



**SISÄILMATUTKIMUS JA PAIN-EROMITTAUS**  
**LATUJUUSTON PÄIVÄKOTI**  
**LATUKUJA 2, 01280 VANTAA**

**DELETE TUTKIMUS OY, HELSINKI**

Sami Heikkilä

p. 040 662 3036

[sami.heikkila@delete.fi](mailto:sami.heikkila@delete.fi)

Delete Tutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki

Puh. 010 656 1000  
etunimi.sukunimi@delete.fi  
www.delete.fi

Alv. rek.  
Y-tunnus: 1438692-8  
Kotipaikka: Helsinki

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki  
IBAN FI2950000120268841  
BIC OKOYFIHH



## SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>YLEISTÄ</b>	<b>3</b>
1.1	TILAAJA	3
1.2	KOHDETIEDOT	3
1.3	TOIMEKSIANTO	3
<b>2</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>3</b>
2.1	TUTKIMUKSET	3
<b>3</b>	<b>AISTINVARAISET HAVAINNOT PÄIVÄKODISTA, VESIKATOSTA JA ALUSTATILASTA</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>MINERAALI- JA LASIVILLAKUITUJEN TUTKIMINEN</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>PAINE-EROMITTAUKSET</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>VOC-NÄYTTEENOTTO</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>MERKKIAINEKOKEET</b>	<b>11</b>
7.1	ILMAVUODOT ALUSTATILASTA	11
7.2	ILMAVUODOT YLÄPOHJASTA	11
<b>8</b>	<b>YHTEENVETO</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>TOIMENPIDESUOSITUKSET</b>	<b>12</b>
	<b>LIITE 1: POHJAKUVA</b>	<b>13</b>
	<b>LIITE 2: PAINE-EROMITTAUS HUONEEN 4 SISÄTILAN JA YLÄPOHJAN VÄLILLÄ</b>	<b>14</b>
	<b>LIITE 3: PAINE-EROMITTAUS HUONEEN 30 SISÄTILAN JA YLÄPOHJAN VÄLILLÄ</b>	<b>15</b>
	<b>LIITE 4: PAINE-EROMITTAUS HUONEEN 50 SISÄTILAN JA ALUSTATILAN VÄLILLÄ</b>	<b>16</b>

# 1 YLEISTÄ

## 1.1 Tilaaja

Vantaan kaupunki, Tilakeskus

Jouni Räsänen

Kielotie 13, 01300 Vantaa

## 1.2 Kohdetiedot

Tutkimuksen kohteena on Latupuiston päiväkot, osoitteessa Latukuja 2, 01280 Vantaa.

Latupuiston päiväkot on 1-kerroksinen, harjakattoinen ja puuelementti -rakenteinen päiväkotikäyttöön tehty rakennus, joka on valmistunut v. 1989. Päiväkot kuuluu nk. kymppipäiväkoteihin, joita on tehty tyyppiirustusten mukaisesti yhteensä kymmenen (10) päiväkotia. Rakennus on perustettu teräsbetonisten lyöntipaalujen varaan ja alapohja on ryömintätällainen. Kohteen julkisivut ovat puuverhotut. Harjakaton vesikatteenä on konesaumattu pelti.

## 1.3 Toimeksianto

Toimeksiantona oli tutkia päiväkodin oireilutiloja, ja tehdä jatkuva paine-eromittaus päiväkodin sisätilojen, yläpohjan, alapohjan ja ulkoilman välillä.

# 2 JOHDANTO

## 2.1 Tutkimukset

Tutkimukset tehtiin Delete Tutkimus Oy:n Sami Heikkilän ja Teemu Mäkisen toimesta.

Kohteessa tehtiin seuraavat tutkimukset:

- Aistinvaraiset havainnot päiväkodista, oireilutiloista, vesikatosta ja alustatilasta
- Kuitumääritys kahden viikon pölylaskeumasta huoneista 10, 26 ja 50.
- Kuitumääritys tulokanavista otetuista pyyhintänäytteistä
- Kuitulähteiden kartoitus
- VOC-näytteenotto huoneista 10 ja 40
- Paine-eromittaus seuraavista rajapinnoista:
  - huone 30 "liikuntasali": sisätila – yläpohja
  - huone 4: sisätila – yläpohja
  - huone 50 "lepohuone" sisätila – alustatila
- Merkkiainekoe alapohjasta päiväkotiin, ja yläpohjasta päiväkotiin.

Työhön sovelletaan konsulttialan yleisiä sopimusehtoja KSE 1995.

### 3 AISTINVARAISET HAVAINNOT PÄIVÄKODISTA, VESIKATOSTA JA ALUSTATILASTA

Käyttäjät ovat kärsineet erityisesti kuivasta kurkusta, punaisista silmistä ja janon tunteesta. Oireet viittaavat siihen, että ilmassa olisi mineraalivillakuituja.

Ensikäynnillä myös tutkijat alkoivat kärsiä samoista oireista, ja epäily sisäilmassa olevista kuiduista syntyi. Kuituja voi kulkeutua ilmanvaihdon mukana tai ilmavuotojen mukana eristeistä, tai lähteet voivat olla myös paikallisia.

