



# SISÄILMAINSINÖÖRIT



MALMINIITYN PÄIVÄKODIN TUTKIMUKSET  
18.4. – 2.5.2013  
UUSINIITYNKUJA 3, VANTAA

## MALMINIITYN PÄIVÄKODIN TUTKIMUKSET

### SISÄLLYS:

1.	Yleistiedot tutkimuksesta .....	2
1.1.	Kohde .....	2
1.2.	Tutkimuksen tilaaja .....	2
2.	Tutkimussuunnitelma .....	2
3.	Tiivistelmä .....	3
4.	Päähavainnointia kohteessa .....	3
5.	Paine-ero mittaukset .....	4
5.1.	Mittaustulokset paine-eroista ulkoilman ja sisäilman välillä .....	5
5.2.	Johtopäätökset ulkoseinien paine-eromittauksista .....	5
6.	Teolliset mineraalivillakuidut .....	6
6.1.	Näytteenotto .....	6
6.2.	Tulosten tulkinta .....	6
6.3.	Tulokset geeliteippinäytteistä .....	7
6.4.	Kuvia näytteenotoista .....	7
6.5.	Havainnointia IV -konehuoneesta .....	7
6.6.	Johtopäätökset kuitunäytteistä .....	8
7.	Merkkiainetutkimukset .....	9
7.1.	Tutkimusmenetelmä .....	9
7.2.	Havainnot merkkiaineesta .....	9
7.3.	Havainnointia alapohjasta .....	9
7.4.	Johtopäätökset havainnoista .....	10
8.	TVOC –mittaukset (haihtuvat orgaaniset yhdisteet) .....	10
8.1.	Yleistä .....	10
8.2.	Terveysvaikutukset .....	11
8.3.	Ohje- ja tavoitearvot .....	11
8.4.	Näytteenottomenetelmä .....	11
8.5.	Mittaustulokset .....	12
8.6.	Johtopäätökset TVOC -mittaustuloksista .....	12
9.	Tutkimuksen johtopäätökset .....	12
10.	Suosituksia jatkotoimenpiteiksi .....	13

## 1. Yleistiedot tutkimuksesta

### 1.1. Kohde

Malminiityn päiväkot  
Uusiniitynkuja 3  
01350 Vantaa

### 1.2. Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki  
Tilakeskus  
Ulla Lignell  
Kielotie 13  
01300 Vantaa

## 2. Tutkimussuunnitelma

- Tutkittavat tilat rajoittuivat Kirppujen tiloihin (pienet alle 3 vuotta)
- Henkilökunta on kokenut tiloissa oireita, joiden epäillään johtuvat rakennuksesta. Tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä tiloissa sisäilman laatuun liittyviä tutkimuksia esikatselmuskäynnin havaintojen sekä tilaajan esittämän tutkimustarpeen pohjalta
- Suoritettiin päiväkodissa Kirppujen tiloissa aistinvaraisia perustutkimuksia, joita täydennettiin pintakosteudentunnistimilla
- Mitattiin paine-eroa kahden viikon ajalta ulkoilman ja sisäilman välillä kolmesta pisteestä. Alkuperäinen suunnitelma mitata ryömintätilan ja sisäilman välistä paine-eroa ei onnistunut
- Suoritettiin ilmanvaihtoon liittyviä tutkimuksia. Tutkittiin teollisten mineraalivillakuitujen pitoisuuksia laskeumapinnoilla kahdesta pisteestä, kahden viikon laskeumapölystä, molemmilta laskeuma-alustoilta otettiin kaksi geeliteippinäytettä, yht. neljä (4) näytettä. Näytteet analysoitiin Labroc Oy:n laboratoriossa Oulussa. Perustutkimusten yhteydessä tarkastettiin tuloilmajärjestelmästä IV –konehuone, puhallinkammio ja puhaltimen jälkeiset vaimentimet (olemassa olevista luukuista) mahdollisina kuitulähteinä



- Tarkastettiin Kirppujen tilojen alapuolista ryömintätilaa aistinvaraisesti sekä tehtiin merkkiainetutkimus ryömintätilan ja sisätilojen välillä. Tehtiin merkkiainetutkimus lisäksi nukkumahuoneen viereisten teknisten tilojen ja sisäilman välillä
- Mitattiin sisäilmasta kahdesta pisteestä (leikkiätila ja nukkumätila) haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet
- Tutkimukset aloitettiin esikatselmuksella 19.2.2013. Tutkimukset suoritettiin 18.4.- 2.5.2013. Tutkimukset suoritti Vesa Nordström, Mikko Niskanen, Kyösti Koskinen ja Tuomo Niskanen Sisäilmainsinöörit Oy:stä
- Työssä sovelletaan Konsulttialan yleisiä sopimusehtoja KSE 1995

