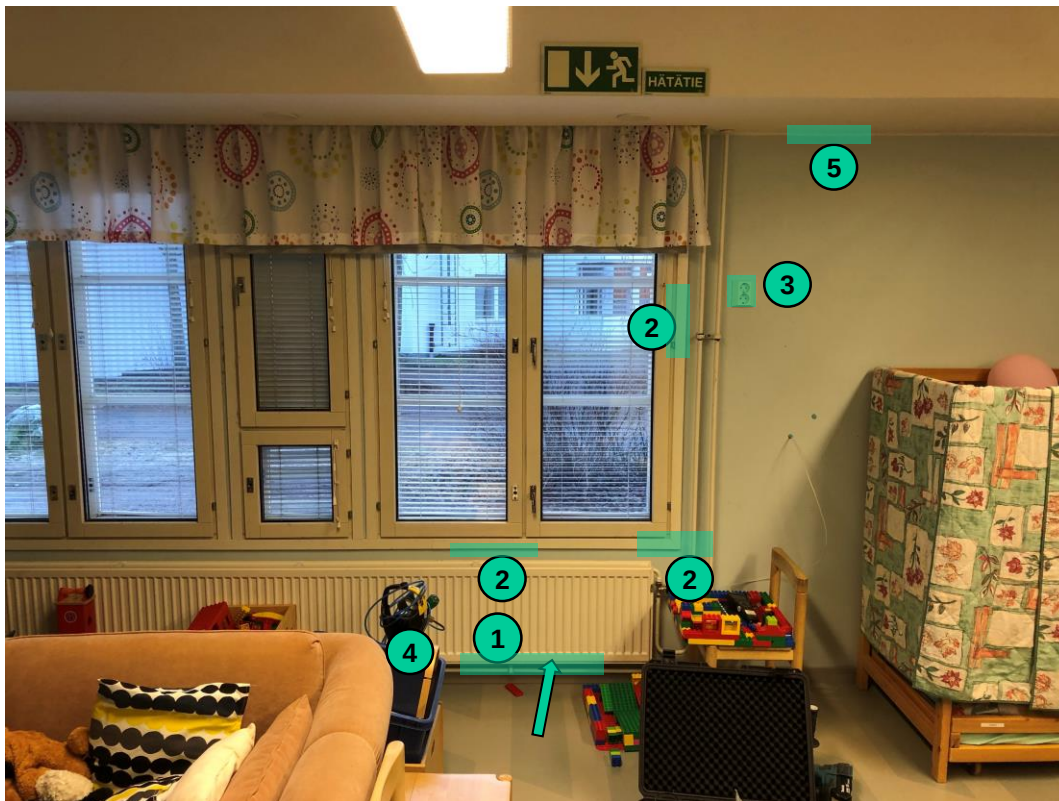
Merkkiaiinekaasu eristetilaan/tuulettuvaan tilaan

Tila alipainesitettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-puhaltimella. Paine-ero 15 Pa alipainetta mitattiin huonetilan ja alapohjan tuulettuvan tilan väliltä.

Merkkiaiinekoe tehtiin rikkiheksafluoridi - kaasulla ja Wika Gir-10 analysaattorilaitteella.



ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE (1/2) TILASSA 52, 2.1.2020



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

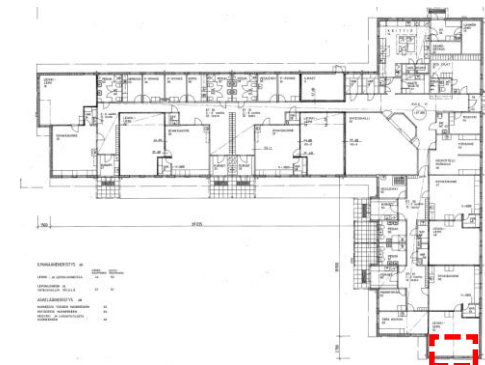
- ① ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄ
- ② IKKUNAN JA ULKOSEINÄN LIITTYMÄ
- ③ PISTORASIA
- ④ PATTERN KANNAKE
- ⑤ KOTELON JA ULKOSEINÄN LIITTYMÄ

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

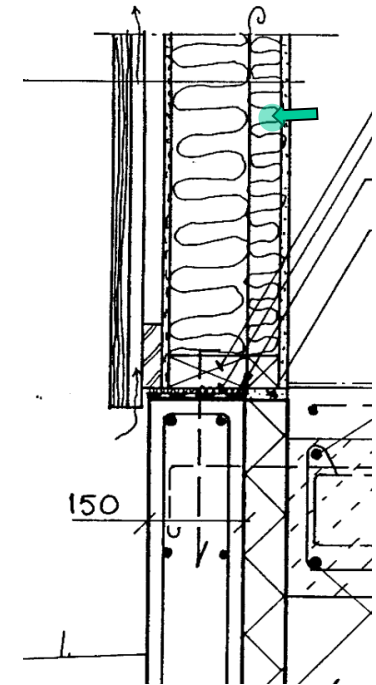
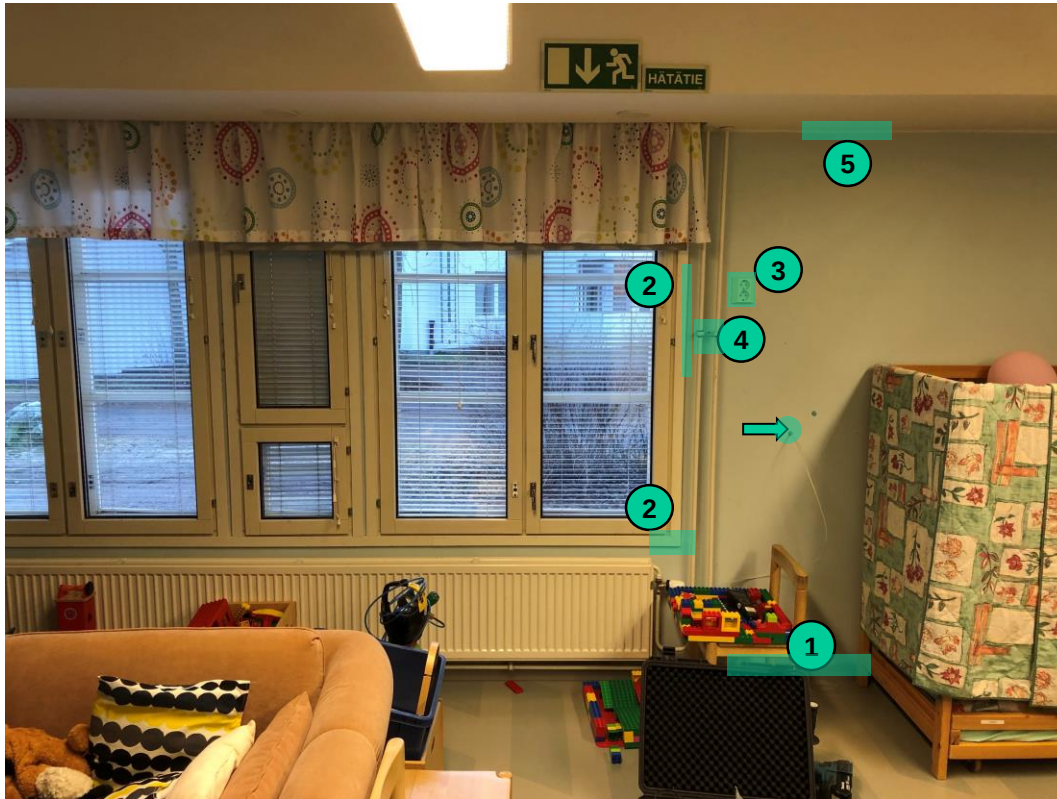
- Ilmavuodon laajuus
- Merkkiainekaasu höyrynsulun sisäpuoleiseen eristetilaan

Tila alipainesitettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-puhaltimella. Paine-ero 10 Pa alipainetta mitattiin seinän eristetilan ja huonetilan väliltä.

Merkkiainekoe on tehty typpivety - kaasulla ja Sensistor XRS-9012-analysaattorilaitteella.



ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE (2/2) TILASSA 52, 2.1.2020



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

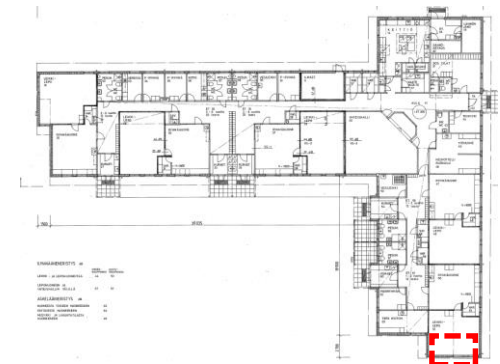
- 1 ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN LIITTYMÄ
- 2 IKKUNAN JA ULKOSEINÄN LIITTYMÄ
- 3 PISTORASIA
- 4 PATERIPUTKEN KANNAKE
- 5 KOTELON JA ULKOSEINÄN LIITTYMÄ

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

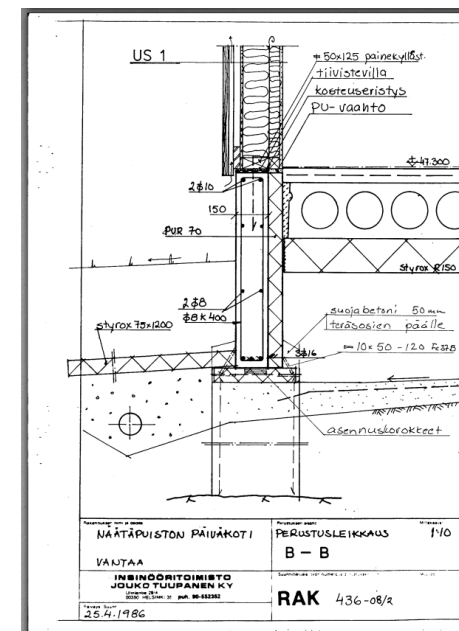
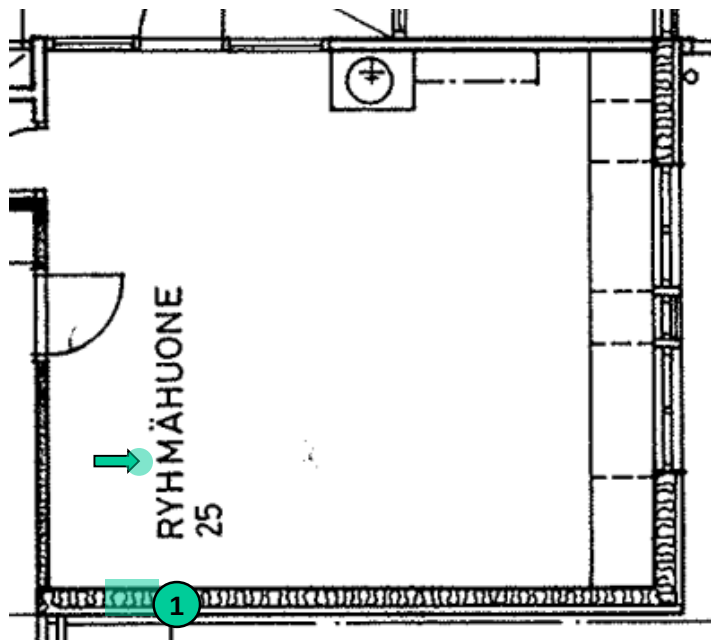
- Ilmavuodon laajuus
- Merkkiainekaasu höyrynsulun sisäpuoleiseen eristetilaan

Tila alipainesitettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-puhaltimella. Paine-ero 10 Pa alipainetta mitattiin seinän eristetilan ja huonetilan väliltä.

Merkkiainekoe tehtiin rikkiheksafluoridi - kaasulla ja Wika Gir-10 analysaattorilaitteella.



ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE TILASSA 25, 12.2.2020



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

1 ALAPOHJA-ULKOSEINÄ-LIITTYMÄ

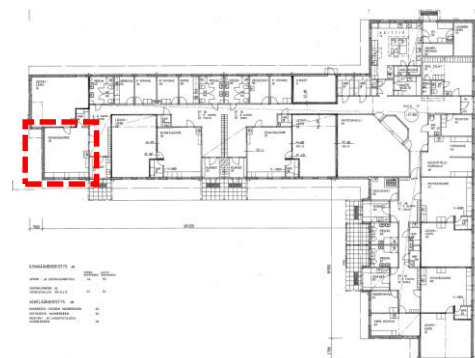
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

Ilmavuodon laajuus

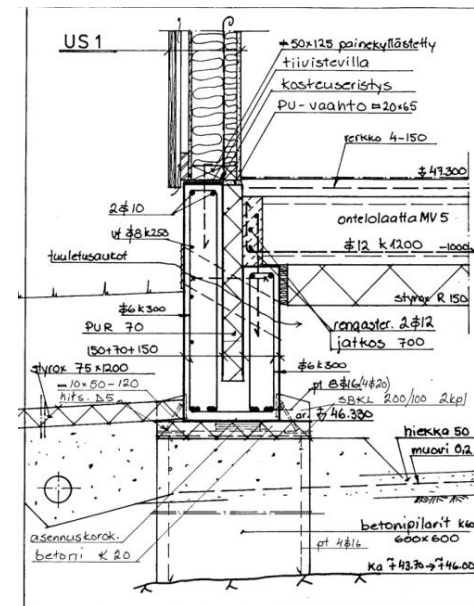
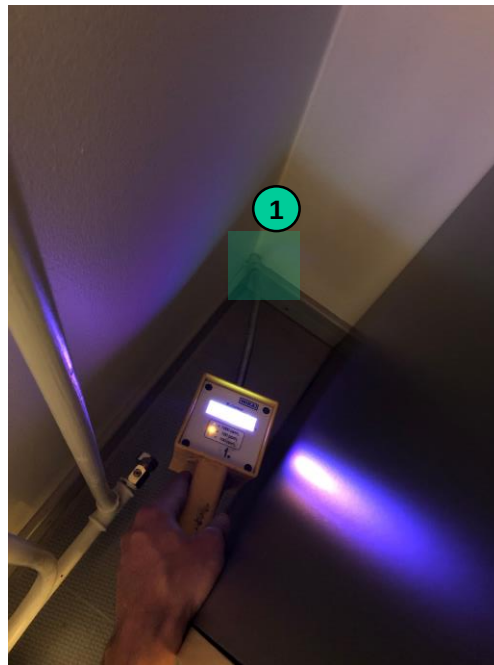
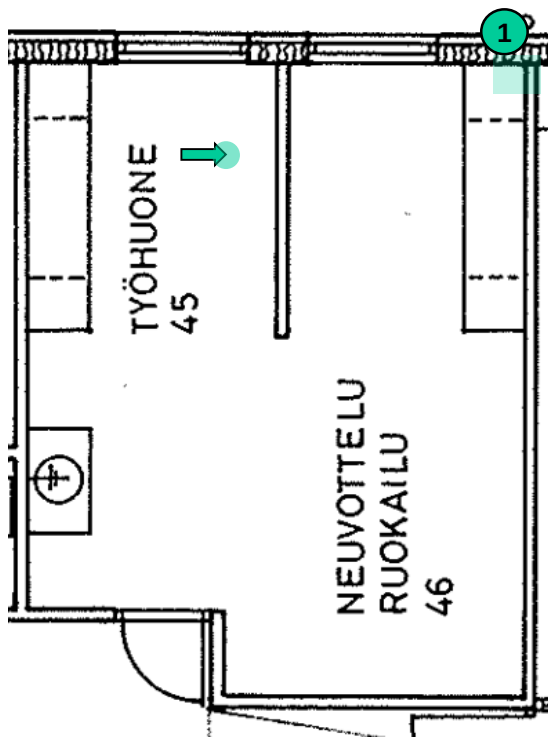
Merkkiaiinekaasu alapohjan ryömintätilaan

Tila alipainesitettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-puhaltimella. Paine-ero 11-14 Pa alipainetta mitattiin huonetilan ja alapohjan tuulettuvan tilan väliltä.

Merkkiaiinekoe tehtiin rikkiheksafluoridi - kaasulla ja Wika Gir-10 analysaattorilaitteella.



ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE TILASSA 45, 12.2.2020



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

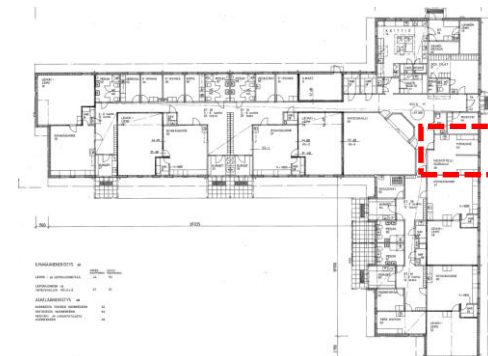
- 1 ALAPOHJA-ULKOSEINÄ-LIITTYMÄ, VÄLISEINÄN NURKKA

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

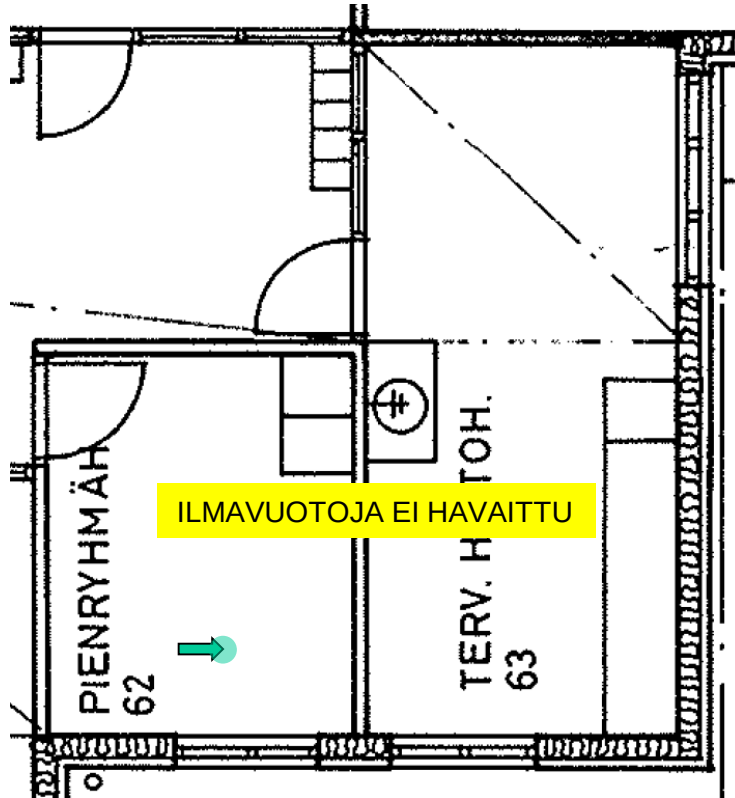
- Ilmavuodon laajuus
- Merkkiaiinekaasu alapohjan ryömintätilaan

Tila alipainesitettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-puhaltimella. Paine-ero 11-14 Pa alipainetta mitattiin huonetilan ja alapohjan tuulettuvan tilan väliltä.