Vesikatolta tarkastettiin lumiesteiden kiinnityskohdat ja silmämääräisesti vesikaton kunto. Vesikatto oli aistinvaraisesti tarkastettuna hyvässä kunnossa.

Lumiesteiden kiinnityskohdissa on paikkauksia, jotka vaikuttivat nyt vesitiiviiltä, mutta kittausten kestävyys epäilyttää. Kuva 1 esittää paikkausta.



Kuva 1. Paikka vesikatolla

Alustatila tarkastettiin ja siellä oli kuivaa eikä poikkeavia hajuja ollut havaittavissa. Alustatilan ilmanvaihto oli kunnossa ja poistopuhallin oli toiminnassa. Alustatilojen kunto on pääosin hyvä. Tarkempi alustatilaselvitys on tehty Delete Tutkimus Oy:n toimesta 31.5.2012. Kuvat 2 ja 3 esittävät alustiloja.





Kuva 2. Alustatilassa on kuivaa.



Kuva 3. Alustatilassa on kuivaa.

Tuloilmakammion vedenpoisto on yhdistetty suoraan lattiakaivoon. Kammiossa on koneen päällä ollessa kova alipaine, ja se saattaa hyvin ottaa korvausilmaa sisään myös suoraan viemäristä.

Suosittelaa asentamaan kalvolla varustettu hajulukko tuloilmakammion vedenpoistoon.



Kuva 4. Tuloilmakammion vedenpoisto yhdistyy suoraan lattiakaivoon.

## 4 MINERAALI- JA LASIVILLAKUITUJEN TUTKIMINEN

Kuitumäärittystä varten otettiin pyyhintänäytteitä ilmanvaihdon tulokanavista ja näytteitä geeliteipillä kahden viikon pölylaskeumasta.

Alaslaskettujen kattojen yläpuolelta löytyi mahdollisia kuitulähteitä.

Illmanvaihdon tulokanavassa aulan 28 / keittiön kohdalla runkokanavan pyyhintänäytteessä esiintyi melko paljon vuori- ja lasivillan tyyppisiä kuituja.

Tulokanavassa huoneiden 48,49,50 välisessä aulassa pyyhintänäytteessä esiintyi melko paljon vuori- ja lasivillan tyyppisiä kuituja.

Huoneiden 11,12 välisen aulan tulokanavan näytteessä ei esiintynyt kuituja.

Geeliteippinäytteissä esiintyi vähäisiä määriä kuituja.

Näytteenottoapaikat on merkitty pohjakuvaan (liite 1).

Alaslaskettujen kattojen yläpuolella on pinnoittamattomalla lasivillalla eristettyjä putkia. Villaeristeet ovat osin hajonneet, ja muodostavat todennäköisen kuitulähteen. (Kuva 4)

