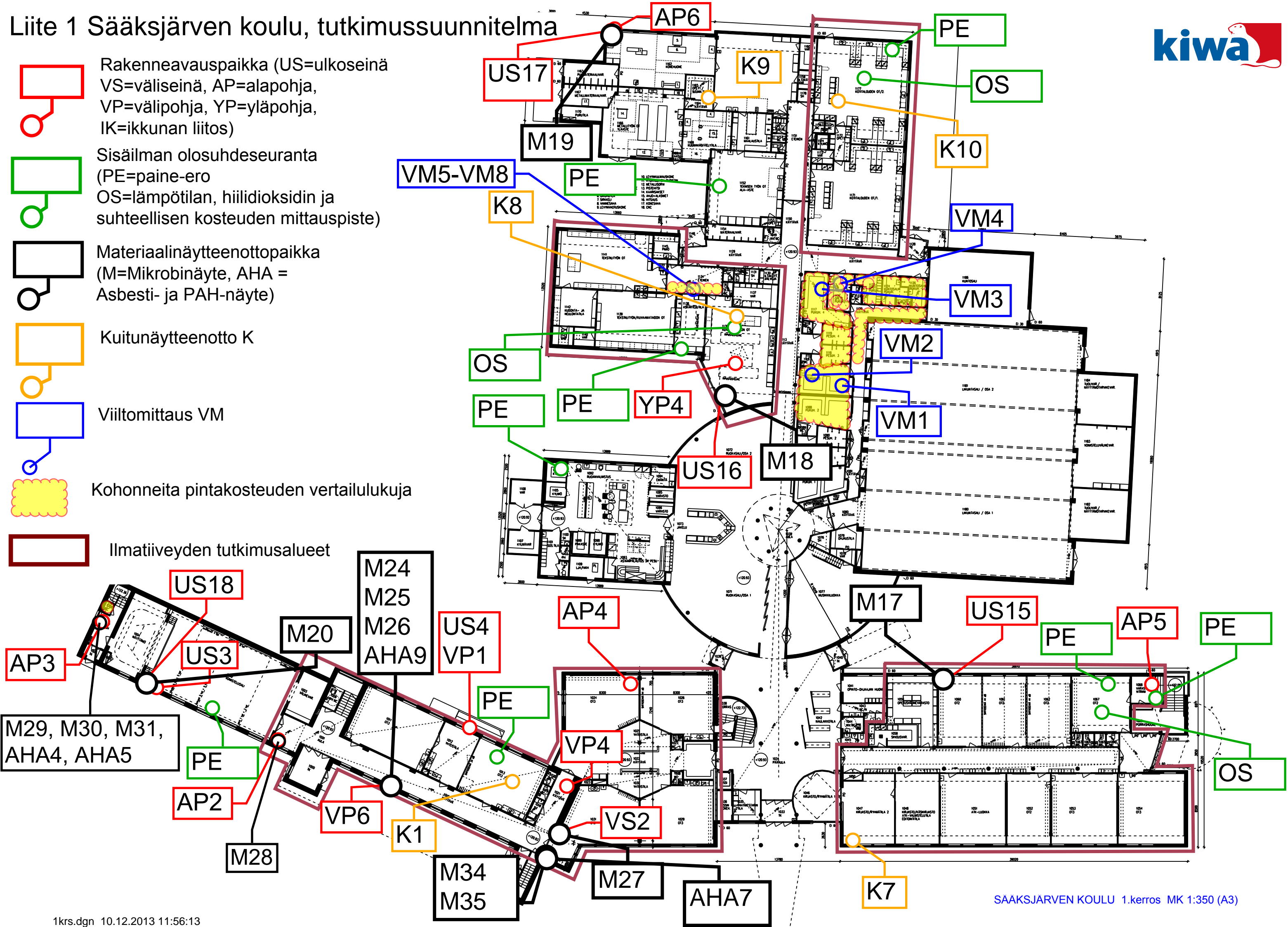


Liite 1 Sääksjärven koulu, tutkimussuunnitelma

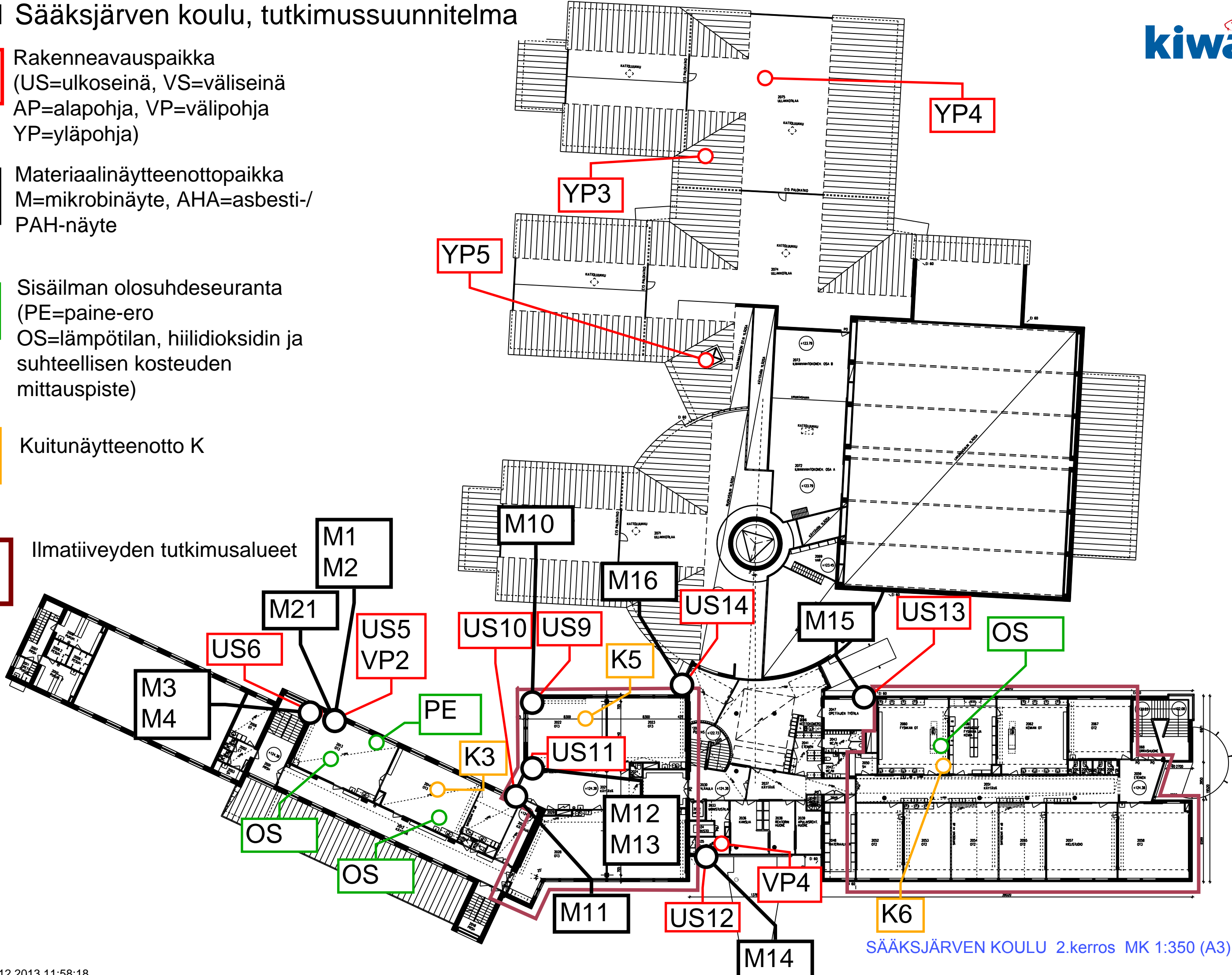
- Rakenneavauspaikka (US=ulkoseinä, VS=väliseinä, AP=alapohja, VP=välipohja, YP=yläpohja, IK=ikkunan liitos)
- Sisäilman olosuhdeseuranta (PE=paine-ero, OS=lämpötilan, hiilidioksidin ja suhteellisen kosteuden mittauspiste)
- Materiaalinäytteenottoa (M=Mikrobinäyte, AHA = Asbesti- ja PAH-näyte)
- Kuitunäytteenotto K
- Viiltomittaus VM
- Kohonneita pintakosteuden vertailulukuja
- Ilmatiiveyden tutkimusalueet



Liite 1 Sääksjärven koulu, tutkimussuunnitelma





- Rakenneavauspaikka
(US=ulkoseinä, VS=väliseinä
AP=alapohja, VP=välipohja
YP=yläpohja)
- Materiaalinäytteenottoaika
M=mikrobinäyte, AHA=asbesti/
PAH-näyte
- Sisäilman olosuhdeseuranta
(PE=paine-ero
OS=lämpötilan, hiilidioksidin ja
suhteellisen kosteuden
mittauspiste)
- Kuitunäytteenotto K
- Ilmatiiveyden tutkimusalueet





SÄÄKSJÄRVEN KOULU 2.kerros MK 1:350 (A3)