Merkkiaiinekoe tehtiin rikkiheksafluoridi - kaasulla ja Wika Gir-10 analysaattorilaitteella.



ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE TILASSA 62 JA 63, 12.2.2020



MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

EI HAVAINTOJA

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



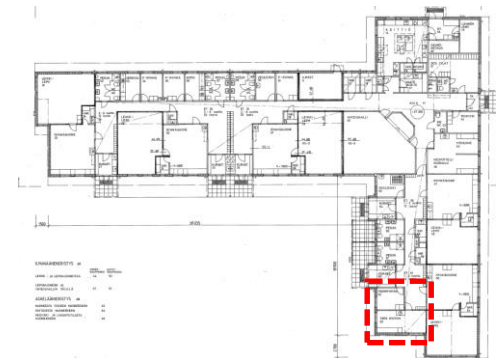
Ilmavuodon laajuus



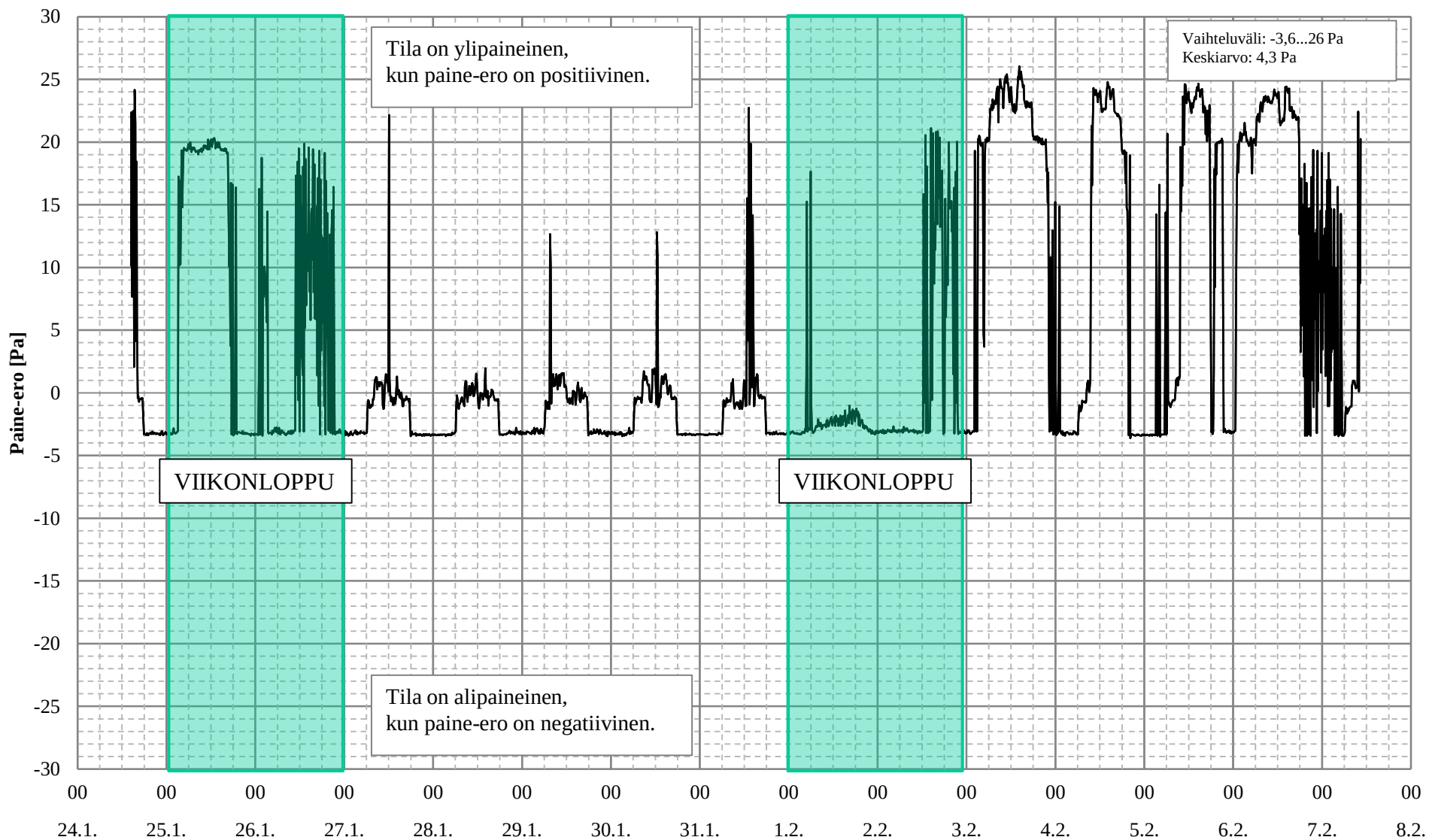
Merkkiaeinekaasu alapohjan ryömintätilaan

Tila alipainesitettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-puhaltimella. Paine-ero 11-14 Pa alipainetta mitattiin huonetilan ja alapohjan tuulettuvan tilan väliltä.

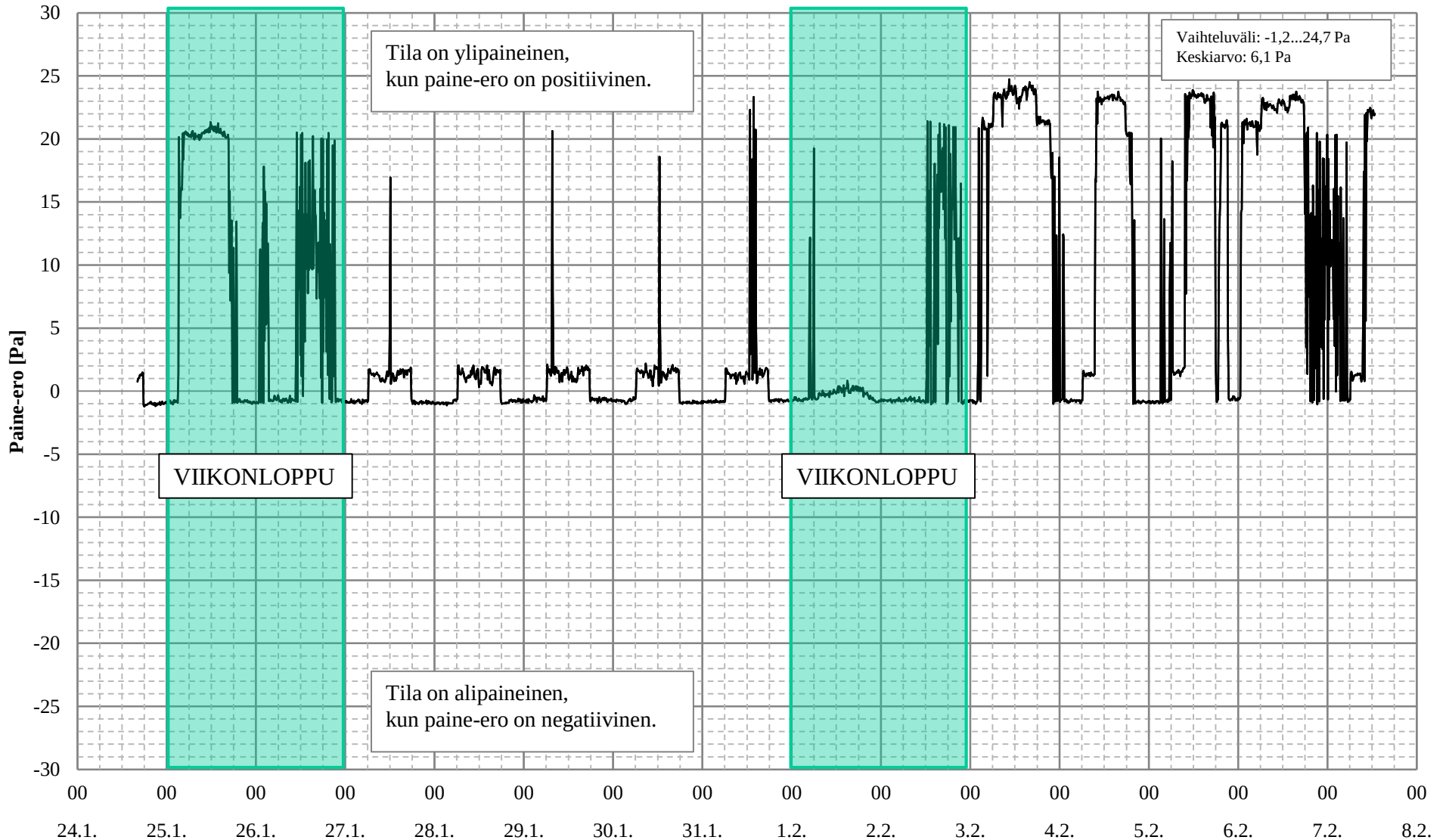
Merkkiaeinekoe tehtiin rikkiheksafluoridi - kaasulla ja Wika Gir-10 analysaattorilaitteella.