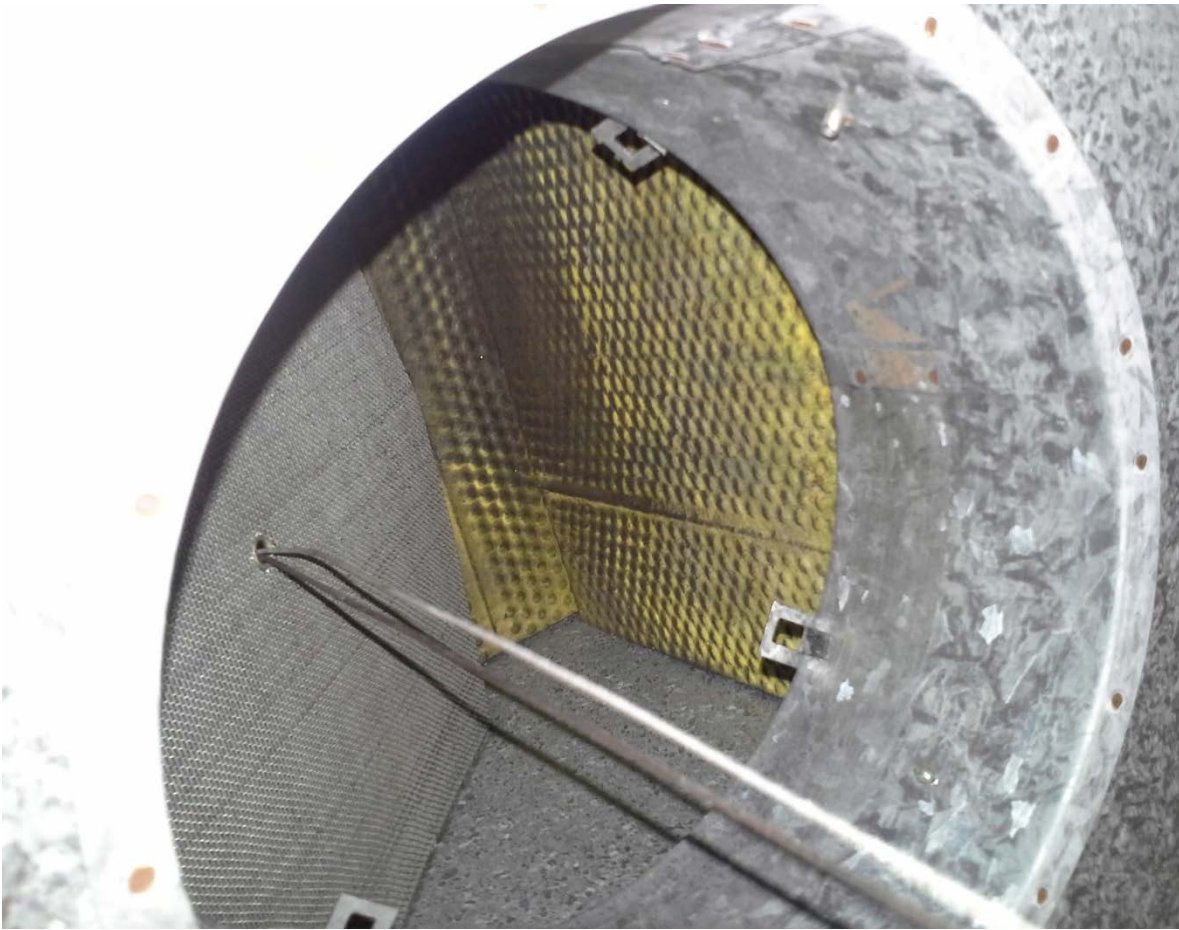


**Kuva 5. Lasivillalla eristettyjä putkia alakaton yläpuolella**

Osassa tuloilman päätelaitteita on äänenvaimentimena lasivillaa (Kuva 5). Tämä on myös mahdollinen kuitulähde ja sisäilman epäpuhtauksien lähde. Osasta päätelaitteita nämä vaimentimet on vaihdettu eri materiaaliin (Kuva 6).

Tuloilmakoneen äänenvaimentina on reikäpellillä päällystettyä lasivillaa. Tämä on todennäköinen kuitulähde.





Kuva 6. Villainen äänenvaimennin tuloilmakanavassa



Kuva 7. Tuloilman päätelaite, josta villainen äänenvaimennin on vaihdettu





Kuva 8. Tuloilmakoneen äänenvaimennin



Kuva 9. Lähikuva tuloilmakoneen äänenvaimenninpellistä, jonka sisällä näkyy mineraalivilla

## 5 PAINE-EROMITTAUKSET

Paine-eromittauksia tehtiin n. 2 viikon jaksossa. Mittauksilla selvitettiin sisätilojen painesuhteita ala- ja yläpohjaan sekä ulkoilmaan.

Mittaustulosten perusteella havaittiin sisätilojen olevan ylipaineisia ala- ja yläpohjaan sekä ulkotiloihin yleisilmanvaihdon ollessa päällä. Ilman vaihto on päällä maanantaista perjantaihin 5.30-18.00 välisenä aikana. Yleisilmanvaihdon mennessä kiinni paine-eroa ei käytännössä ole.

Havainto viittaa siihen, että alustatilan tuuleuksesta vastaava huippuimuri menee myös pois päältä yleisilmanvaihdon mennessä pois päältä.

Suosittelavaa on varmistaa, että alustatilan tuuletus on jatkuvasti päällä.

Paine-erot on esitetty tarkemmin liitteenä olevissa paine-erokuvaajissa.

## 6 VOC-NÄYTTEENOTTO

VOC-näytteitä otettiin huoneista 10 ja 40.

Kummassakin näytteessä kokonaisVOC-pitoisuus oli alhainen, ja yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alhaisia. Laboratorion testausseleste on liitteenä.

## 7 MERKKIAINEKOKEET

Merkkiainekokeilla tutkittiin ilmavuotoja alustatilasta päiväkodin sisätiloihin, ja yläpohjasta päiväkodin sisätiloihin.

### 7.1 Ilmavuodot alustatilasta

Merkkiainekaasua (rikkiheksafluoridi) laskettiin alustilaan. Alustilaan mentiin alustatilan käyntiluukusta, ja aine laskettiin ympäriinsä ilmanvaihdon ollessa normaalisti päällä.

Vain hyvin vähäisiä vuotoja tuli päiväkodin sisätiloihin. Lavuaarien läpiviennit vuotavat (Kuva 10).



Kuva 10. Lavuaarin läpivienti vuotaa

### 7.2 Ilmavuodot yläpohjasta

Sähköläpiviennit vuotavat lievästi (Kuva 11). Muita ilmavuotokohtia ei todettu.



Kuva 11. Vuotava sähköläpivienti alakaton yläpuolella(



## 8 YHTEENVETO

Latupuiston päiväkodissa oireilu ja löydökset viittaavat kuituongelmaan. Yhtään erityisen merkittävää kuitulähdettä tiloista ei löytynyt, mutta useampi vähäisempi lähde. Kaikki nämä lähteet yhdessä voivat aiheuttaa kohonneita kuitupitoisuuksia sisäilmassa.

Paine-eromittaus viittaa siihen, että alustatilan tuuletus ei pysy päällä kun yleisilmanvaihto menee pois päältä. Tätä ei kuitenkaan todettu.

Tuloilmakammion vedenpoisto on yhdistetty suoraan lattiakaivoon. Tuloilmakone saattaa ottaa ilmaa sisään viemäristä tämän vuoksi.

Sekä yläpohjasta että alustatilasta tulee lieviä ilmavuotoja läpivientien kohdalta.