### 3. Tiivistelmä

- Tutkituissa tiloissa ei todettu poikkeavia kosteuden arvoja eikä poikkeavia hajuja. Tilat olivat hieman alipaineiset ulkoilmaan nähden. Paine-eroa alapohjan ja sisäilman välillä ei saatu mitattua, mutta merkkiaine ei kulkeutunut alapohjasta sisätiloihin. VOC –tulokset olivat erittäin alhaiset samoin kuitutulokset. Tiloissa todettiin kuitulähteitä, kuten alakattolevyt ja pääte-elimet, lisäksi IV – konehuoneessa todettiin kaksi vaimenninta, jotka ovat tilojen merkittävimmät kuitulähteet

### 4. Päähavainvoja kohteessa

- Ei sisätiloissa eikä ryömintätilassa aistittu mikrobiperäisiä hajuja
- Tiloissa ei todettu poikkeavia kosteuden arvoja pintakosteuden tunnistimella. Mitatut arvot vaihtelivat välillä 65-75. Vain vaatehoituhuoneen lattiakaivon vierestä saatiin kohonnut arvo 105 pieneltä alueelta, kuvat 1-2. Ei aiheuta tässä vaiheessa toimenpiteitä. Mittausten perusteella ei päädytty viilto eikä porareikä mittauksiin. Pintakosteuden tunnistamiseen käytettiin GANN LG 1 mittalaitetta sekä LB 70 mitta-anturia:

Mittauksen perustana on dielektrinen mittausmenetelmä. Mittaustulokseen vaikuttaa ensisijaisesti materiaalin tiheys ja kosteus pitoisuus. Mittaustulos on suuntaa-antava (vertailuarvo), sillä mittaustulokseen saattaa vaikuttaa rakenteessa olevat sähköä johtavat metallit tai kiteet (huomioitava mittaustuloksen tulkinnassa), lisäksi mittalaitte ei huomioi rakenteen lämpötilaa. Mittalaitteen lukemat välillä 80 - 120 ovat kohonneita kosteuden arvoja ja arvot yli 120 ovat märkiä kosteuden arvoja.



Kuva 1



Kuva 2

## 5. Paine-ero mittaukset

- Paine-eromittaukset suoritettiin ryhmähuoneessa, lepo- ja leikkihuoneessa sekä terveydenhoituhuoneessa (tsto/leikkihuone) sisäilman ja ulkoilman välillä. Mittaus tehtiin ikkunarakenteesta molempien puitteiden läpi, kuvat 3-4. Alkuperäinen tarkoitus mitata sisäilman ja ryömintätilan välistä paine-eroa ei onnistunut laatan paksuuden johdosta, kuvat 5-6. Mittaustulosten kuvaajat on esitetty liitteessä 2. Mittauspisteet on esitetty suuntaa-antavassa pohjakuvassa liitteessä 1
- Paine-eromittaukset suoritettiin 18.4.- 2.5.2013 välisenä aikana
- Mittauksissa käytettiin TinyTag Plus- loggereita ja Dwyer MS Magnesense mittalaitteita. Loggerit tallensivat sisäilman ja ulkoilman välisen paine-eron 5 minuutin välein, joten kaikki vaihtelut eivät tallentuneet



Kuva 3



Kuva 4



Kuva 5



Kuva 6

## 5.1. Mittaustulokset paine-eroista ulkoilman ja sisäilman välillä

### Mittauspiste 1: Terveystoimitus (tsto/leikkitala)

- Mittauspiste oli pääsääntöisesti alipaineinen ulkoilmaan nähden n. 2-10 Pa. Yksittäiset piikit kävivät noin -28 Pa tienoilla. Yksittäisten hetkien yhteydessä tila oli hieman ylipaineinen. Paine-eroihin vaikuttaa mm. ovien availu ja ilmanvaihdon toiminta

### Mittauspiste 2: Ryhmähuone

- Mittauspiste oli pääsääntöisesti alipaineinen ulkoilmaan nähden n. 1-4 Pa. Yksittäiset piikit kävivät noin -10 Pa tienoilla. Yksittäisten hetkien yhteydessä tila oli hieman ylipaineinen.