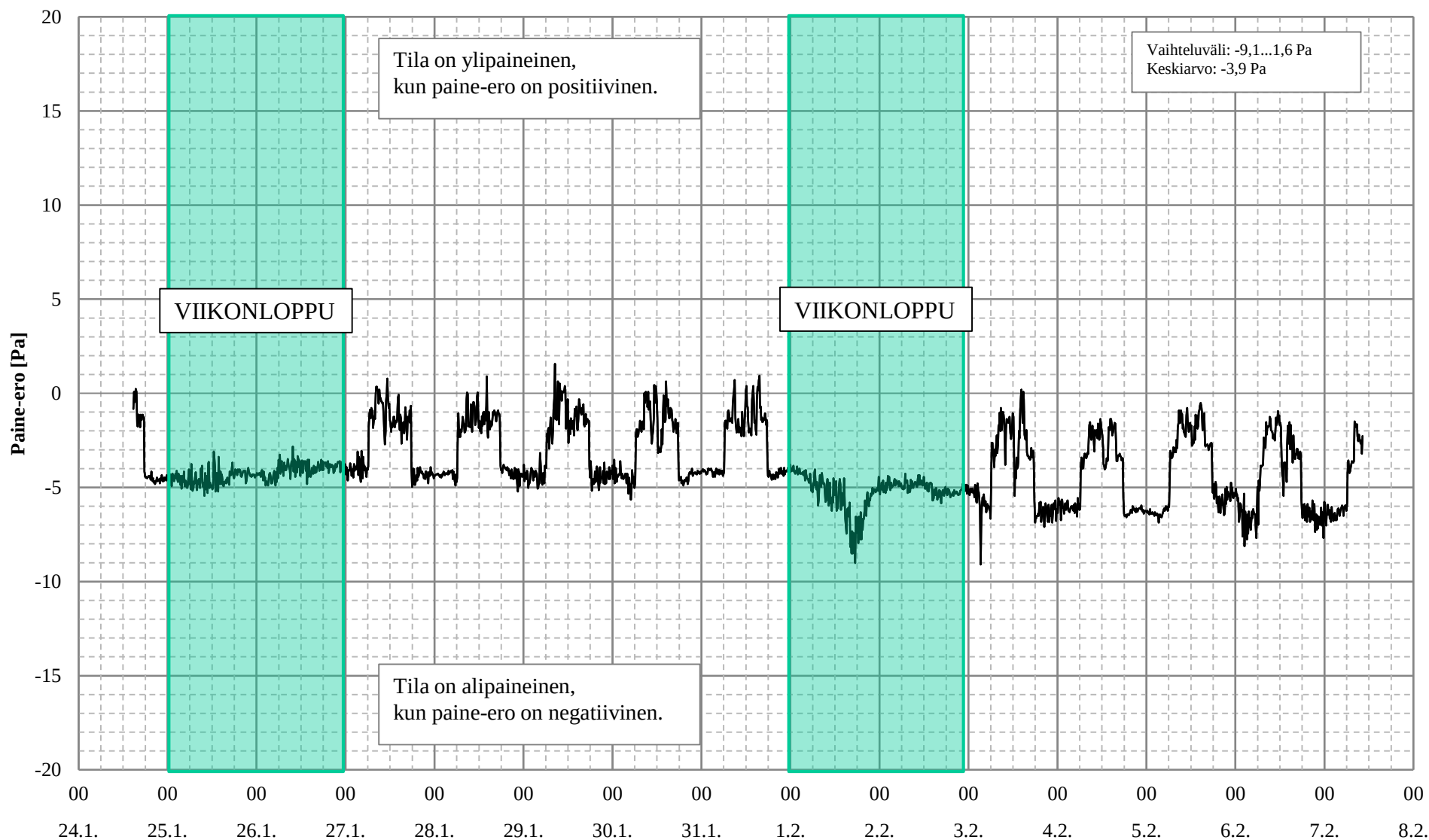
PS2: Tilan leikki-lepo 52 ja alustatilan välinen paine-ero
24.1. - 7.2.2020



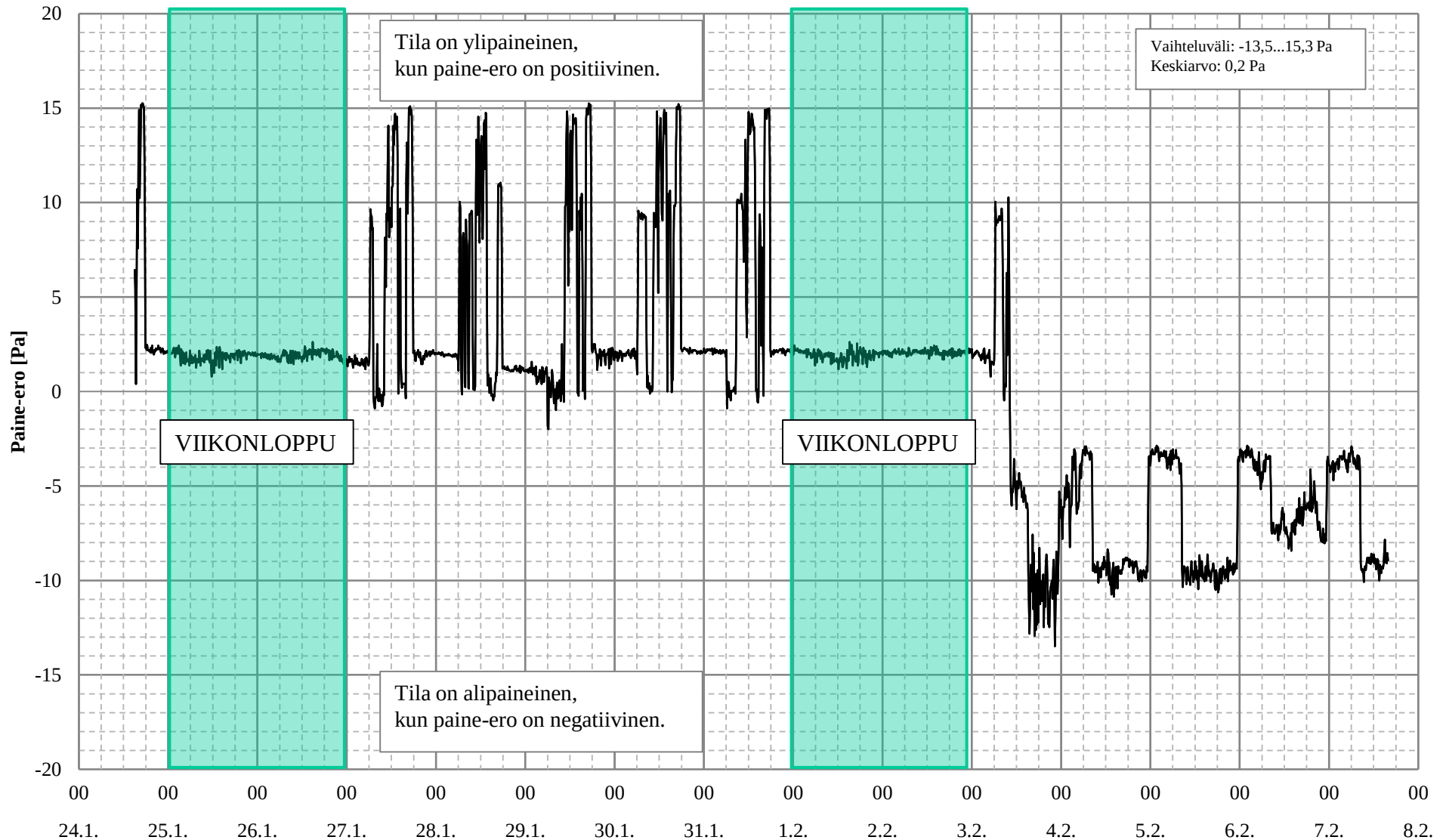
**PS1: Tilan var. 12 ja alustatilan välinen paine-ero
24.1. - 7.2.2020**