## 9 TOIMENPIDESUOSITUKSET

- Kuitulähteiden poisto:
  - Tuloilmakoneen äänenvaimentimien pinnoittaminen tai vaihto
  - Tuloilman päätelaitteiden ääneneristysvillojen vaihto
  - Alakattojen yläpuolisten putkieristeiden pinnoitus tai vaihto

Vaihto tarkoittaa vaihtamista sellaiseen materiaaliin, josta ei irtoa mineraali- eikä lasivillakuituja. Samalla on hyvä tarkastaa muut ilmanvaihtojärjestelmässä olevat äänenvaimentimet kuitulähteiden varalta.

- Kuitulähteiden poisto jälkeen suoritetaan päiväkodin kuiduttomaksi siivous ja ilmanvaihtokanavien kuiduttomiksi nuohous.
- Alustatilan tuuletuksen tulee olla jatkuvasti päällä.
  - Tulee tarkistaa alustatilan tuuletuksen aikaohjaus.
- Kalvollisen hajulukon asentaminen tuloilmakammion vedenpoistoon
- Alustatilan ja yläpohjan läpivientien tiivistäminen

### Liitteet

Pohjakuva

Paine-erokuvaajat

Kuitumääritys

VOC-testausseloste

### DELETE TUTKIMUS OY

Helsingissä 16.11.2013

*Sami Heikkilä*

Sami Heikkilä, DI

Rakennusterveysasiantuntija VTT-C-10282-26-13

p. 040 662 3036

[sami.heikkila@delete.fi](mailto:sami.heikkila@delete.fi)

Teemu Mäkinen

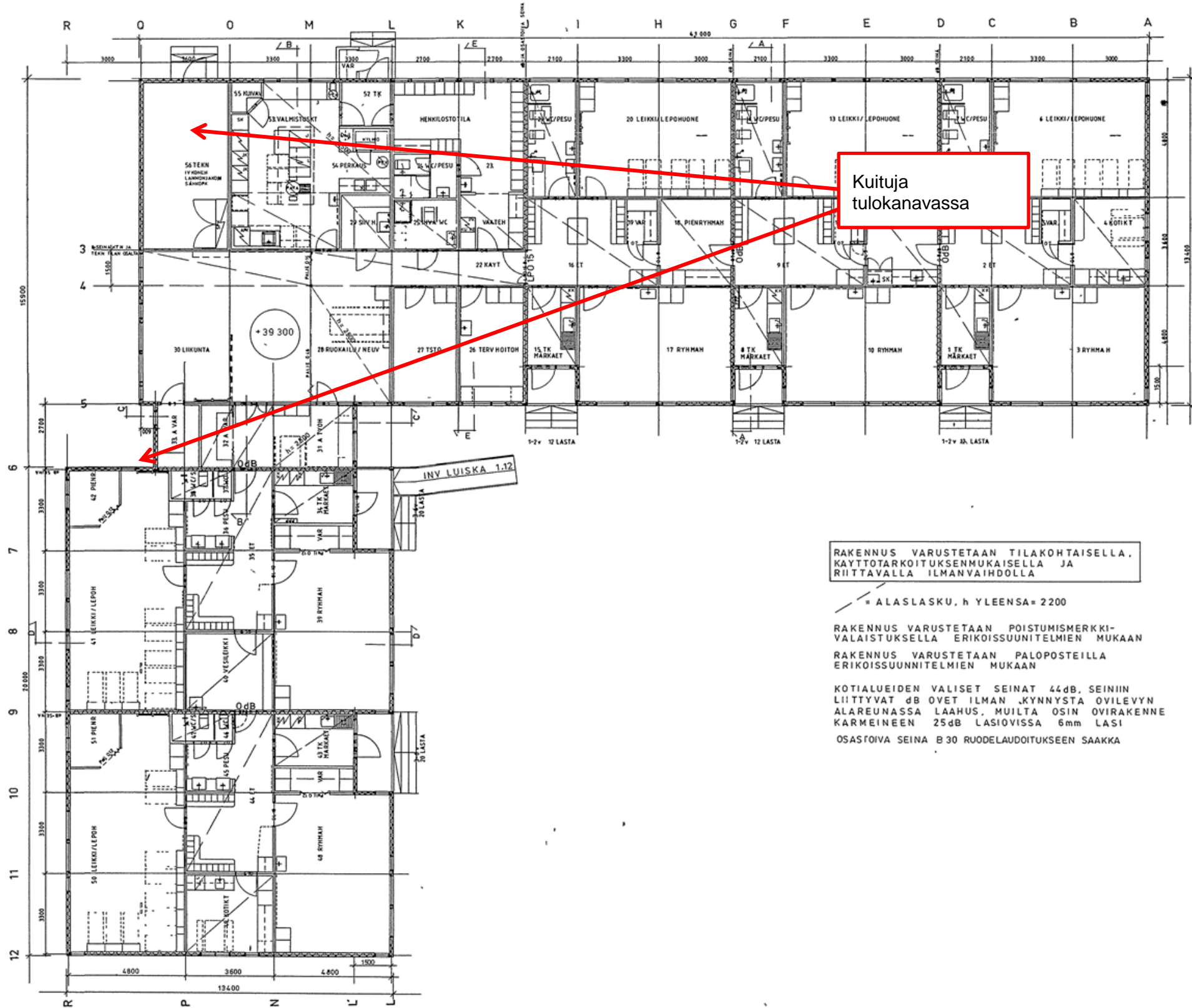
Sisäilmatutkija

p. 040 5311 885

[teemu.makinen@delete.fi](mailto:teemu.makinen@delete.fi)

