

I=ilmanäyte

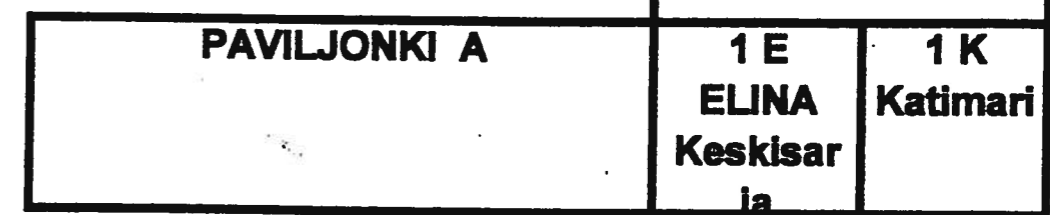
K=kuitunäyte

M=materiaalinäyte

PA = paine-ero sisäilman ja ulkoilman välillä

PA YP= paine-ero sisäilman ja yläpohjan välillä

ROS
KAT





19.01.12

1 (4)

Tilaja: ISS Proko Oy, Jyväskylä
 Näytteenottokohde: Viertolan koulu
 Näytteenottaja: Jarmo Minkkinen
 Näytteenottopäivämäärä: 4.1.2012
 Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 5.1.2012
 Analysointi aloitettu: 5.1.2012

1 NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN KÄSITTELY

Näytteet otettiin kuusi-vaihe-impaktorilla suoraan seuraaville kasvatusalustoille: 2 % mallasuuteagar (sienet), DG18-agar (sienet) ja THG (tryptoni-hiiva-uute)-agar (bakteerit, sädesienet). Kasvatusalustoja inkuboitii Asumisterveysoppaan (2009) ohjeiden mukaisesti lämpökaapissa +25°C:ssa 7 vrk (sienet, kokonaisbakteerit) ja 14 vrk (aktinobakteerit). Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet laskettiin ja sienet tunnistettiin laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

Näytteenottopisteet on esitetty kappaleessa 3 taulukossa 1.

2 OHJE- JA RAJA-ARVOT, TULOSTEN TULKINTA

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan talviaikaan otettujen asuntojen ja toimistotilojen ilmanäytteiden tuloksia voidaan pitää tavanomaisina, jos sieni-itiöiden kokonaispitoisuus on <100 pmy/m³ ja sädesienten pitoisuus <10 pmy/m³ (pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö).

Tuloksia tulkittaessa on huomioitava sienilajisto. Kosteusvaurioindikaattorisienien pitoisuus on asunnoissa tavallisesti <10 pmy/m³. Yksittäisten kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyminen on tavallista. Mikäli pitoisuus on >10 pmy/m³ tai näytteessä esiintyy useita erilaisia kosteusvaurioindikaattoreita, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan sieni-itiöpitoisuus 100-500 pmy/m³ viittaa kohonneeseen sieni-itiöpitoisuuteen talviaikana. Sisäilman bakteeripitoisuus on tavanomainen, mikäli se on <4500 pmy/m³. Mikäli bakteeripitoisuus on suurempi, viittaa se tavallisesti puutteelliseen ilmanvaihtoon tutkitussa tilassa.

Työterveyslaitoksen mukaan toimistotiloissa sieni-itiöpitoisuus >50 pmy/m³, aktinobakteeripitoisuus >5 pmy/m³ ja bakteeripitoisuus 600 pmy/m³ viittaavat talvella sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Mikäli kosteusvaurioindikaattorisienien pitoisuus on ≥7 pmy/m³ tai näytteessä esiintyy useita erilaisia kosteusvaurioindikaattoreita, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytön ohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
 Kotipaikka Helsinki

Sisäilmanäytteissä voi esiintyä tavanomaisesti yksittäisinä pesäkkeinä lähes mitä tahansa homesientä. Kuitenkin *Stachybotrys*-, *Fusarium*- ja *Chaetomium*-sienien kohdalla yksittäisenkin pesäkkeen esiintymistä ilmanäytteessä voidaan pitää tavanomaisesta poikkeavana.

Lumettomana aikana ilmanäytteiden tuloksia verrataan ulkoilmanäytteeseen.

3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Näytteenottopisteet, tutkittujen tilojen lämpötilat ja ilman suhteelliset kosteudet on esitetty taulukossa 1. Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet on esitetty pesäkkeitä muodostavina yksikköinä kuutiometrissä ilmaa (pmy/m³) taulukossa 2. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Taulukko 1. Näytteenottopisteet.

Näytteenottopiste
1. tila LI käytävä, tilan 1.114 edusta
2. tila 1093, rehtori
3. tila 1077, opetustila
4. tila 1076, opetustila
5. tila 1036, opetustila
6. tila 1022, opetustila
7. tila 1013, opetustila
8. tila 1011, opetustila
9. tila 1002, opetustila

Sisäilman lämpötila oli mittauspäivänä noin 19-22°C ja ilman suhteellinen kosteus noin 20-25%.

19.01.12

3 (4)

Taulukko 2. Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet ja näytteissä esiintyneet sienisuvut ja/tai -lajit.