### Mittauspiste 3: Lepo- ja leikkihuone

- Mittauspiste oli pääsääntöisesti alipaineinen ulkoilmaan nähden n. 3-9 Pa. Yksittäiset piikit kävivät noin -28 Pa tienoilla. Ylipaineisia loggauksia ei juurikaan esiintynyt

## 5.2. Johtopäätökset ulkoseinien paine-eromittauksista

- Tutkittavat tilat olivat pääsääntöisesti hieman alipaineisia kaikissa kolmessa mitatussa pisteessä, mikä on kosteusteknisesti hyvä asia, mutta alipaineisuuden

vuoksi ulkoseinien ja katon epätiiveyskohdista saattaa tulla korvausilmaa sisätiloihin

## 6. Teolliset mineraalivillakuidut

- Mineraalivillaa on käytetty yleisesti lämpö- ja äänieristysmateriaalina mm. ilmanvaihtokoneissa ja –kanavissa sekä akustiikkalevyissä
- Kuitupitoisuuksille ei ole olemassa terveysterveystietoja ohjearvoa, ihmiset oireilevat kuiduille ja niiden sideaineille yksilöllisesti
- Eristevillakuidut ja erityisesti niiden sideaineet aiheuttavat ihon, silmien ja hengitysteiden ärsytystä, lisäksi ne saattavat altistaa ylähengitysteiden tulehduksille, mm. poskiontelon tulehdukset. Eristevillakuiduissa käytetyt hartsit, liimat, aldehydit ym. sideaineet voivat herkistää ihoa ja limakalvoja
- Elimistön puolustusjärjestelmät kykenevät poistamaan suurimman osan eristevillakuiduista tehokkaasti. Niiden poistumisaika elimistöstä on muutamia viikkoja tai kuukausia

### 6.1. Näytteenotto

- Kuitunäytteet kerättiin laskeumapinnoilta kahden viikon laskeumapölystä geeliteipillä. Yhdeltä laskeuma-alustalta otettiin kaksi teippinäytettä
- Näytteet toimitettiin Labroc Oy:n laboratorioon, jossa teippinäytteistä analysoitiin polarisaatiomikroskoopilla (Nikon E200 POL) kuitujen laskennallinen määrä (kpl/cm<sup>2</sup>). Tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 3
- Näytteenottopisteet on esitetty suuntaa-antavassa pohjakuvassa liitteessä 1

### 6.2. Tulosten tulkinta

- Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen mukaan sisäpintojen kuitupitoisuuksille ei ole annettu yksiselitteistä terveydellistä pitoisuusohjetta
- Säännöllisesti siivottujen pintojen mineraalikulupitoisuuksille (geeliteippinäyte) käytetään raja-arvoa 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitos 2009)
- Pitoisuudet yli 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> ovat merkittävästi kohonneita

### 6.3. Tulokset geeliteippinäytteistä

Näyte tunnus:	Tila:	Näytteen keräysaika:	Kuitua/ cm <sup>2</sup> : *
1	Lepo-/leikkihuone	-	< 0,1
2	Lepo-/leikkihuone	-	< 0,1
3	Ryhmähuone	-	< 0,1
4	Ryhmähuone	-	< 0,1

\*TTL:n teollisille mineraalivillakuiduille määrittämä viitearvo 14 vrk:n keräysajalle on < 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Viitearvon ylittävät tulokset on lihavoitu.

### 6.4. Kuvia näytteenotoista



Kuva 7



Kuva 8

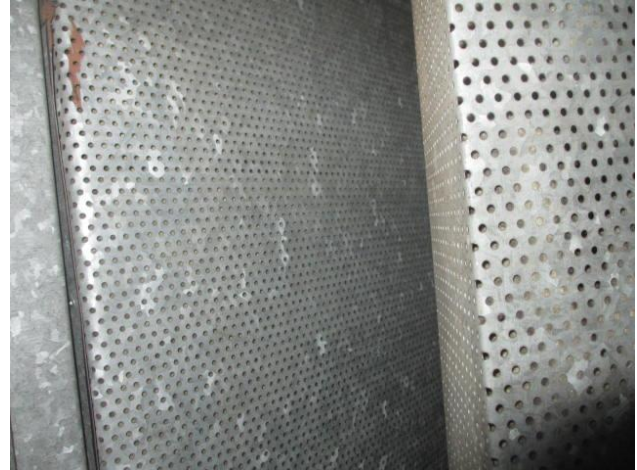
### 6.5. Havaintoja IV -konehuoneessa

- Puhallinkammiossa ei ollut paljasta villaa. Järjestelmässä oli sekä lamellivaimennin (likainen, kuva 9) että reikäpeltivaimennin. Reikäpeltivaimentimesta näkyi selvästi, että villaeristettä oli poistunut, kuva 10





Kuva 9



Kuva 10

- Tulon päätte-elimissä huoneissa oli villaeristeet, kuva 11. Käytävällä tulo puhalsi suoraan villalevyihin, kuva 12