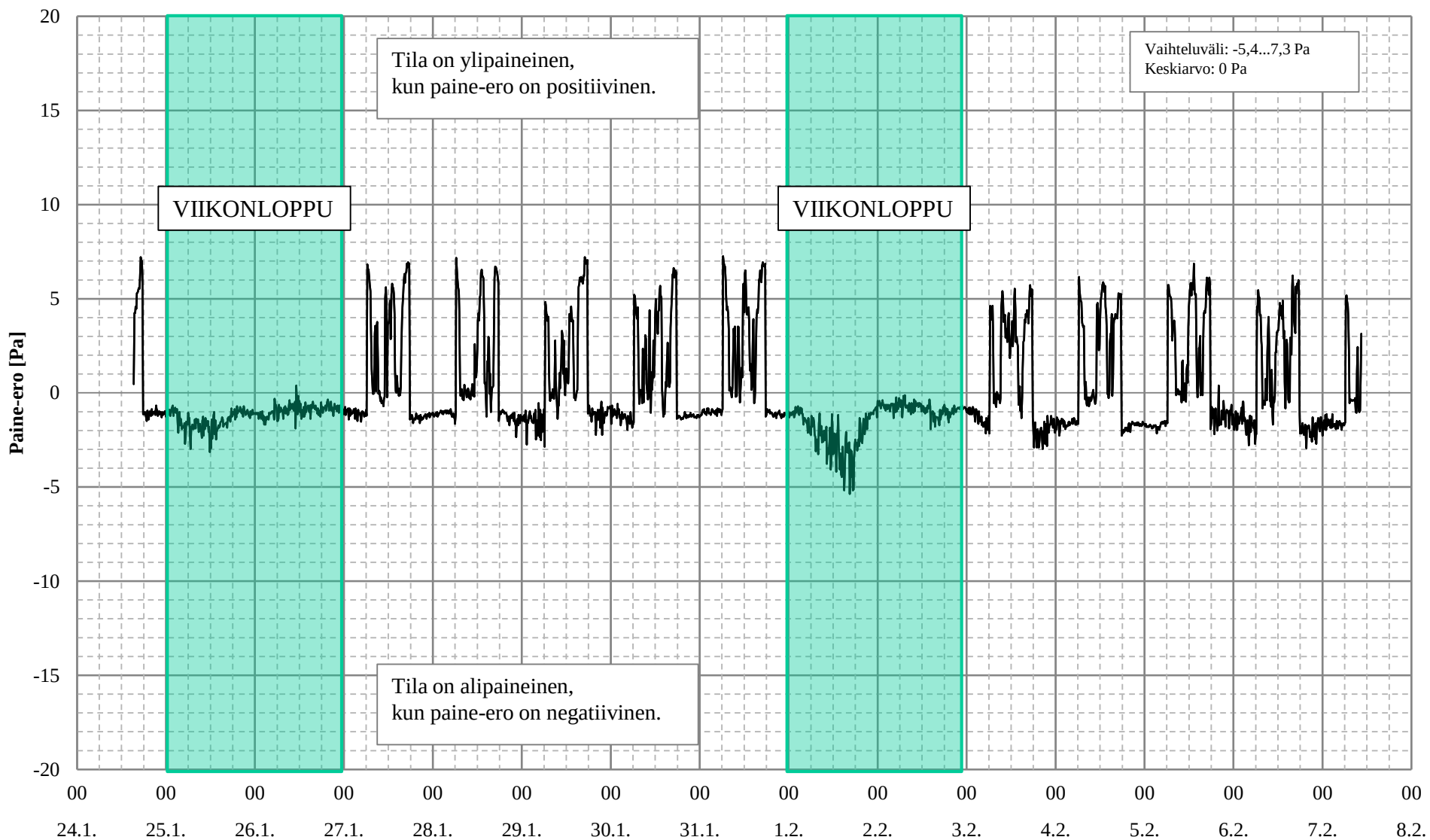
PS4: Tilan leikki-lepo 52 ja ulkoilman välinen paine-ero 24.1. - 7.2.2020



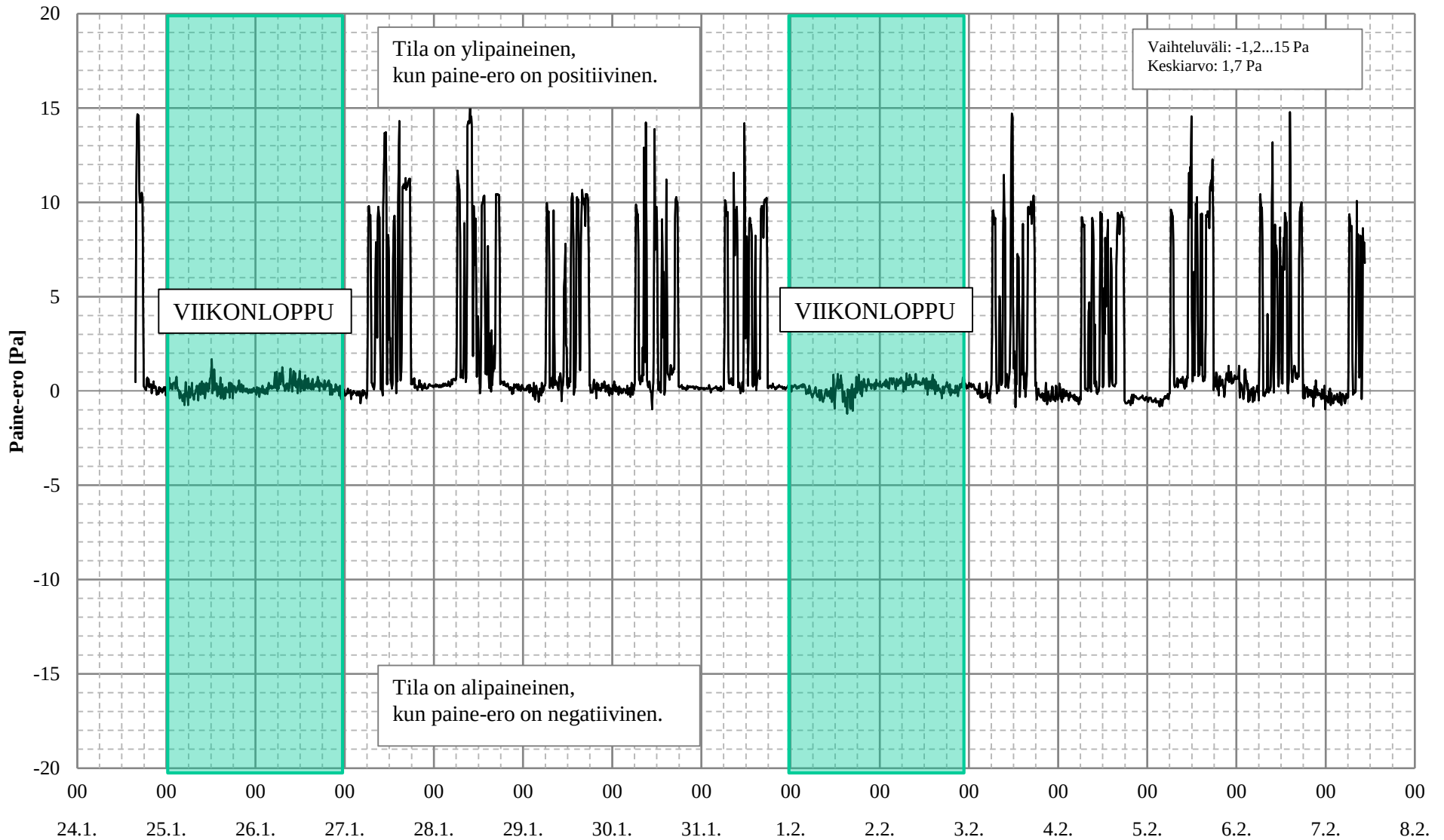
PS6: Tilan leikki-lepo 49 ja ulkoilman välinen paine-ero
24.1. - 7.2.2020