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar
1.	steriilit 35	steriilit 12	näyte vaurioitunut
	<i>Penicillium</i> 6	hiivat, vaaleat 3	
		<i>Polyscytalum</i> 3	
	Sieni-itiöt yhteensä 41	Sieni-itiöt yhteensä 18	
2.		<i>Penicillium</i> 6	näyte vaurioitunut
		<i>Cladosporium</i> 3	
		<i>Chrysonilia</i> ^o 3	
	Sieni-itiöt yhteensä <2	Sieni-itiöt yhteensä 12	
3.	<i>Penicillium</i> 3	<i>Eurotium</i> * 3	näyte vaurioitunut
	Sieni-itiöt yhteensä 3	Sieni-itiöt yhteensä 3	
4.	steriilit 3		Aktinobakteerit <2
	Sieni-itiöt yhteensä 3	Sieni-itiöt yhteensä <2	Muut bakteerit 68
			Bakteerit yhteensä 68
5.	steriilit 3	<i>Penicillium</i> 3	näyte vaurioitunut
	Sieni-itiöt yhteensä 3	Sieni-itiöt yhteensä 3	
6.	steriilit 2		Aktinobakteerit <2
	Sieni-itiöt yhteensä 2	Sieni-itiöt yhteensä <2	Muut bakteerit 320
			Bakteerit yhteensä 320
7.			Aktinobakteerit <2
	Sieni-itiöt yhteensä <2	Sieni-itiöt yhteensä <2	Muut bakteerit 171
			Bakteerit yhteensä 171
8.	<i>Penicillium</i> 3	<i>Cladosporium</i> 3	näyte vaurioitunut
	<i>Cladosporium</i> 3		
	Sieni-itiöt yhteensä 6	Sieni-itiöt yhteensä 3	
9.	<i>Aspergillus fumigatus</i> * 3	<i>Eurotium</i> * 3	Aktinobakteerit <2
	Sieni-itiöt yhteensä 3	Sieni-itiöt yhteensä 3	Muut bakteerit 200
			Bakteerit yhteensä 200

<2 = alle määrittämissärajat 2 pmy/m³, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

^o = kosteusvaurioindikaattorimerkitys vielä avoin

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



 Outi Tolvanen
 laboratoriapäällikkö, FT

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytönhoitus

 PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

 Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

 Y-tunnus
 Kotipaikka

 0920253-0
 Helsinki



19.01.12

4 (4)

Kirjallisuusviitteet:

Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita, 2003:1. Helsinki.

Asumisterveys Opas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Ympäristö- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, Pori, 2009.

Työterveyslaitoksen käyttämiä viitearvoja sisäympäristön ongelmien tunnistamisessa puhtaissa toimistotyöympäristöissä. www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Sisaymparisto/Aihealueet. Viitearvoja sisäympäristöongelmien tunnistamiseen.

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytönohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä

Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin

Internet

0205 155

www.iss.fi

Y-tunnus

Kotipaikka

0920253-0

Helsinki



15.11.11

1 (4)

Tilaaaja: ISS Proko Oy, Tampere
 Tutkimuskohde: Viertolan koulu
 Näytteenottaja: Tuomo Laitinen & Marko Koivisto
 Näytteenottopäivä: 25.10.2011
 Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 28.10.2011
 Analysointi aloitettu: 31.10.2011

1 NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Laboratorioon toimitetut materiaalinäytteet on suoraviljelty eli ripoteltu suoraan kasvatusalustoille Työterveyslaitoksen kehittämän menetelmän mukaisesti (Reiman ym.1999, Reiman & Kujanpää 2005). Kasvatukseen on käytetty Asumisterveysoppaan (2009) suosittamia kasvatusalustoja: 2% mallasagar (sienet), DG18-agar (sienet) ja THG (Tryptoni-hiiva-uute) –agar (bakteerit, sädesienet). Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa 7 vrk:tta (sienet ja kokonaisbakteerit) ja 14 vrk:tta (aktinobakteerit). Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

2 TULOSTEN TULKINTA

Tulosten tulkinnassa on käytetty taulukkoa 1. Bakteeritulokset luokitellaan vain kahteen luokkaan: ei viitettä vauriosta tai viittaa vaurioon. Materiaalinäytteen suoraviljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja mikrobivaurioon, mikäli näytteen sieni-itiöpitoisuus on runsas tai erittäin runsas (+++ / +++) tai mikäli näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (vähintään yhteensä kolme pesäkettä käytetyillä kasvatusalustoilla). Yksittäisten kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyminen on tavanomaista.

Suoraviljelyssä runsas mikrobipitoisuus (+++) vastaa Asumisterveysohjeessa (2003) esitettyä pitoisuutta > 10 000 pmy/g. Erittäin runsas mikrobipitoisuus (++++) voidaan erityisesti bakteereilla suuntaa antavasti tulkita pitoisuudeksi > 100 000 pmy/g.

Materiaalinäytteen laimennossarjaviljelyssä (Asumisterveysohje 2003) sieni-itiöpitoisuus > 10 000 pmy/g ja bakteeripitoisuus > 100 000 pmy/g viittaavat mikrobivaurioon tutkitussa materiaalissa.

Taulukko 1. Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta.

Tulkinta	Muut bakteerit	Kaikki sienet	Indikaattori-mikrobit	Yhteisvaikutus	
				Kaikki sienet	Indikaattorimikrobit
ei viitettä vauriosta	-, +, ++, +++	-, +	-	-, +	-
heikko viite vauriosta		++	+*	-, +	+*
viittaa vaurioon	++++	+++	++	+	++
				++	+*, ++
				+++	+*
vahva viite vauriosta		++++	+++ , +++++	+++ , +++++	++

* kaikilla alustoilla yhteensä vähintään 3 kpl pesäkkeitä

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytönhoitus

PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
 Kotipaikka Helsinki

3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Näytteenottopaikat ja tutkittu materiaali on esitetty taulukossa 2. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 3 suhteellisella asteikolla, joka on seuraava:

- = alle määrittäysrajan, ei kasvua
- + = niukka kasvusto (1-20 pesäkettä/malja)
- ++ = kohtalainen kasvusto (21-50 pesäkettä/malja)
- +++ = runsas kasvusto (51-200 pesäkettä/malja)
- ++++ = erittäin runsas kasvusto (>200 pesäkettä/malja).

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Taulukko 2. Näytteenottopaikat ja näytteiden materiaali.