Kuva 11



Kuva 12

#### 6.6. Johtopäätökset kuitunäytteistä

- Näytteissä ei todettu normaalista poikkeavia kuitupitoisuuksia. Näytteenotto on pistokoeluonteinen ja siten on mahdollista, että samalla laskeuma-alustalla toisesta kohtaa olisi tullut erilainen tulos, varsinkin, kun äänenvaimentimesta havaittiin lähteneen villaeristettä

## 7. Merkkiainetutkimukset

### 7.1. Tutkimusmenetelmä

- Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää merkkiainetekniikalla, että tuleeko alapohjatilasta ilmaa sisätiloihin. Tutkimukset suoritettiin Sosiaali- ja terveysministeriön mukaisin laittein ja menetelmin. Merkkiaineena käytettiin rikkiheksafluoridia ( $\text{SF}_6$ ), jota ei normaalisti esiinny luonnossa. Kaasuanalysaattori reagoi vain tähän aineeseen
- Merkkiainetta laskettiin alapohjaan tarkastusluukusta. Ilmavuotoja paikannettiin päiväkodin puolella kaasuanalysaattorilla
- Lisäksi merkkiainetta laskettiin nukkumahuoneen viereisiin teknisiin tiloihin

### 7.2. Havainnot merkkiaineesta

- Merkkiaineen ei todettu kulkeutuvan alapohjasta sisätiloihin
- Teknisistä tiloista merkkiaine tuli sisälle levyseinien ylä- ja alareunoista, kuvat 13-14



Kuva 13



Kuva 14

### 7.3. Havainnot alapohjasta

- Tilassa ei aistittu mikrobiperäisiä hajuja. Tila oli ahdas, mutta suhteellisen siisti. Rakennusjätettä oli jokin verran, betonipaloja ja styroxia. Paikoin oli hiekkamaata



ja paikoin suodatinkangas ja LECA –papua, kuva 15. Kirppujen puoleisessa päädyssä oli poistoilmaventtiili, kuva 16



Kuva 15



Kuva 16

#### 7.4. Johtopäätökset havainnoista

- Merkkiainetta ei kulkeutunut alapohjasta sisätiloihin. Pohjalaatta on ilmeisen tiivis ja poistoventtiilistä päätellen tilaa alipaineistetaan. Teknisistä tiloista merkkiainetta kulkeutui levyseinien epätiivelyskohdista, mikä on varsin normaalia

## 8. TVOC –mittaukset (haihtuvat orgaaniset yhdisteet)

### 8.1. Yleistä

- VOC -yhdisteitä vapautuu rakennusmateriaaleista, jos materiaali on päässyt kostumaan tai alkanut muuten hajota, esim. vanhuuttaan. Myös uusista sisustus- ja rakennusmateriaaleista saattaa vapautua jopa vuoden ajan erilaisia yhdisteitä. Ilmanvaihtoa tehostamalla sekä sisälämpötilaa nostamalla voidaan nopeuttaa helposti haihtuvien yhdisteiden poistumista materiaaleista
- VOC –yhdisteiden tutkiminen sisäilmasta saattaa olla tarpeen, mikäli sisätiloissa esiintyy hajuhaittaa tai tilojen käyttäjät kokevat oireita, kuten päänsärkyä, ylähengitysteiden, silmien ja limakalvojen ärsytystä
- VOC –mittaustulos on kuitenkin yleensä niin epätarkka, ettei sitä voida käyttää sellaisenaan terveyshaitan arvioinnissa

## 8.2. Terveysvaikutukset

- Kemiallisten aineiden aiheuttaman terveyshaitan arviointi on usein epävarmaa, koska haitan aiheuttajaa ei läheskään aina tunneta
- Toisaalta mikrobin aineenvaihduntatuotteet (MVOC) ovat orgaanisia yhdisteitä, ja ne saattavat olla hyvinkin myrkyllisiä

## 8.3. Ohje- ja tavoitearvot

- Orgaanisille aineille esitetyt arvot ovat luonteeltaan ohjeellisia (Asumisterveysopas), ja ne perustuvat terveydenhoitolain nojalla julkaistuihin suosituksiin, käytännön kokemuksiin sekä terveydensuojeluviranomaisten päätöksiin
- Sisäilman tavanomaisena TVOC -pitoisuutena (Asumisterveysopas) pidetään arvoa 200 - 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tavanomaisesta kohonnut arvo (esim. yli 600  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Asumisterveysopas) kertoo kemiallisten aineiden epätavallisen suuresta määrästä sisäilmassa, jolloin tarvitaan lisäselvityksiä niiden lähteen selvittämiseksi. Työterveyslaitoksen toimenpidesuosituksen raja-arvo on yli 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Yksittäisen yhdisteen pitoisuus harvoin ylittää 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 8.4. Näytteenottomenetelmä

- Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) kerättiin sisäilmasta Tenax-adsorbtioputkeen
- Näytteiden koko oli 10 litraa ( $\text{dm}^3$ )
- Näytteet analysoitiin työterveyslaitoksella Helsingissä kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta. Analyysimenetelmä ja mittaustulokset on esitetty tarkemmin analyysivastauksessa liitteessä 4 ja näytteenottopisteet liitteessä 1
- Näytteenottohetkellä tiloissa ei ollut henkilöitä

## 8.5. Mittaustulokset

- Työterveyslaitoksen analyysivastauksen (tilaus 224179) 6.5.2013 mukainen TVOC -mittaustulos oli:

Lepuhuone, kuva 17    20 µg/m<sup>3</sup>

Ryhmähuone, kuva 18    30 µg/m<sup>3</sup>



Kuva 17



Kuva 18

## 8.6. Johtopäätökset TVOC -mittaustuloksista

- Molemmissa huoneissa mitattu TVOC- pitoisuus 20 ja 30 µg/m<sup>3</sup> alittaa selvästi Asumisterveysopas 2009 tavanomaisena pidettävän raja-arvon 200-300 µg/m<sup>3</sup> sekä Työterveyslaitoksen toimenpideraja-arvon 250 µg/m<sup>3</sup>
- Yksittäisistä yhdisteistä ei mikään ollut merkittävästi kohonnut
- Tulokset ovat normaalit

## 9. Tutkimuksen johtopäätökset

- Näyte- ja tutkimustulokset olivat normaaleja, eivätkä ne tue henkilöiden kokemia oireita. Tiloissa oli toki kuitulähteitä, mikä saattaisi selittää oireilua

## 10. Suositukset jatkotoimenpiteiksi

- Suosittelemme poistamaan kuitulähteet. Alakattolevyt voi vaihtaa M1 – luokiteltuihin levyihin ja pääte-elimistä voi poistaa eristeet
- IV –konehuoneesta suosittelemme uusimaan äänenvaimentimet M1 – luokiteltuihin malleihin tai vaimentimiin, joissa on dacron -eriste

Tutkimustuloksia ei voi yleistää koskemaan rakennuksen muita tiloja. Raportissa esitetyt johtopäätökset perustuvat kohteesta saatuihin tutkimustuloksiin. Raportin osittainen esittäminen on kiellettyä.

Sisäilma-insinöörit Oy

Espoossa 29 / 7 / 2013

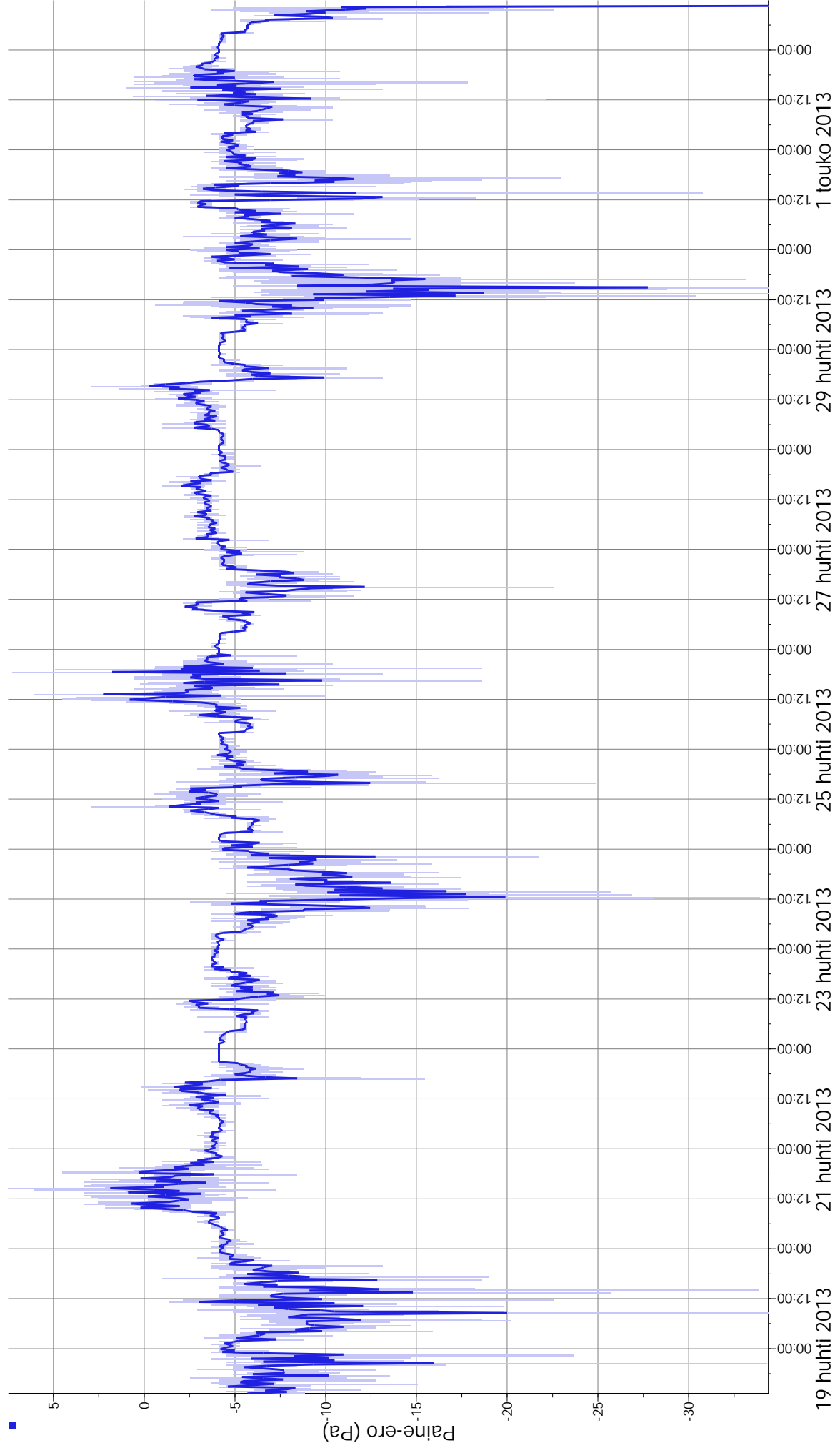
Vesa Nordström  
projektipäällikkö  
040-358 7401