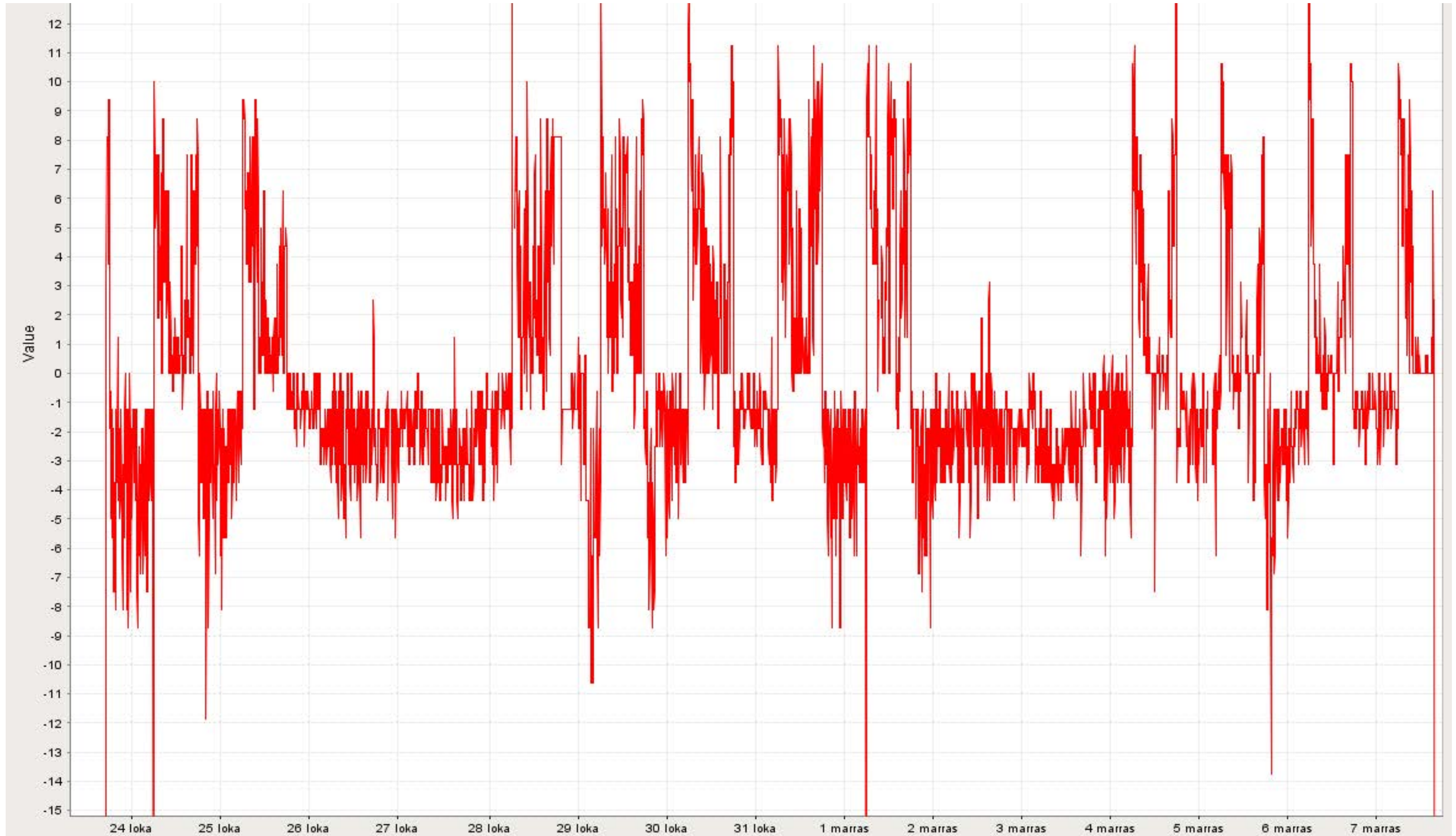
Raportin suosituksia ei saa suoraan käyttää korjaustyöselityksenä, vaan jatkotutkimuksien ja korjaussuunnittelun lähtötietoina. Tutkimuksen johtopäätökset ja suositukset jatkotoimenpiteiksi perustuvat tutkimuksen mittaustuloksiin ja kohteesta tehtyihin havaintoihin. Tutkimustuloksia ei voi yleistää koskemaan rakennuksen muita tiloja. Raportin saa kopioida vain kokonaisuutena. Raportin johtopäätösten esittäminen kokonaisuudesta irrotettuna tai erikseen esitettynä on kielletty.