Näytteenottopiste	Näytteen materiaali
M1. US-lämmöneriste (luokka 1002)	kivivilla
M2. US-lämmöneriste (luokka 1013)	kivivilla
M3. US-lämmöneriste (luokka 1022)	kivivilla
M4. US-lämmöneriste (luokka 1076)	kivivilla
M5. YP-lämmöneriste (luokka 1002)	kivivilla
M6. YP-lämmöneriste (luokka 1013)	kivivilla
M7. YP-lämmöneriste (luokka 1022)	kivivilla
M8. YP-lämmöneriste (luokka 1076)	kivivilla

15.11.11

3 (4)

Taulukko 3. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG agar	Tulkinta
M1.			Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä	-	Sieni-itiöt yhteensä - Bakteerit yhteensä +	
M2.			Aktinobakteerit - Muut bakteerit -	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä	-	Sieni-itiöt yhteensä - Bakteerit yhteensä -	
M3.			Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä	-	Sieni-itiöt yhteensä - Bakteerit yhteensä +	
M4.	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> + <i>Acremonium</i> * +(1) <i>Cladosporium</i> + steriilit +	Aktinobakteerit* +(1) Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	
M5.	<i>Penicillium</i> + <i>Cladosporium</i> +	<i>Cladosporium</i> +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	
M6.	<i>Penicillium</i> + <i>Cladosporium</i> +	<i>Eurotium</i> * (1) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> + steriilit +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	
M7.	<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> ++ <i>Cladosporium</i> +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	heikko viite vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	
M8.	<i>Cladosporium</i> + <i>Aspergillus</i> + <i>Penicillium</i> + steriilit +	<i>Penicillium</i> + <i>Cladosporium</i> +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	

- = alle määrittämissä, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

° = kosteusvaurioindikaattorimerkitys vielä avoin

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



 Outi Tolvanen
 laboratoriopäällikkö, FT

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy
Kiinteistöjen käytön ohjaus

 PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

 Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

 Y-tunnus
 Kotipaikka

 0920253-0
 Helsinki



15.11.11

4 (4)

JAKELU

ISS Proko Oy, Marko Koivisto & Tuomo Laitinen
ISS Proko Oy, Jyväskylä

Kirjallisuusviitteet:

Asumisterveys Opas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Ympäristö- ja terveislehti, Pori, 2009.

Reiman, M., Haatainen, S., Kallunki, H., Kujanpää, L., Laitinen, S. & Rautiala, S. (1999) Laimennossarja- ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari 1999, Dipoli, Espoo 17. - 18.3.1999. s. 337 - 342.

Reiman, M. & Kujanpää, L. (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. Sisäilmastoseminaari 2005, Dipoli, Espoo 16.-17.2.2005. SIY Raportti 23, s. 255-258.

(päivitetty 2.9.2011 OT)

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytönohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki

18.11.11

Tilaaaja: ISS Proko Oy, Tampere
Tutkimuskohde: Viertolan koulu
Näytteenottaja: Marko Koivisto
Näytteenottopäivä: 14.11.2011
Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 17.11.2011
Analysointi aloitettu: 18.11.2011

1 NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN KÄSITTELY

Näytteet otettiin suoraan pinnoilta geeliteipille. Laboratoriossa näytteistä on analysoitu mineraalikuidut (pituudeltaan > 20 µm olevat lasikuidut sekä lasi- ja kivivillakuidut) valomikroskoopilla. Kuidut on analysoitu teipin koko pinta-alalta (14 cm²) 100 x suurennoksella. Erityyppisiä mineraalikuituja ei kyetä valomikroskooppisesti erottelamaan toisistaan.

Näytteenottokohdat on esitetty kappaleessa 2 taulukossa 1.

2 VERTAILU VIITEARVOIHIN

Geeliteippinäytteiden näytteenottokohdat ja tulokset (kuitupitoisuus) on ilmoitettu taulukossa 1 yksikössä kpl/cm². Analyysin alin ilmoitettava pitoisuus on 0,1 kpl/cm². Mikäli kuitupitoisuus ylittää pitoisuuden 100 kpl/cm², tulos ilmoitetaan > 100 kpl/cm². Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Kuitujen lukumäärälle pinnoilla ei ole virallisia ohjearvoja. Schneiderin (2000) mukaan synteettiset epäorgaaniset kuidut eivät todennäköisesti aiheuta ongelmaa, jos kuitujen lukumäärä säännöllisesti siivotuilla pinnoilla on alle 0,2 kpl/cm² ja harvoin siivotuilla pinnoilla alle 3 kpl/cm². Jos kuitujen lukumäärät harvoin siivotuilla pinnoilla ovat yli 10 kpl/cm², tulee siivousta tehostaa tai muuttaa menetelmiä (Schneider 2000).

Tieteellisissä tutkimuksissa on esitetty kahden viikon pöylaskeumassa esiintyvien kuitujen ohjearvoksi huonepinnoille 0,2 kpl/cm² (Kovanen ym. 2006, Salonen 2009).

18.11.11

Taulukko 1. Näytteenottokohdat ja mineraalikuitujen pitoisuus geeliteippinäytteissä.

Näytteenottopaikka	Kuitupitoisuus, kpl/cm ²	Pölykertymä, vrk
1. 1077 hyllyn päältä	< 0,1	14
2. 1076 hyllyn päältä	0,3	14
3. 1032 hyllyn päältä	0,1	14
4. 1022 hyllyn päältä	0,1	14
5. 1013 hyllyn päältä	0,1	14
6. 1013 tuloilmakanava	23,9	-
7. 1002 hyllyn päältä	< 0,1	14
8. B-siiven käytävän tuloilmakanava	7,6	-

<0,1 = alle määritysrajan, mineraalikuituja ei esiintynyt

- = ei tiedossa

Outi Tolvanen
laboratoriopäällikkö, FT

JAKELU

ISS Proko Oy, Marko Koivisto
ISS Proko Oy, Jyväskylä**Kirjallisuusviitteet:**

Kovanen, K., Heimonen, I., Laamanen, J., Riala, R., Harju, R., Tuovila, H., Kämppe, R., Säntti, J., Tuomi, T., Salo, S-P., Voutilainen, R. & Tossavainen, A. (2006) VTT, Espoo. 57 s. + liitteet 6 s. VTT Tiedotteita - Research Notes: 2360.