- Liitteet:
- 1. Suuntaa-antava pohjakuva kohteesta
  - 2. Paine-eromittausten kuvaajat
  - 3. Kuitujen tutkimusraportti 14.5.2013
  - 4. Työterveyslaitoksen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden analyysivastaus (tilaus 224179) 6.5.2013



# Malmiiniityn PK MP 1

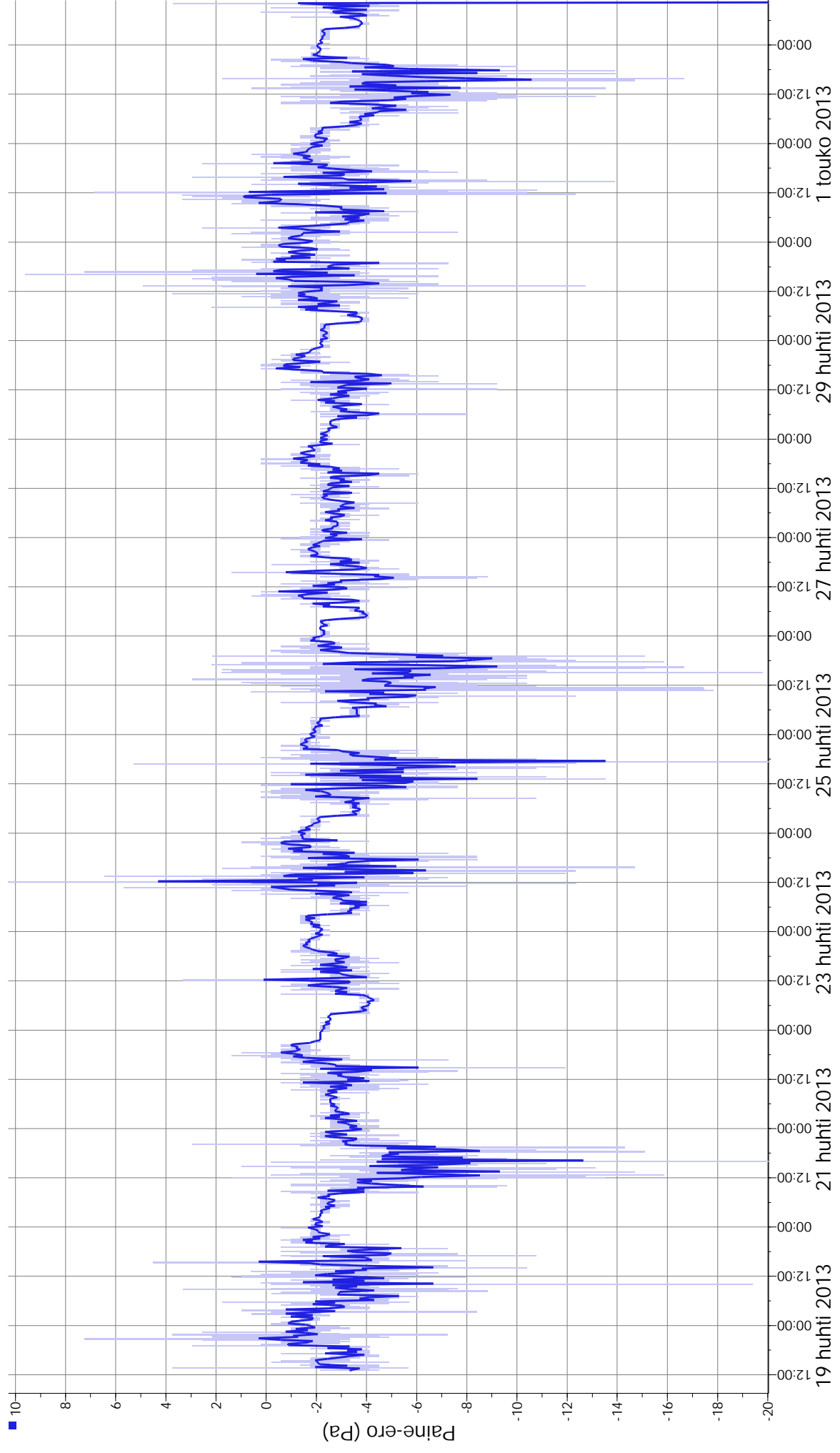
■ 387394 Paine-ero Malmiiniityn PK MP 1





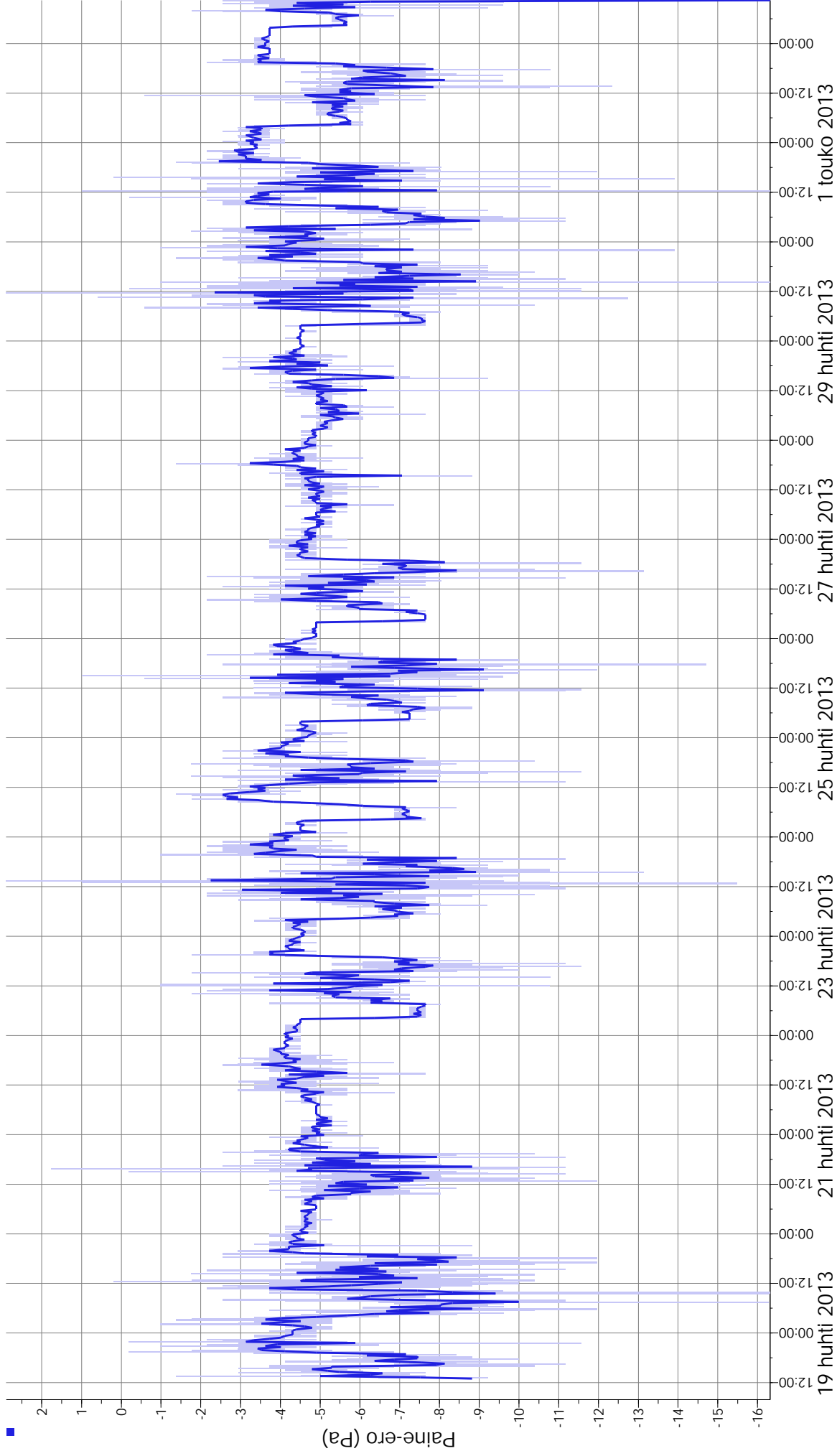
### Malmiiniityn PK MP 2

■ 383650 Paine-ero Malmiiniityn PK MP 2



# Malmiiniityn PK MP3

■ 383651 Paine-ero Malmiiniityn PK MP3



14.05.2013

MINERAALIKUITULASKENTA		
<b>Tilaja:</b> Sisäilmainsinöörit Oy Tuomo Niskanen Luoteisrinne 4 C 02270 ESPOO	<b>Tilaus-/ toimituspäivä:</b> 06.05.2013 (tilaus)	<b>Kohde/ projektinumero:</b> Malminiityn päiväkot
<b>Menetelmät:</b> Geeliteipille kerätyt teolliset mineraalivillakuidut laskettiin polarisaatiomikroskoopilla Nikon E200 POL. Näytteenotosta vastaa tilaaja.		

## TULOKSET:

Näyte tunnus:	Tila:	Näytteen keräysaika:	Kuitua/ cm <sup>2</sup> : *
1	Lepo-/leikkihuone	-	< 0,1
2	Lepo-/leikkihuone	-	< 0,1
3	Ryhmähuone	-	< 0,1
4	Ryhmähuone	-	< 0,1

\*TTL:n teollisille mineraalivillakuiduille määrittämä viitearvo 14 vrk:n keräysajalle on < 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Viitearvon ylittävät tulokset on lihavoitu.



Vesa Kontio  
tutkija, FM  
p. 050 4395 076

Sisäilmainsinöörit Oy  
Vesa Nordström  
Luoteisrinne 4 C  
02270 ESPOO



### **VOC-analyysi ilmanäytteestä**

Näytteen kerääjät: Vesa Nordström  