LIITE 1: POHJAKUVA



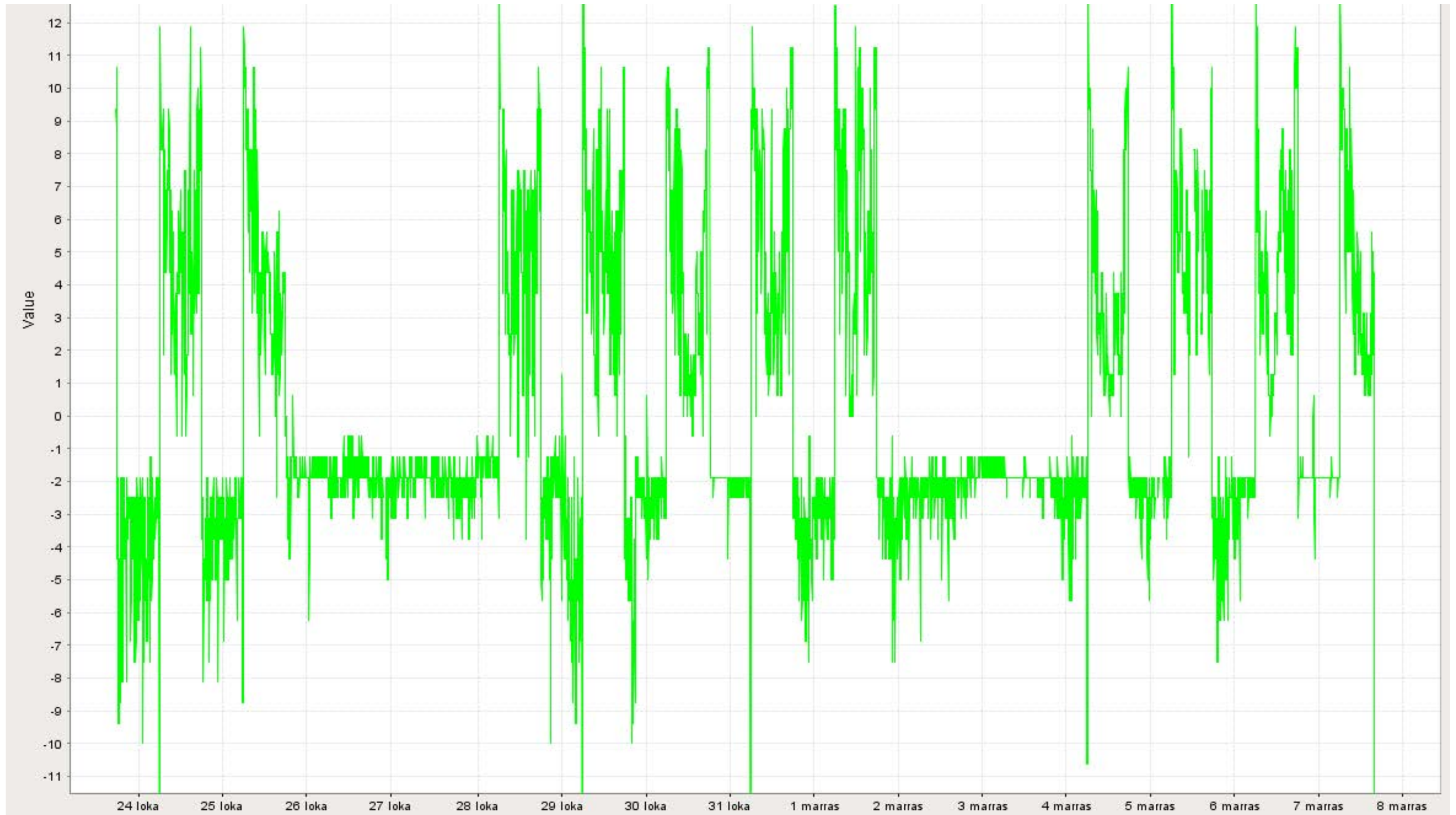
3 95 0 02 / 002

LATUPEUSTON PAIVÄKOTI			
k.osa	korite/tiia	lohti/ra o	viranomaisen merkintöjä
95 RAJAKYLÄ	95119	1	
rakennusomeguide	UUDISRAKENNUS	puoks n o	2/5
rakennuskohteen osoite	LATUKUJA	purustuksen sisältö	mitakaava
		POHJA PIIRUSTUS	1:100
01280 VANTAA			
<b>VANTAAN KAUPUNGIN</b>			
RAKENNUSVIRASTO TALONSUUNNITTELUOSASTO			
KIELOTIE 13 01300 VANTAA 30 puh vaihde 8391			
suunn. ala	työn n o	muutos	
piir. n o			