Salonen, H. (2009) Indoor Air Contaminants in Office Buildings. Työterveyslaitoksen julkaisusarja: People and Work Research Reports.

Schneider, T. (2000) Synthetic vitreous Fibres. Teoksessa: Indoor Air Quality Handbook, McGraw-Hill, New York 2000, chapter 39.

(päivitetty 15.4.2011 OT)

Tämän analyysivastauksen osittainen kopiointi ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy**Kiinteistöjen käytönohjaus**

PL 590, 40101 Jyväskylä

Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin

Internet

0205 155

www.iss.fi

Y-tunnus

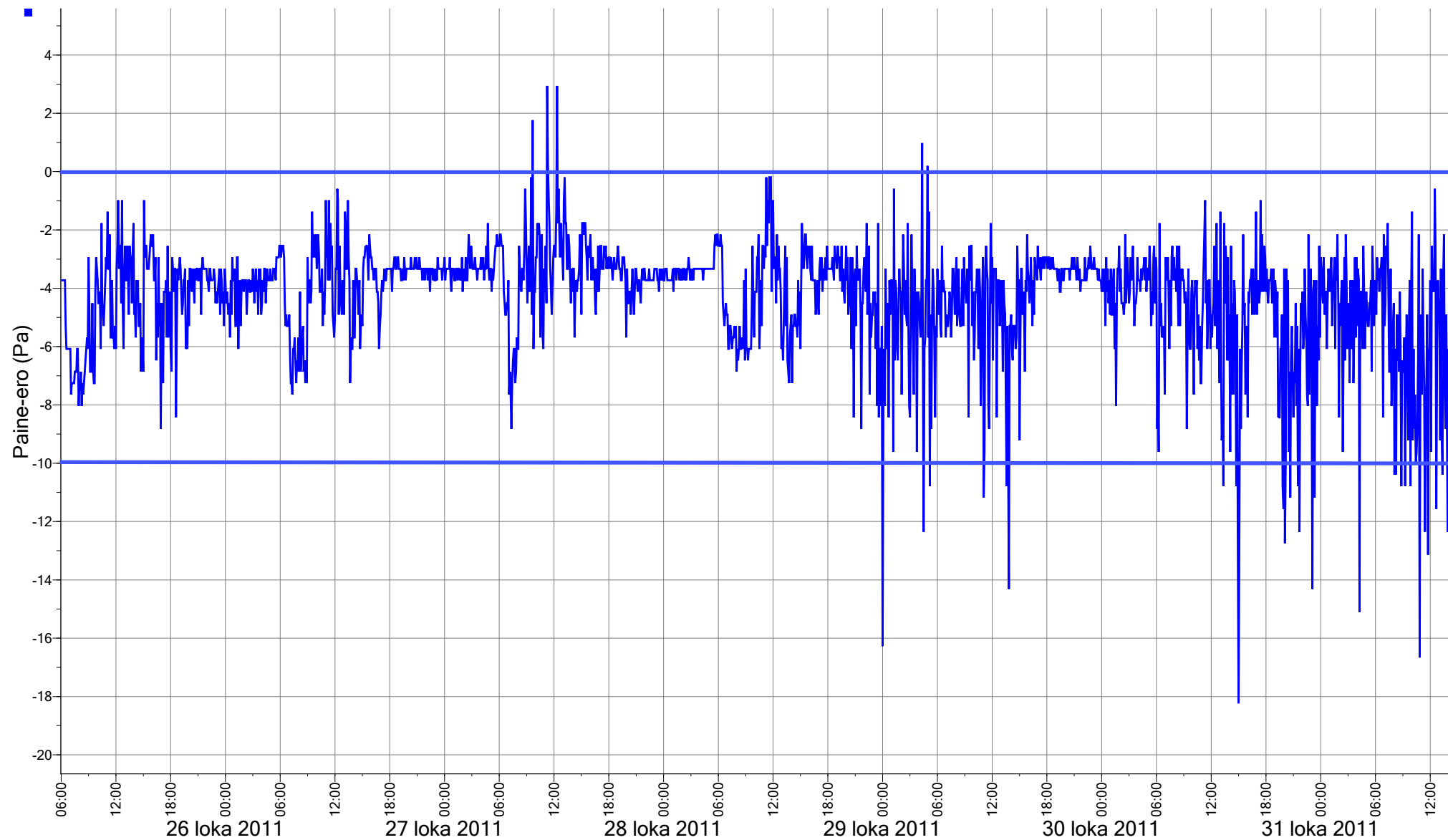
Kotipaikka

0920253-0

Helsinki

Luokka 1002 sisäilma/ulkoilma

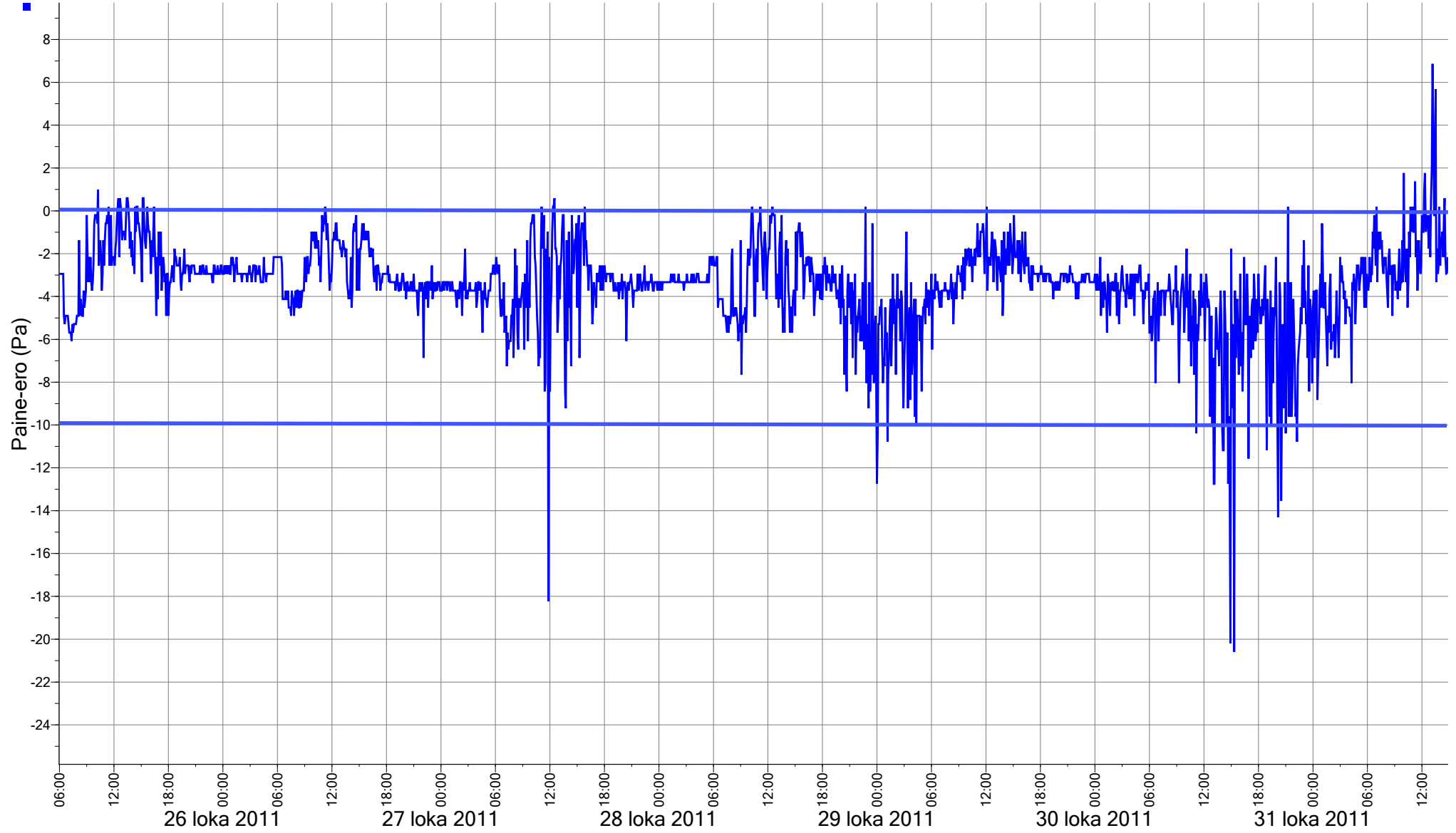
■ 594827Paine-ero Tre1 Ik 1002 US/in



	1
S/N	594827
Type	TGPR-0704
Description	Tre1 lk 1002 US/in
Property	Paine-ero
Logging Started	25 loka 2011 06:00:26
Logging Ended	31 loka 2011 16:20:00
Logging Duration	6 days 10 hours 19 minutes 33 seconds
Offload Operator	marakoiv
Trigger Start	No
Start Delay	3 days 15 hours 44 minutes
Interval	5 minutes
Stop Mode	When full
Offload Time	31 loka 2011 16:20:39
Number of Readings	1853
Logging Mode	Minutes Mode
Statistics Start Time	25 loka 2011 05:57:30
Statistics End Time	31 loka 2011 14:50:00
Minimum Reading	-18.2 Pa
Maximum Reading	2.9 Pa
Average Reading	-4.3 Pa