PS3: Tilan leikki-lepo 39 ja ulkoilman välinen paine-ero
24.1. - 7.2.2020



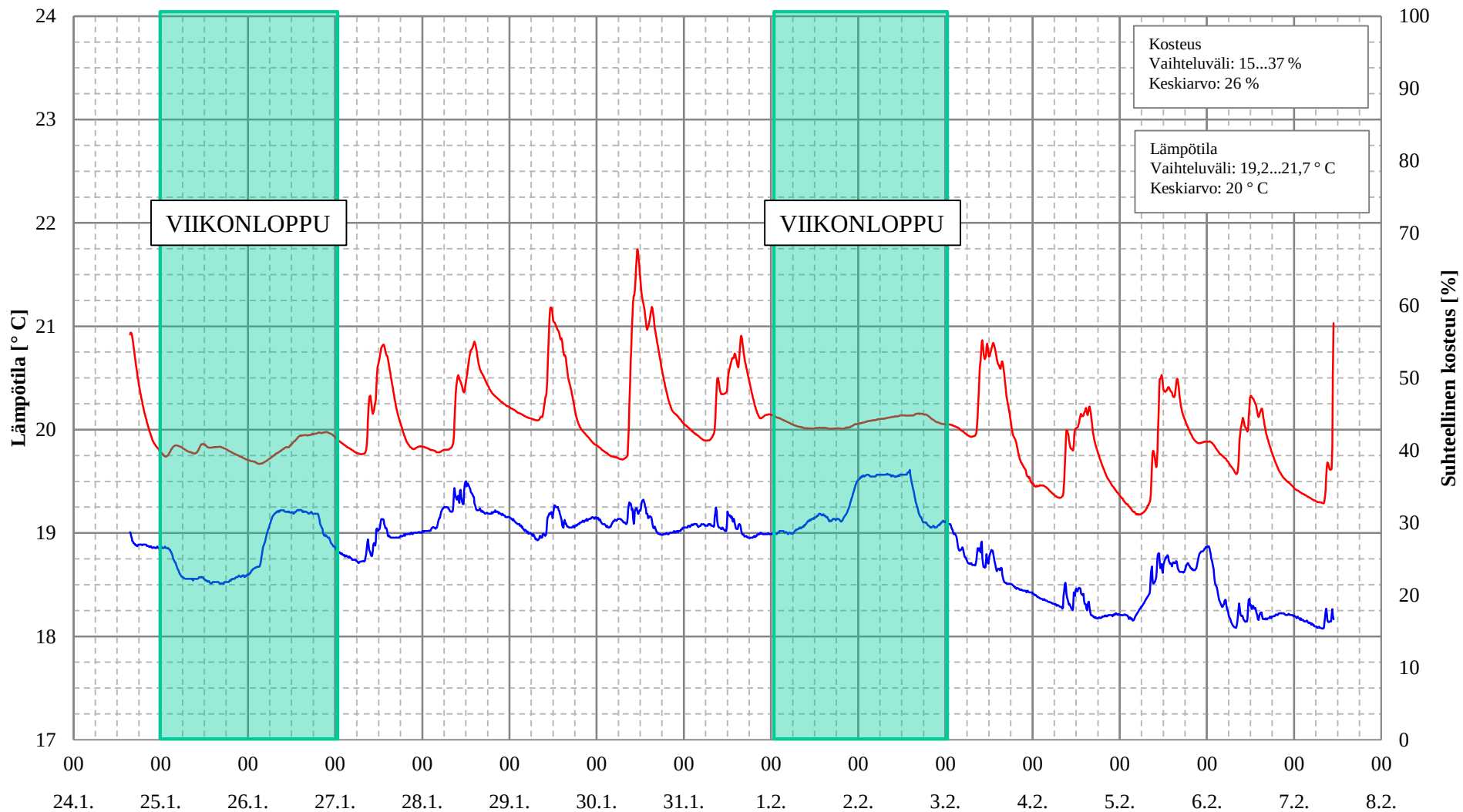
PS5: Tilan ryhmähuone 30 ja ulkoilman välinen paine-ero
24.1. - 7.2.2020