Analyysin kuvaus: Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS,  
Tulopvm.: 18.04.2013  
Käsittelijä(t): Katri Härkönen, Kirsi Hack

### **Analysointimenetelmä**

Näytteet on kerätty Tenax-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektrietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittauserpävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 9-59 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 19 %. Passiivinäytteille mittauserpävarmuus on vastaavasti 13-68 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 24 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittauserpävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittäjä on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $10 \text{ dm}^3$ :n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

**CK13-00981-1**                      Näyte/keräin: Mi189800  
Mittauspaikka:                      Malminiityn pk  
Mittauskohde:                      Lepohuone  
Analysointipvm.:                      26.04.2013/KHAR  
Näytteenottoaika:                      18.04.2013  
Ilmamäärä:                              10 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m <sup>3</sup>
Tolueeni	1	µg/m <sup>3</sup>
FENOLIT		
Fenoli	0,8	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	2	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	2	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	20	µg/m <sup>3</sup>

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 224179

06.05.2013

**CK13-00981-2**                      Näyte/keräin: Mi164805  
 Mittauspaikka:                      Malmiiniityn pk  
 Mittauskohde:                      Ryhmähuone  
 Analysointipvm.:                    26.04.2013/KHAR  
 Näytteenottoaika:                  18.04.2013  
 Ilmamäärä:                          10 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT		
Oktaani	1	µg/m <sup>3</sup>
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m <sup>3</sup>
Tolueeni	1	µg/m <sup>3</sup>
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propanidioli eli propyleeniglykoli	5	µg/m <sup>3</sup>
FENOLIT		
Fenoli	0,8	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	2	µg/m <sup>3</sup>
Dekanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	5	µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Heksaanihappo, kapronihappo	2	µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
TXIB                                      1)	1	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	30	µg/m <sup>3</sup>

1) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 224179

06.05.2013

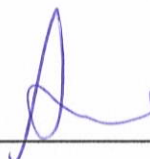
Työterveyslaitoksen Asiakasratkaisut on akkreditoitu testauslaboratorio T013 (FINAS-akkreditointipalvelut, EN ISO/IEC 17025).

Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristön kehittämispalvelut



Hanna Hovi  
asiantuntija  
Helsinki



Katri Härkönen  
laboratorioanalyttikko  
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.