Luokka 1013 sisäilma/ulkoilma

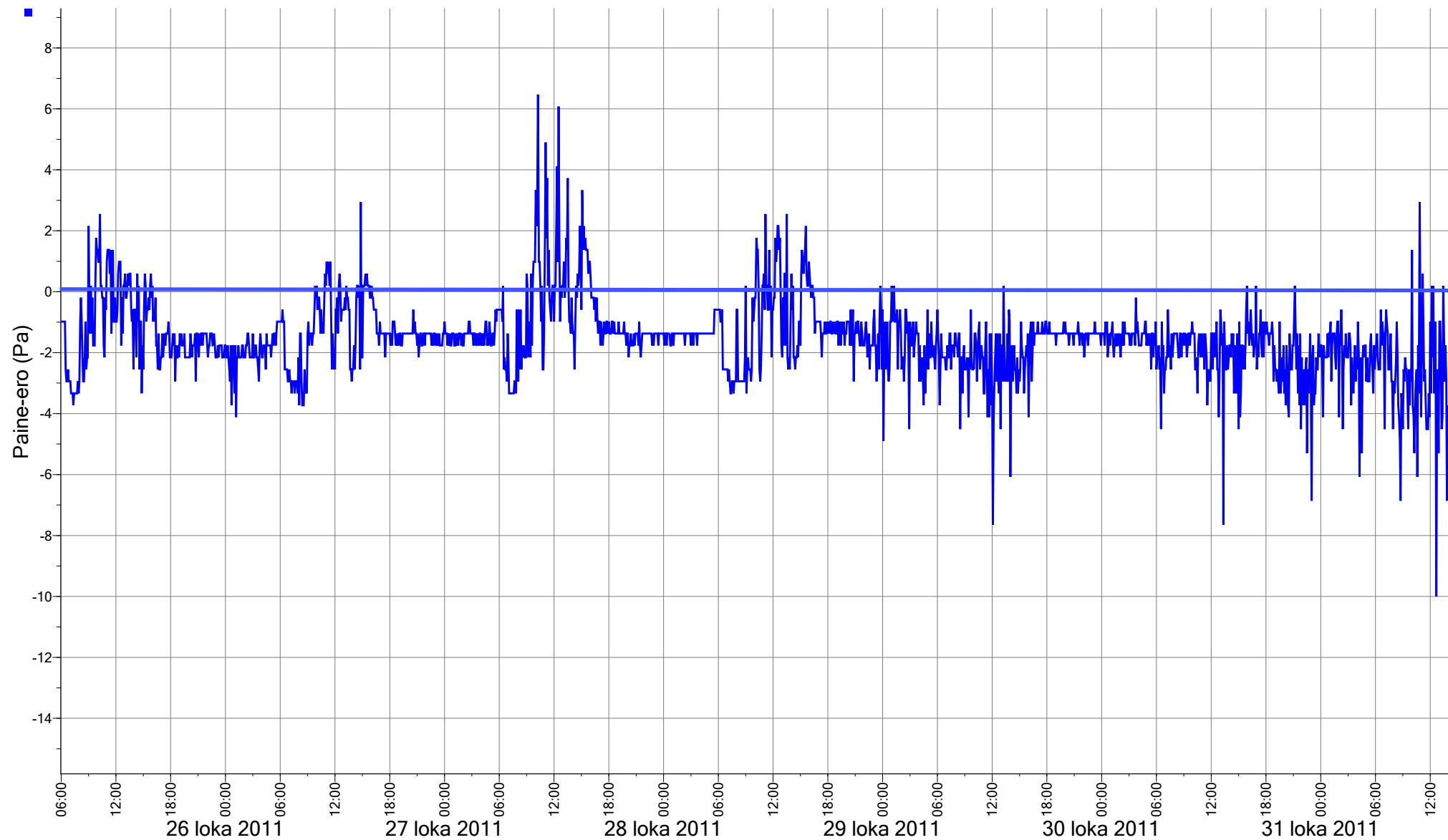
■ 596843Paine-ero TRE3 lk 1013 US/in



	1
S/N	596843
Type	TGPR-0704
Description	TRE3 lk 1013 US/in
Property	Paine-ero
Logging Started	25 loka 2011 06:00:15
Logging Ended	31 loka 2011 16:30:00
Logging Duration	6 days 10 hours 29 minutes 44 seconds
Offload Operator	marakoiv
Trigger Start	No
Start Delay	3 days 15 hours 41 minutes
Interval	5 minutes
Stop Mode	When full
Offload Time	31 loka 2011 16:31:33
Number of Readings	1855
Logging Mode	Minutes Mode
Statistics Start Time	25 loka 2011 05:57:30
Statistics End Time	31 loka 2011 14:50:00
Minimum Reading	-20.6 Pa
Maximum Reading	6.9 Pa
Average Reading	-3.5 Pa