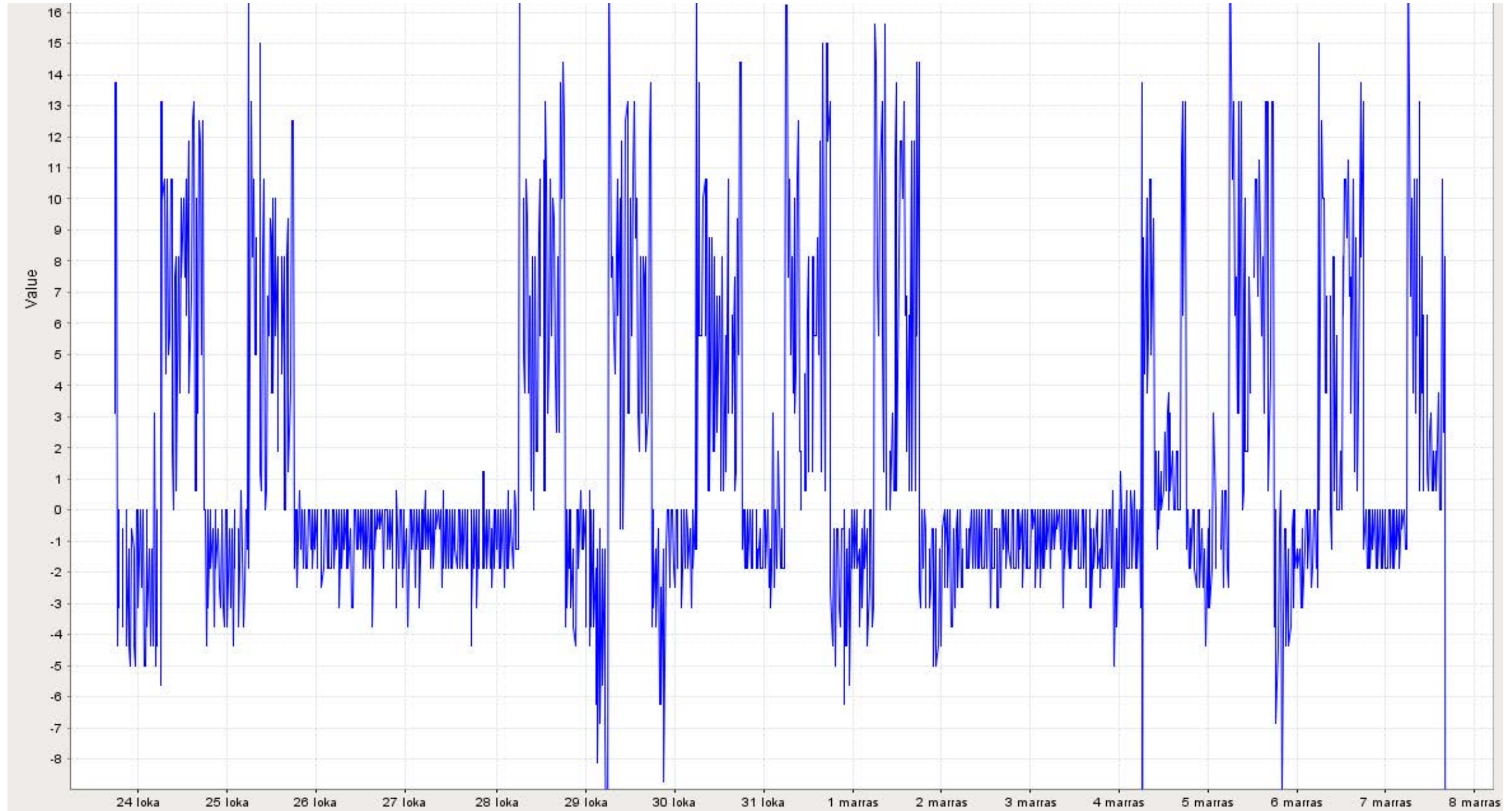
**LIITE 2: PAINE-EROMITTAUS HUONEEN 4 SISÄTILAN JA YLÄPOHJAN VÄLILLÄ**

Sisätila pysyy pääsääntöisesti ylipaineisena yleisilmanvaihdon ollessa päällä. Ilmanvaihdon ollessa yö/viikonloppu-asetuksella, tilat ovat lievästi alipaineisia, mutta lähes nollapaineessa. Nollapaineessa ilmaa kulkeutuu vain vähäisiä määriä päiväkodin sisätilojen puolelle. Yleisilmanvaihto menee päälle jo n. 5.30, joten tilat ehtivät huuhtoutua ennen käyttäjien saapumista.



**LIITE 3: PAINE-EROMITTAUS HUONEEN 30 SISÄTILAN JA YLÄPOHJAN VÄLILLÄ**

Sisätila pysyy pääsääntöisesti ylipaineisena yleisilmanvaihdon ollessa päällä. Ilmanvaihdon ollessa yö/viikonloppu-asetuksella, tilat ovat lievästi alipaineisia, mutta lähes nollapaineessa.

**LIITE 4: PAINE-EROMITTAUS HUONEEN 50 SISÄTILAN JA ALUSTATILAN VÄLILLÄ**

Sisätila pysyy pääsääntöisesti ylipaineisena yleisilmanvaihdon ollessa päällä. Ilmanvaihdon ollessa yö/viikonloppu-asetuksella, paine-eroa ei käytännössä ole. Nollapaineessa ilmaa kulkeutuu vain vähäisiä määriä päiväkodin sisätilojen puolelle. Alustatilan tuuletuksen jatkuva päällä olo tulisi tarkistaa.