L1: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa leikki-lepo 52

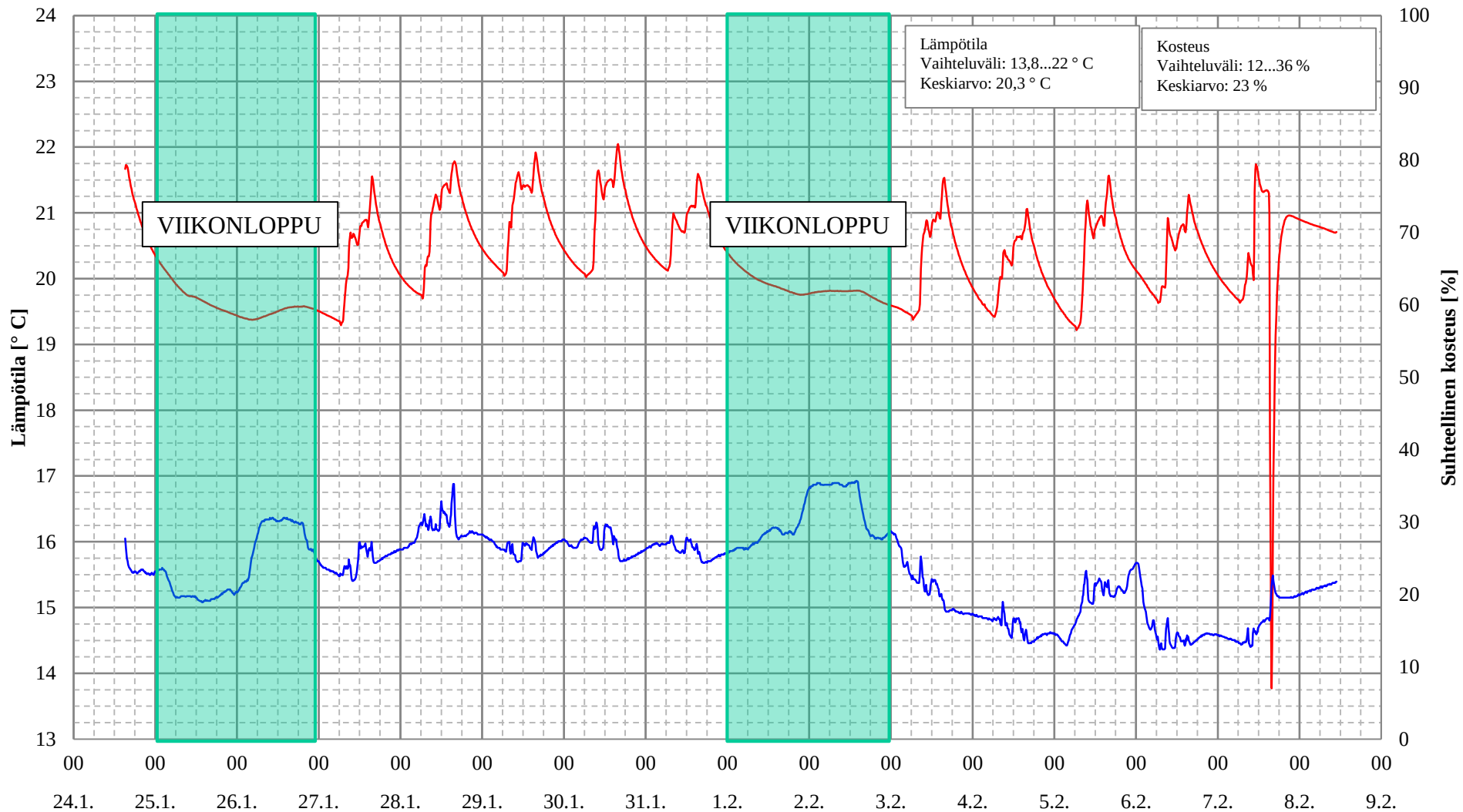
24.1. - 7.2.2020

— Lämpötila — Kosteus



L2: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa leikki-lepo 49

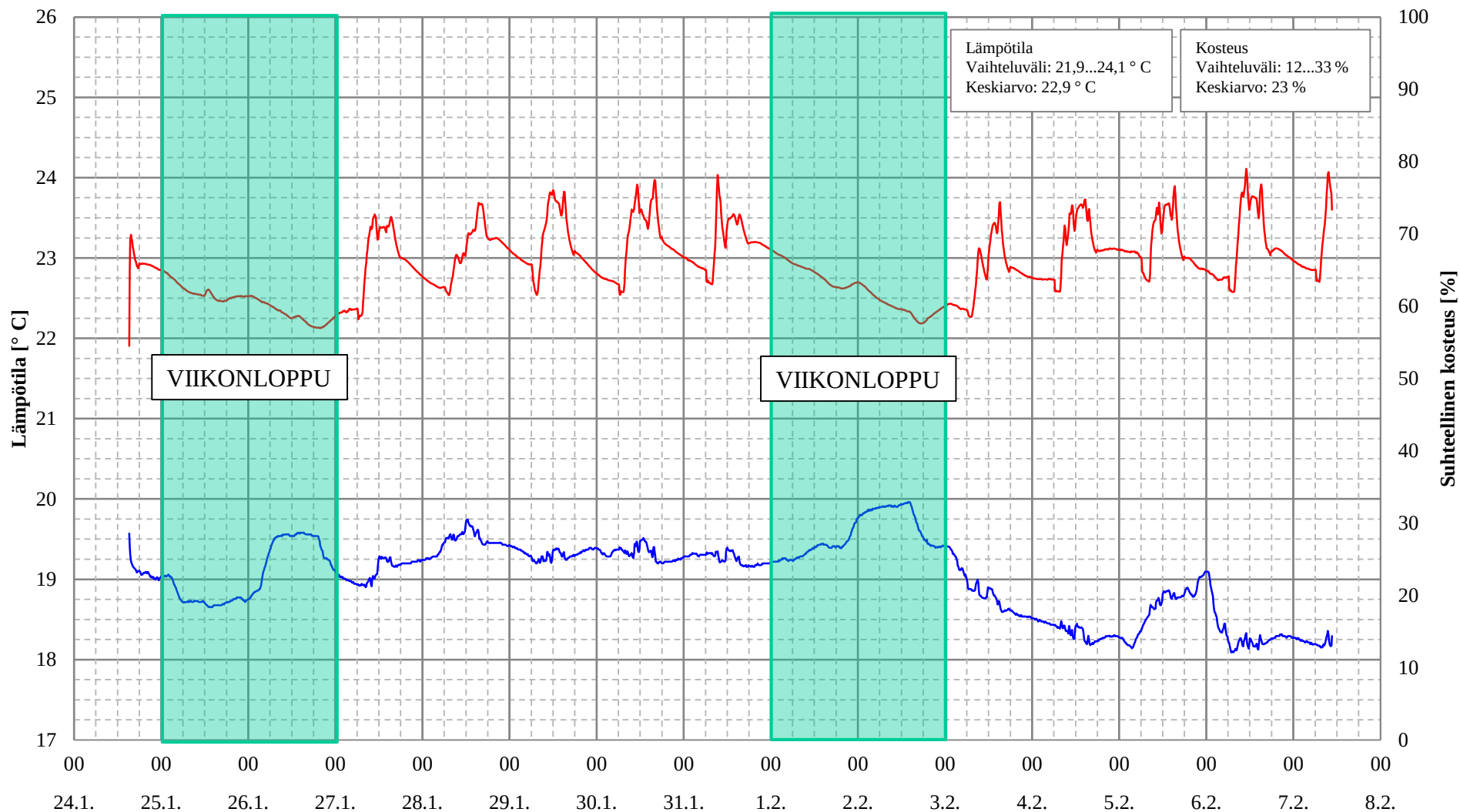
— Lämpötila — Kosteus



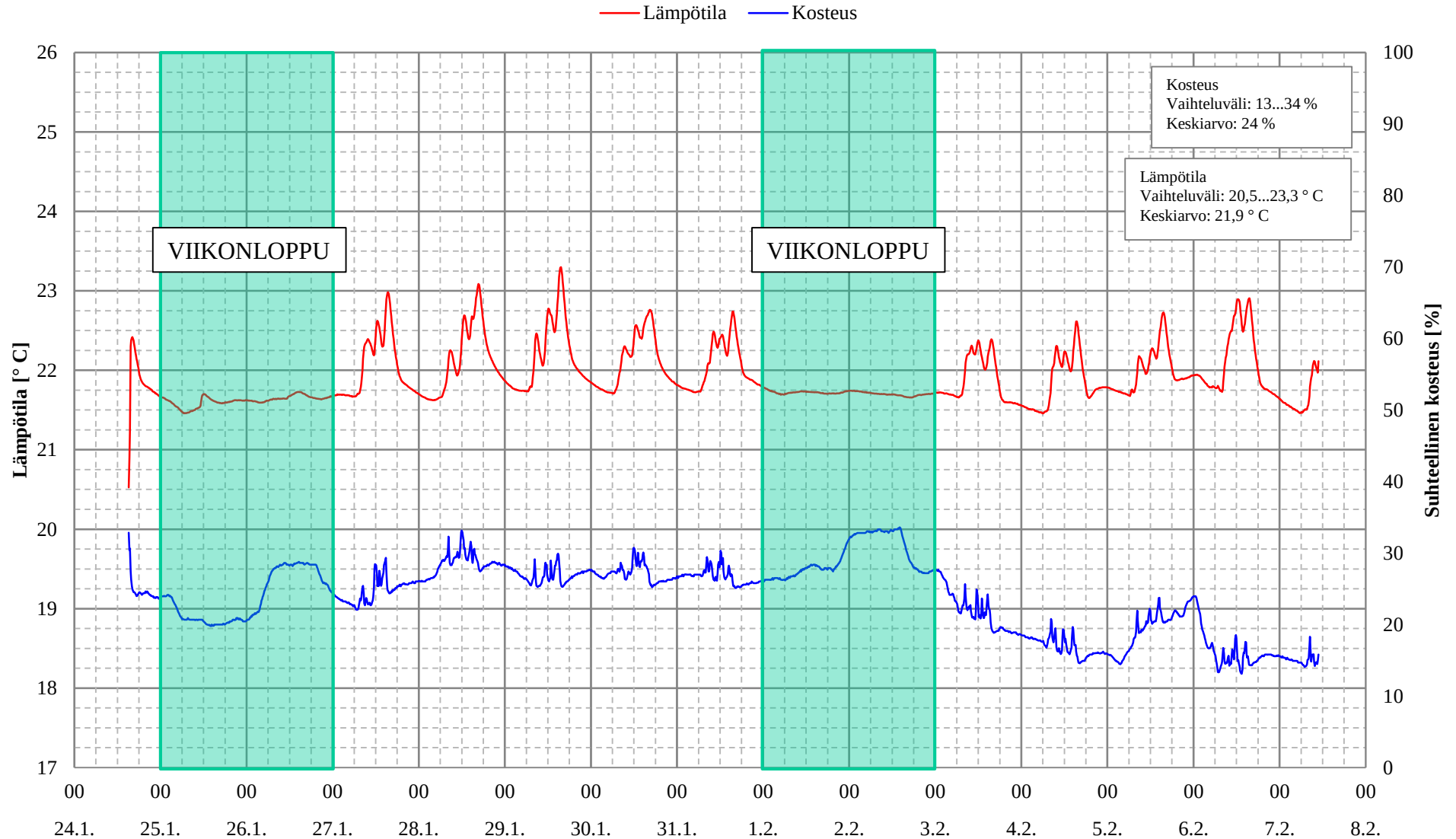
L3: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa leikki-lepo 39

24.1. - 7.2.2020

— Lämpötila — Kosteus

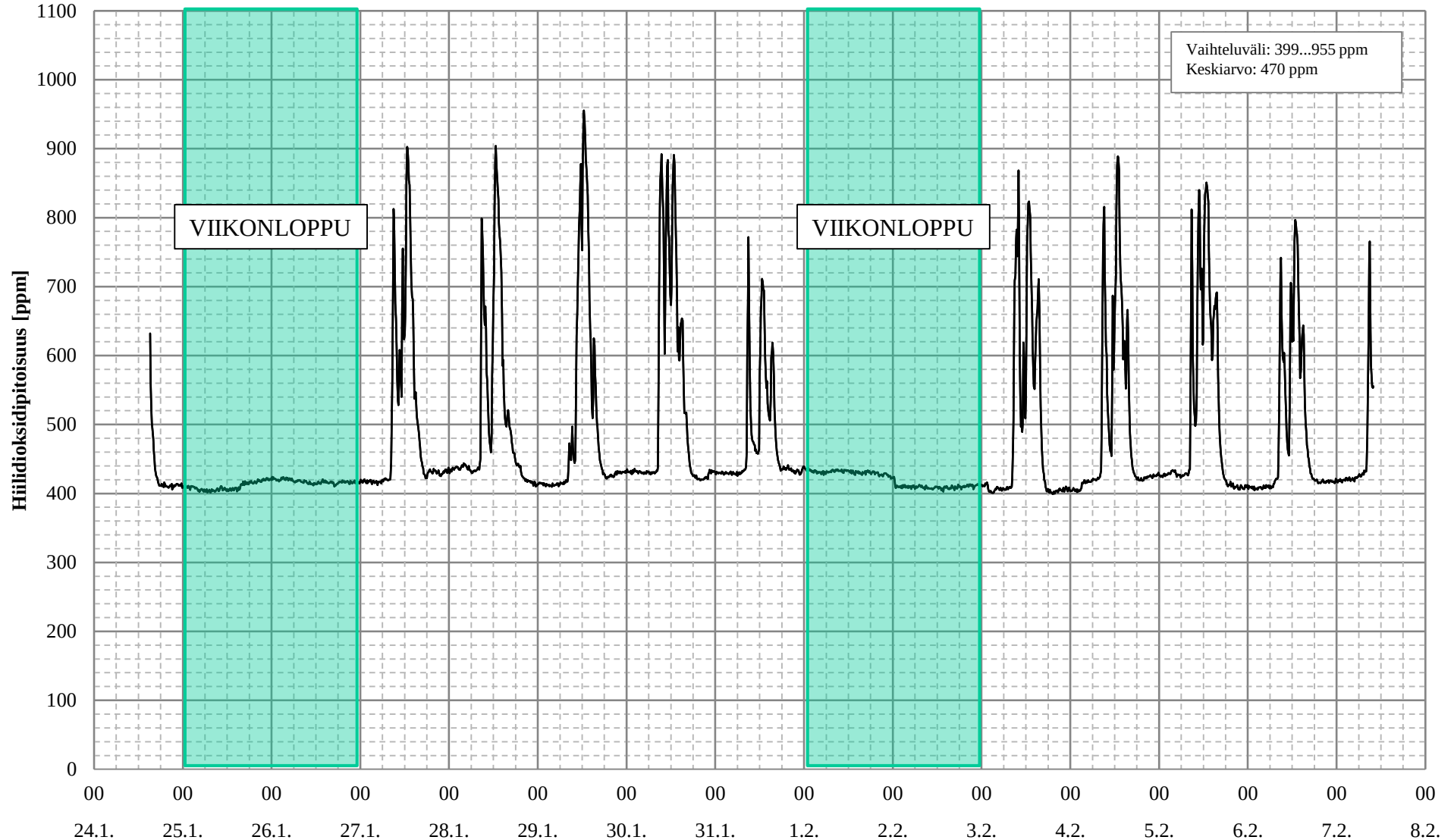


L4: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa ryhmähuone 30
24.1. - 7.2.2020