Luokka 1013 sisäilma/yläpohja

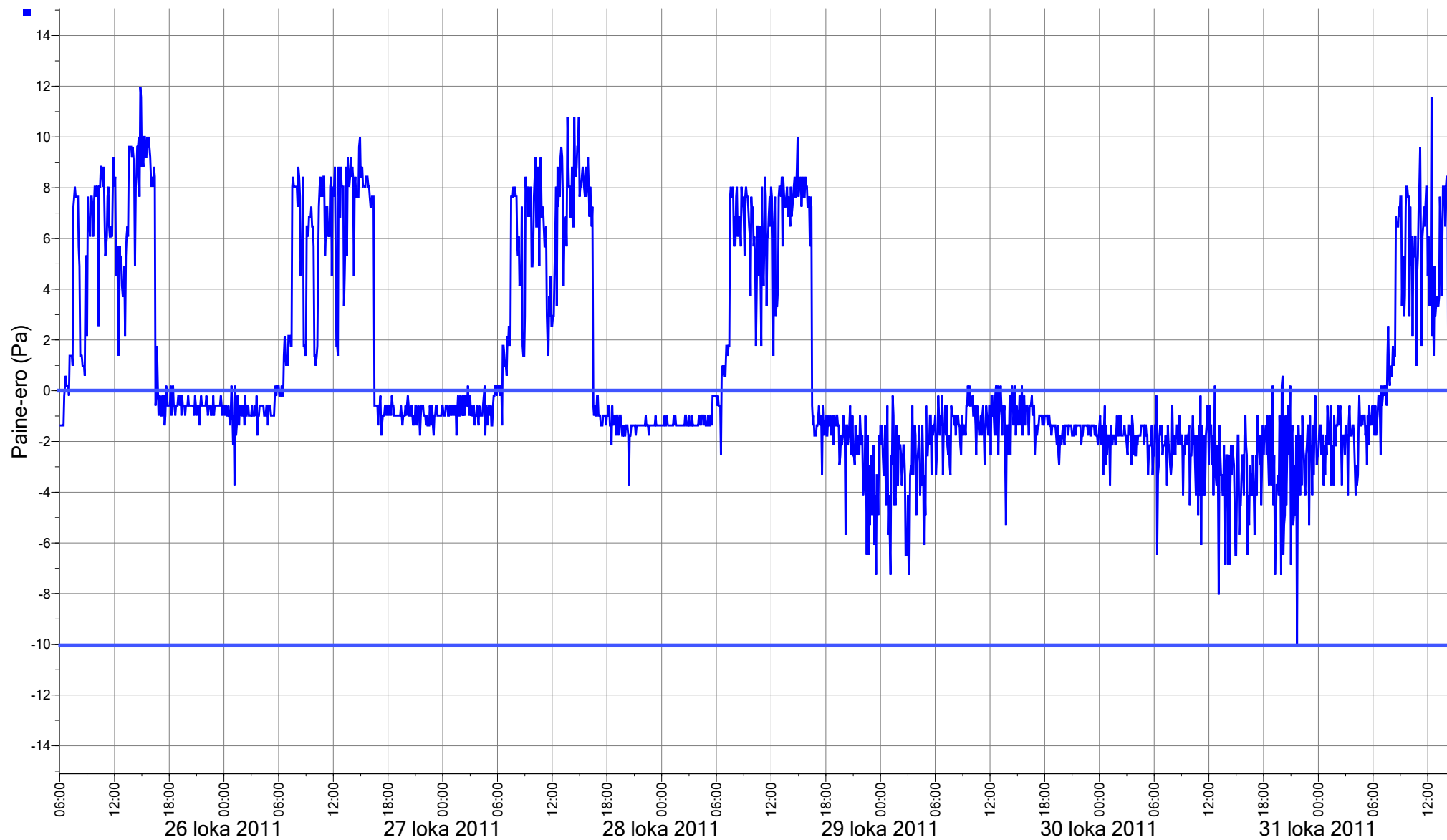
■ 596841 Paine-ero TRE4 lk 1013 YP/in



	1
S/N	596841
Type	TGPR-0704
Description	TRE4 lk 1013 YP/in
Property	Paine-ero
Logging Started	25 loka 2011 06:00:12
Logging Ended	31 loka 2011 16:25:00
Logging Duration	6 days 10 hours 24 minutes 47 seconds
Offload Operator	marakoiv
Trigger Start	No
Start Delay	3 days 15 hours 34 minutes
Interval	5 minutes
Stop Mode	When full
Offload Time	31 loka 2011 16:27:52
Number of Readings	1854
Logging Mode	Minutes Mode
Statistics Start Time	25 loka 2011 05:57:30
Statistics End Time	31 loka 2011 14:50:00
Minimum Reading	-10.0 Pa
Maximum Reading	6.5 Pa
Average Reading	-1.5 Pa