Tilaaaja  
**1438692-8**  
 Delete Tutkimus Oy  
 Heikkilä Sami

Hämeentie 105 A  
 00550 HELSINKI



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Sisäilma VOC		
	<b>Näyte otettu</b>	24.10.2013	<b>Kellonaika</b>	16.34 - 17.19
	<b>Vastaanotettu</b>	28.10.2013	<b>Kellonaika</b>	09.50
	<b>Tutkimus alkoi</b>	28.10.2013	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Näytteen ottaja</b>	Heikkilä Sami		
	<b>Viite</b>	Latupuiston päiväkot		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

	Analyysi Yksikkö	Menetelmä	Epävarmuus-%
	TVOC tolueninina (TD-GC-MSD/FID)	ISO 16000-6:2004	30
<b>Näyte</b>			*
19293-1, Sisäilma VOC, h.10, Latupuiston päiväkot			19
19293-2, Sisäilma VOC, h.40, Latupuiston päiväkot			63

\*=näyte tutkittu akkreditoitulla menetelmällä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431



Kalso Seija  
 toimitusjohtaja

**Tiedoksi** Heikkilä Sami, sami.heikkila@delete.fi

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



## MetropoliLab

Liite testausselosteeseen	2013-19293-01		
Näyte	h.10		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>19.1</u>	<u>71</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
<b>Alkaanit yht.</b>		<2	<b>0</b>
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Alkoholit yht.</b>	1.4	1.4	<b>7</b>
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	1.4	1.4	7
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Aromaattiset yht.</b>	<2,3	<1	<b>0</b>
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyyliibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyyliibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyl	<0,20	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Esterit yht.</b>	<0,1	<1	<b>0</b>
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Glykolieetterit yht.</b>	<1,0	<1	<b>0</b>
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	0.9	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista 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

Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Halogenoidut yhdisteet yht.</b>	<0,2	<1	<b>0</b>
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Karboonyylit yht.</b>	13.8	6.5	<b>42</b>
Heksanaali	1.3	0.5	3
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	6.5	2.7	14
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	5.9	3.2	17
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.5	8
Asetofenoni		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Orgaaniset hapot yht.</b>		4.2	<b>22</b>
Etikkahappo		4.2	22
Heksaanihappo		0.0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Terpeenit yht.</b>	<0,8	<1	<b>0</b>
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Muut yhdisteet yht.</b>		<1	<b>0</b>
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	
<b>TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet</b>			
Etanoli		5.1	
Isopropanoli		6.7	

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

## MetropoliLab

Liite testausselosteeseen	2013-19293-02		
Näyte	h. 40		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<b>63.3</b>	<b>70</b>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
<b>Alkaanit yht.</b>		<2	<b>0</b>
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Alkoholit yht.</b>	5.0	8.1	<b>13</b>
2-Etyyli-1-heksanoli	2.0	2.1	3
Butanoli	1.0	0.4	1
Fenoli	1.9	1.8	3
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		3.8	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Aromaattiset yht.</b>	11	12	<b>18</b>
Bentseeni	1.2	1.4	2
Tolueeni	2.6	2.8	4
Etyylibentseeni	1.5	1.4	2
1,4-Ksyleeni	4.7	4.6	7
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	1.5	1.4	2
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Esterit yht.</b>	0.6	<1	<b>0</b>
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.6	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Glykolieetterit yht.</b>	10.0	5.5	<b>9</b>
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	2.5	1.1	2
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	4.2	2.1	3
TXIB	3.3	2.3	4
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.



Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Halogenoidut yhdisteet yht.</b>	<0,2	<1	<b>0</b>
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Karboonyylit yht.</b>	11.8	5.8	<b>11</b>
Heksanaali	2.5	1.0	2
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2.0	0.8	1
Oktanaali	1.1	0.6	1
Nonanaali	6.2	3.4	5
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		1.2	2
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Orgaaniset hapot yht.</b>		11.6	<b>18</b>
Etikkahappo		11.6	18
Heksaanihappo		0.0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Terpeenit yht.</b>	1	<1	<b>1</b>
Pineeni	0.8	0.5	1
Delta-3-kareeni	0.5	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Muut yhdisteet yht.</b>		<1	<b>0</b>
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	
<b>TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet</b>			
Isopropanoli		4.5	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

TUTKIMUS 13-11322

ANALYYSILAUSUNTO 11.11.2012

Delete Tutkimus Oy  
Teemu Mäkinen  
Hämeentie 105 A  
00550 HELSINKI

Näytteenne 8.11.2013 / Latupuiston Päiväkoti

### MINERAALIKUITUTUTKIMUS, MINERAALIKUIDUT (MMF) PÖLYSSÄ

1. Aula/keittiö 28, pyyhintänäyte tulokanavasta; melko paljon vuori- ja lasivillan tyyppisiä kuituja.
2. Huoneiden 11, 12, 13 ja 14 välissä oleva aula (taikalaakso), pyyhintänäyte tulokanavasta; ei kuituja.
3. Huoneiden 48,49 ja 50 välissä oleva aula; melko paljon vuori- ja lasivillan tyyppisiä kuituja.

### MINERAALIKUITUTUTKIMUS, MINERAALIKUITULASKENNAT GEELITEIPEILTÄ

Kahden viikon laskeumat geeliteipeissä

4. Huone 10; alle 0,06 kuitua/cm<sup>2</sup>
5. Huone 26; 0,1 kuitua/cm<sup>2</sup>
6. Huone 50; alle 0,06 kuitua/cm<sup>2</sup>

Näytteet analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS).  
(Tilaaajan toimittamat näytteet.)

materiaalitutkimuslaboratorio  
**MIKROFOKUS Oy**



Erik.tutkija Simo Lehtinen, FK

Noudatamme konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 1995.