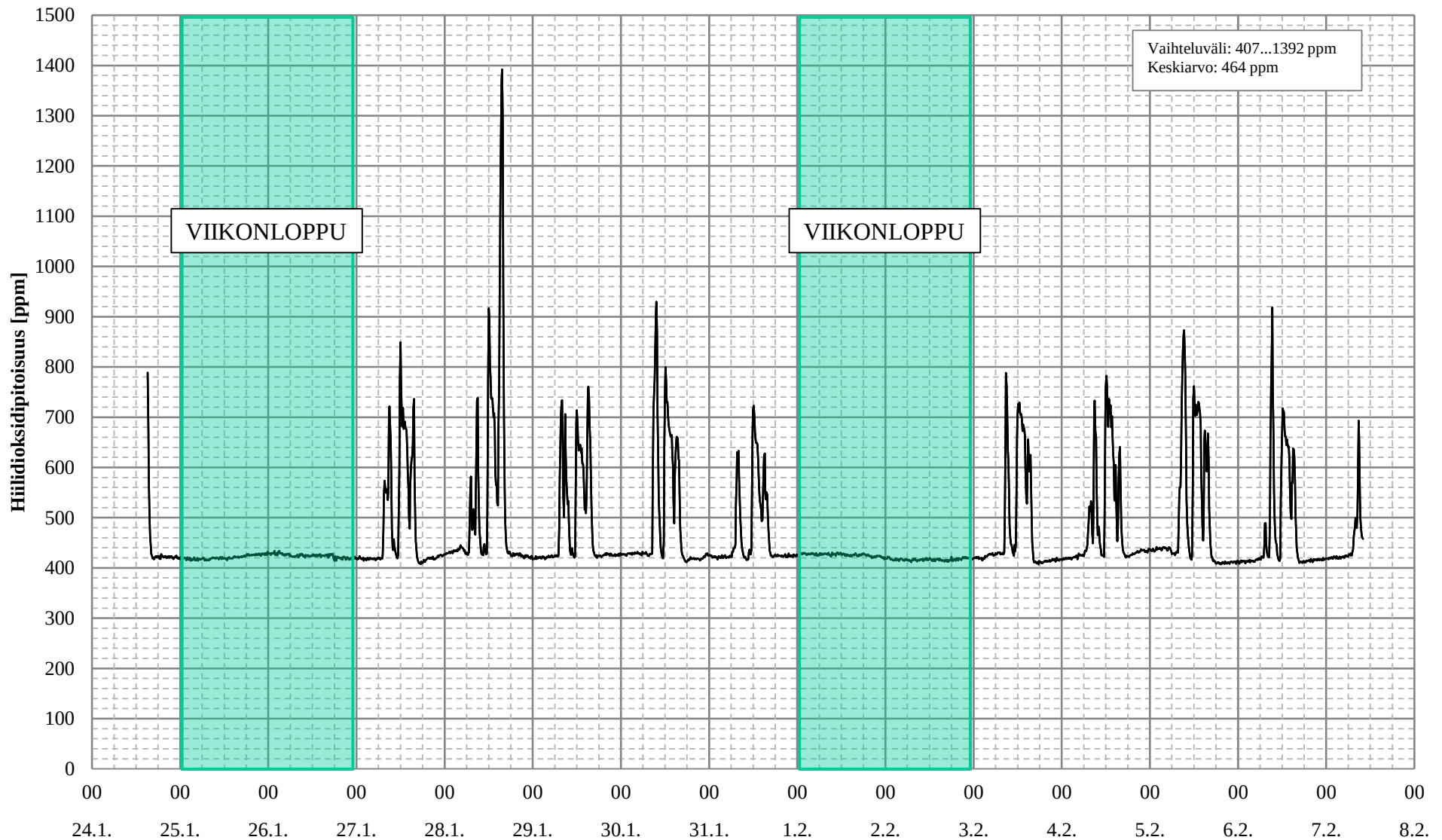


L1: Sisäilman hiidioksidipitoisuuden seuranta tilassa leikki-lepo 52

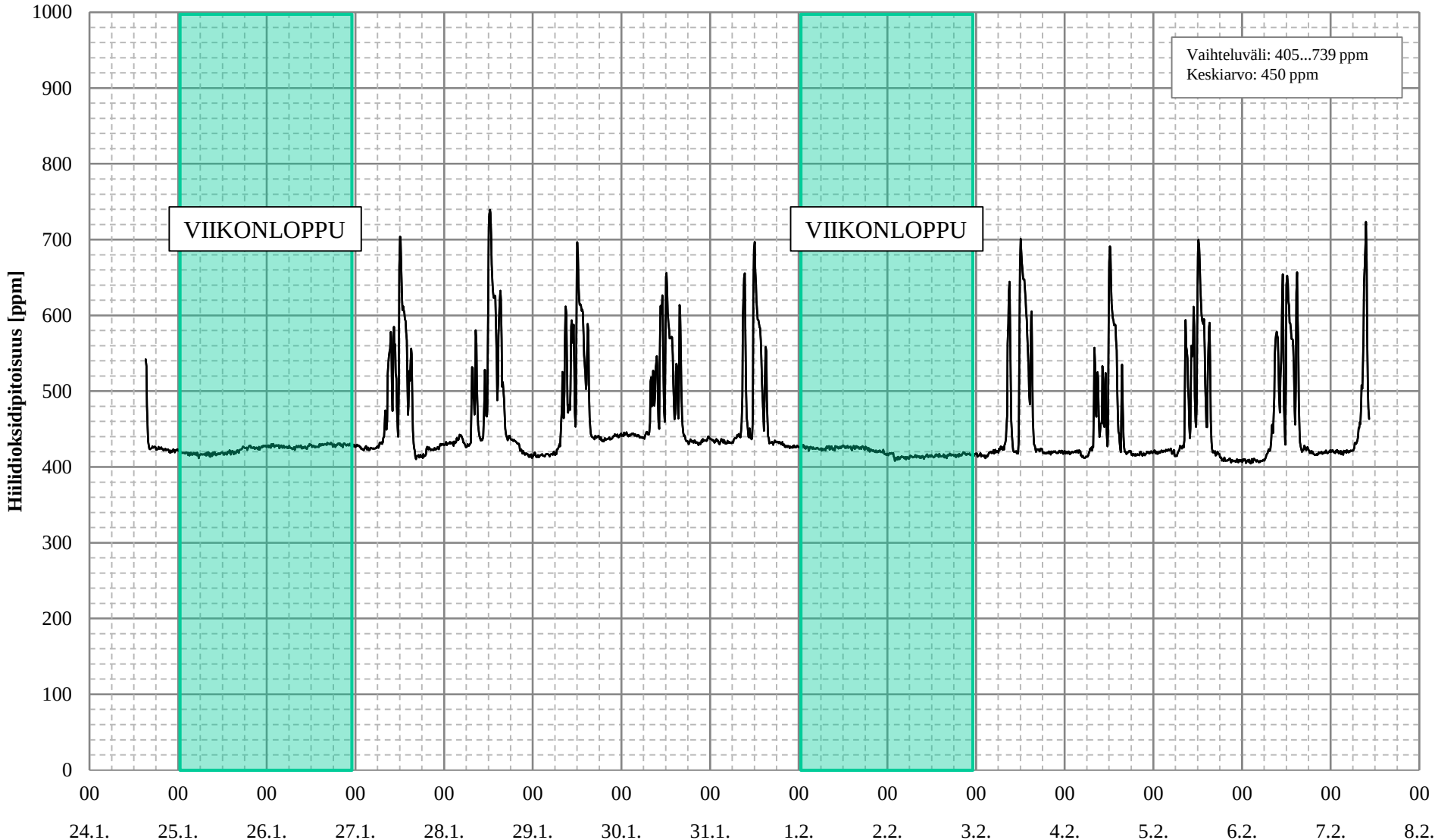
24.1. - 7.2.2020



24.1. - 7.2.2020



24.1. - 7.2.2020



L3: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa ryhmähuone 30
24.1. - 7.2.2020