Luokka 1076 sisäilma/ulkoilma

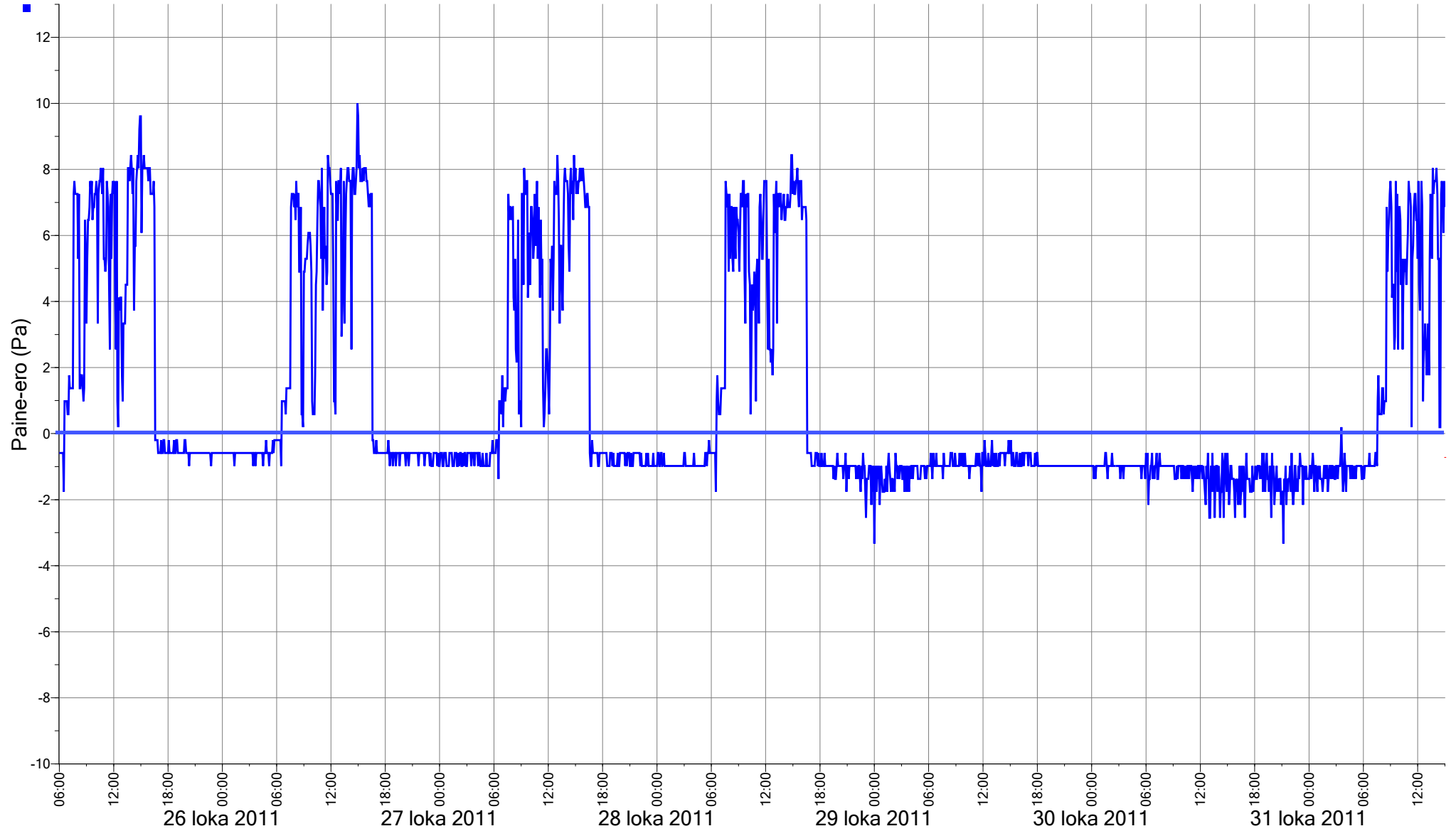
■ 589114 Paine-ero T2 lk 1076 US/in



	1
S/N	589114
Type	TGPR-0704
Description	T2 lk 1076 US/in
Property	Paine-ero
Logging Started	25 loka 2011 06:00:53
Logging Ended	31 loka 2011 16:25:00
Logging Duration	6 days 10 hours 24 minutes 7 seconds
Offload Operator	marakoiv
Trigger Start	No
Start Delay	3 days 15 hours 28 minutes
Interval	5 minutes
Stop Mode	When full
Offload Time	31 loka 2011 16:29:49
Number of Readings	1854
Logging Mode	Minutes Mode
Statistics Start Time	25 loka 2011 05:57:30
Statistics End Time	31 loka 2011 15:00:00
Minimum Reading	-10.0 Pa
Maximum Reading	12.0 Pa
Average Reading	0.8 Pa

Luokka 1076 sisäilma/yläpohja

■ 589118Paine-ero T1 lk1076 YP/in



	1
S/N	589118
Type	TGPR-0704
Description	T1 lk1076 YP/in
Property	Paine-ero
Logging Started	25 loka 2011 06:00:09
Logging Ended	31 loka 2011 16:25:00
Logging Duration	6 days 10 hours 24 minutes 50 seconds
Offload Operator	marakoiv
Trigger Start	No
Start Delay	3 days 15 hours 24 minutes
Interval	5 minutes
Stop Mode	When full
Offload Time	31 loka 2011 16:25:38
Number of Readings	1854
Logging Mode	Minutes Mode
Statistics Start Time	25 loka 2011 05:57:30
Statistics End Time	31 loka 2011 15:00:00
Minimum Reading	-3.3 Pa
Maximum Reading	10.0 Pa
Average Reading	1.0 Pa

1 TUTKIMUSMENETELMÄT

1.1 Mikrobit

1.1.1 Mikrobimääritykset sisäilmasta (homeet, hiivat, sädesienet ja bakteerit)

Sisäilmanäyte kerättiin Andersen-tyyppisellä 6-vaiheimpaktorilla. Mikrobit tunnistettiin valomikroskooppisesti ISS Proko Oy:n akkreditoitussa sisäilmalaboratoriossa. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on esitetty analyysivastauksessa, liite 1.

1.1.2 Mikrobimääritykset materiaaleista (homeet, hiivat, sädesienet ja bakteerit)

Materiaalinäytteet kerättiin puhtailla välineillä puhtaaseen muovipussiin. Mikrobit analysoitiin kasvatusmenetelmällä ISS Proko Oy:n akkreditoitussa sisäilmalaboratoriossa.. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on esitetty analyysivastauksessa, liite 2.

1.5 Geeliteippinäytteet (mineraalikuidut)

Teolliset mineraalikuidut kerättiin suoraan pintapölystä geeliteippimenetelmällä. Kuitujen lukumäärä laskettiin valomikroskoopin avulla ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratoriossa, liite 3

1.8 Kosteusmittaukset

Pintarakenteiden kosteuden arviointiin käytettiin *TRAMEX MOISTURE ENCOUNTER* pintakosteuden osoitinta.

2 TAVOITE -JA OHJEARVOT

2.1 Mikrobit

2.1.1 Ilmanäyte

Terveysperusteisia raja-arvoja sisäilman sieni-itiöpitoisuuksille ei ole olemassa. Luottomana vuodenaikana sisäilmanäytteiden mikrobistoa verrataan ulkoilmanäytteiden mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon. Asumisterveysohjeessa 2003 sekä Työterveyslaitoksen internet-sivuilla on annettu suositus- ja ohjearvoja sisäilman tavoitemikrobipitoisuuksiksi erityyppisissä tiloissa.

2.1.2 Pintasively- ja materiaalinäyte

Materiaalinäytteen suoraviljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti tai erittäin runsaasti (+++/++++). Nämä pitoisuudet vastaavat Asumisterveysohjeen (Sosiaali- ja

Kiinteistöjen käytönohjaus

terveysministeriön oppaita 2003:1) laimennossarjamenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g mikrobipitoisuutta. Tulos viittaa mikrobivaurioon myös, mikäli näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja vähintään yhteensä 3 pesäkettä käytetyillä kasvatusalustoilla. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia. Myös pintanäytteessä pidetään epätaivomaisena vähintään yhteensä kolmen kosteusvaurioindikaattorisienipesäkkeen esiintymistä.

2.5 Teolliset mineraalikuidut

Toimistotyyppisissä tiloissa tasopintojen pitoisuudet $> 0,2$ kpl / cm^2 ovat usein/säännöllisesti siivotuilla pinnoilla merkittävästi kohonneita. Harvoin siivotuilla pinnoilla kuitupitoisuuden tulisi olla alle 3 kpl/ cm^2 . Jos kuitujen lukumäärät harvoin siivotuilla pinnoilla ovat yli 10 kpl/ cm^2 , tulee siivousta tehostaa tai muuttaa menetelmiä (Työterveyslaitos).

Ilmanvaihtokanavan mineraalivillakuitupitoisuus on yleensä alle 10 kuitua/ cm^2 . Yli 50 kuitua/ cm^2 -pitoisuus ilmanvaihtokanavassa on suuri. Ilmanvaihtokanavan kuitupitoisuuden suositusravot perustuvat tekniseen puhtauteen.

2.8 Ilman virtaussuunnat ja painesuhteet

Rakennus, jossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, suunnitellaan ulkoilmaan nähden alipaineiseksi. Ilmamäärät on suositeltavaa mitoittaa siten, että sisäilman alipaine ulkoilmaan nähden on mahdollisimman pieni (0-10 Pa). Rakennuksen alipaine ulkoilmaan nähden ei saa olla yli 30 Pa. Ulkoilmaa ei saa ottaa ilmanlaatua heikentävän rakenteen tai rakennusosan kautta (D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2010).

VIITTEET

1. Asumisterveysohje, STM:n opas 2003:1
2. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2010. Ympäristöministeriö
3. Työterveyslaitoksen käyttämiä viitearvoja sisäympäristön ongelmien tunnistamisessa tavanomaisissa toimistotyöympäristöissä
http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/sisailma_ja_sisaymparisto/Documents/Viitearvoja.pdf



Kuva 1 Luokan 1076 ikkuna jonka yläpuolelta on vuotanut vettä.



Kuva 2 Luokan 1076 katossa oleva vesivuoto jälki.



Kuva 3 Luokan 1076 katon ontelonsauma jossa on vuotoveden aiheuttama värimuutos.



Kuva 4 Vuotojälkiä aluskatteessa



Kuva 5 Aluskate loppuu seinälinjalle, kuvassa myös irronnut tuulen ohjain.



Kuva 6 Aluskate ei yllä harjalle saakka, tuuletusrako puuttuu aluskatteen ja pönttilaudoituksen välistä