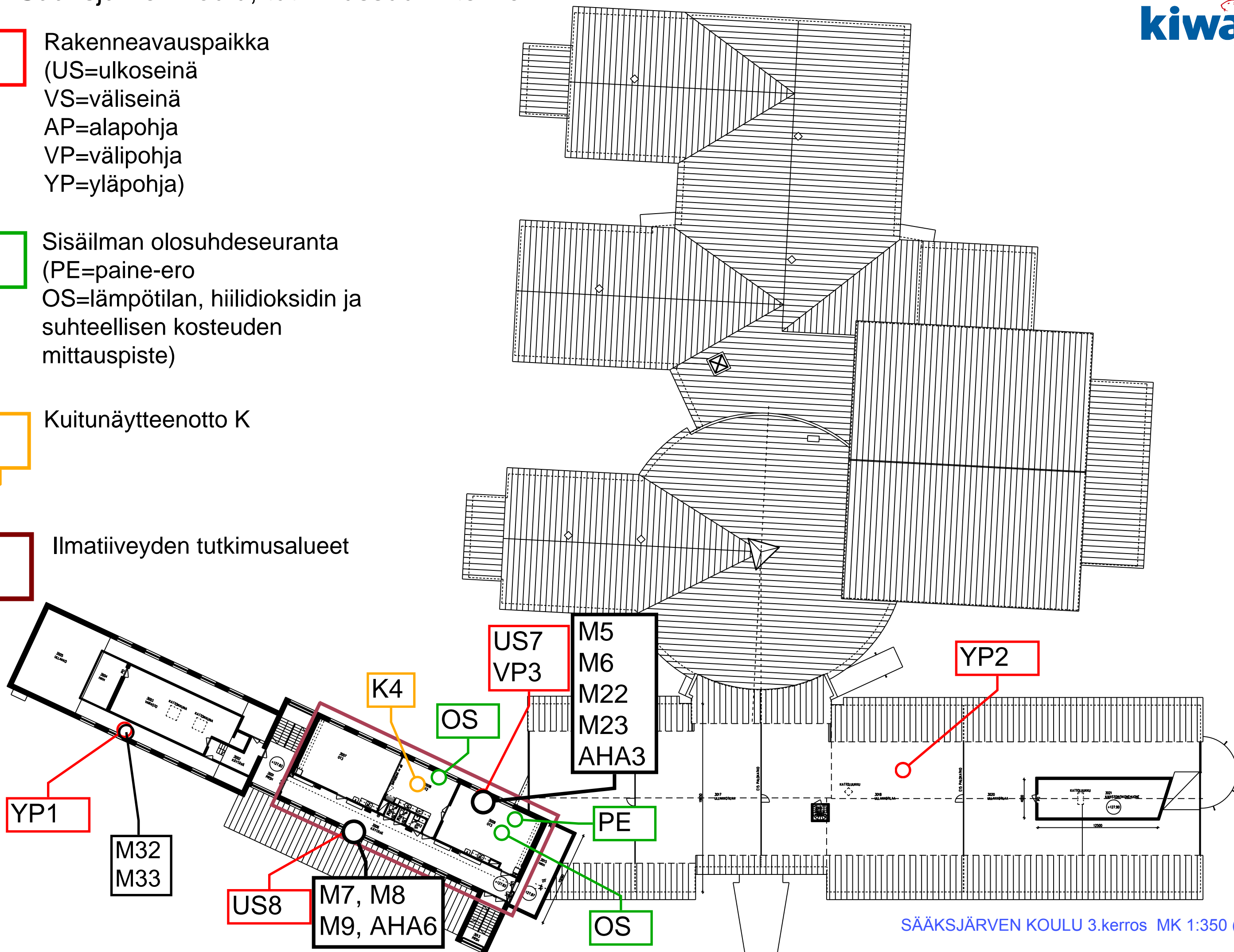
Liite 1 Sääksjärven koulu, tutkimussuunnitelma

 Rakenneavauspaikka
 (US=ulkoseinä
 VS=väliseinä
 AP=alapohja
 VP=välipohja
 YP=yläpohja)

 Sisäilman olosuhdeseuranta
 (PE=paine-ero
 OS=lämpötilan, hiilidioksidin ja
 suhteellisen kosteuden
 mittauspiste)

 Kuitunäytteenotto K

 Ilmatiiveyden tutkimusalueet





Tilaaaja:	Lempäälän kunta
Yhteyshenkilö:	Timo Kujanpää c/o Jani Mikkola, Kiwa Inspecta
Kohde:	Sääksjärven koulu, Tampereentie 422, 33880 Lempäälä
Työmääräin:	WO-00719368
Näytteenottaja:	Sanna Snell, Hanna Vierinen, Annika Takala ja Jaana Vainio, Kiwa Inspecta
Näytteenottopäivä:	2.- 4.1.2019
Näytteet vastaanotettu:	8.1.2019

Analyysit:

Materiaalinäyte analysoidaan asumisterveysasetuksen mukaisen ohjeistuksen viljelymenetelmällä, jossa materiaalia siirretään suoraan kasvualustalle. Näytealustat pidetään +25°C:ssa 7-14 vrk ajan, ja mikrobit tunnistetaan pesäkeulkonäön ja valomikroskoopissa havaittujen rakenteiden perusteella. Mikrobimäärät ilmoitetaan muodossa pmy (cfu)/ malja, joka tarkoittaa pesäkkeen muodostavia yksiköitä maljalla. Laboratoriokohtaiset mittausepävarmuusestimaatit tutkituille näytteille toimitetaan erikseen niin pyydettyä. Tulosten tulkinta ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Näytealustat:

Homeet Rose Bengal -agar (Hagem-agar) / 2 % Mallasuuteagar (M2-agar) / Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)

Bakteerit Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG-agar)

Tulos ilmoitetaan suhteellisella asteikolla.

- ei kasvua

+ niukka kasvu, alle 20 pmy/malja

++ kohtalainen kasvu, 20-49 pmy/malja

+++ runsas kasvu, 50-200 pmy/malja

++++ erittäin runsas kasvu, yli 200 pmy/malja

Näytteet:

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
M1	Korkkieriste	Ulkoseinä, US 5 Patterisyvennys	2.krs luokkahuone 2.013	Vahva viite vauriosta
M2	Puukuitulevy	Ulkoseinä, US 5, Patterisyvennys	2.krs luokkahuone 2.013	Vahva viite vauriosta
M3	Ikkunatilke, pellavarive/juuttikangas	Ulkoseinä, US 6	2.krs luokkahuone 2.013	Vahva viite vauriosta
M4	Ikkunan asennuspuu	Ulkoseinä, US 6	2.krs luokkahuone 2.013	Vahva viite vauriosta
M5	Korkkieriste	Ulkoseinä, US 7, patterisyvennys	3.krs luokkahuone 3.009	Vahva viite vauriosta
M6	Rakennuspaperi	Ulkoseinä, US 7, patterisyvennys	3.krs luokkahuone 3.009	Vahva viite vauriosta
M7	Puukuitulevy	Ulkoseinä, US 8, patterisyvennys	3.krs käytävä 3.006	Vahva viite vauriosta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



M8	Ikkunatilke, pellavarive	Ulkoseinä, US 8, patterisyvennys	3.krs käytävä 3.006	Vahva viite vauriosta
M9	Korkkieriste	Ulkoseinä, US 8, patterisyvennys	3.krs käytävä 3.006	Vahva viite vauriosta
M10	Mineraalivilla	Ulkoseinä US9	2.krs luokka 2022	Heikko viite vauriosta
M11	Mineraalivilla	Ulkoseinä US10	2.krs käytävä 2021	Heikko viite vauriosta
M12	Koolauspuu	Ulkoseinä US11	2.krs käytävä 2021	Ei viitettä vauriosta
M13	Mineraalivilla	Ulkoseinä US11	2.krs käytävä 2021	Heikko viite vauriosta
M14	Mineraalivilla	Ulkoseinä US12	2.krs Keskusradio 2035	Ei viitettä vauriosta
M15	Mineraalivilla	Ulkoseinä US13	2.krs	Ei viitettä vauriosta
M16	Mineraalivilla	Ulkoseinä US14	2.krs toimisto 2045	Ei viitettä vauriosta
M17	Mineraalivilla	Ulkoseinä US 15	1.krs 1.060	Ei viitettä vauriosta
M18	Mineraalivilla	Ulkoseinä US 16	1.krs 1136	Heikko viite vauriosta
M19	Mineraalivilla	Ulkoseinä US17 sisäpinta	1.krs konehuone 1162	Ei viitettä vauriosta
M20	Lastusementtilevy	ulkoseinä/sokkelihalkaisu	1.krs liikuntasali 1.002	Viite vauriosta
M21	Lastusementtilevy	Välipohja VP2	2.krs luokahuone 2.013	Heikko viite vauriosta
M22	Valupahvi	Välipohja VP3	3.krs luokahuone 3.009	Viite vauriosta
M23	Lastusementtilevy	Välipohja VP3	3.krs luokahuone 3.009	Viite vauriosta
M24	Tervapaperi	Välipohja VP6	1.krs käytävä 1.010	Heikko viite vauriosta
M25	Muottilauta	Välipohja VP6	1.krs käytävä 1.010	Ei viitettä vauriosta
M26	Purueriste	Välipohja VP6	1.krs käytävä 1.010	Ei viitettä vauriosta
M27	Mineraalivilla	Väliseinä VS2	1.krs käytävä 1.021	Vahva viite vauriosta
M28	Lastusementtilevy, rakennuspahvi	Alapohja AP2	1.krs aula 1001	Ei viitettä vauriosta ¹⁾
M29	Kivihiilikuona	Alapohja AP3	1.krs PRSH 1.007	Vahva viite vauriosta
M30	Lastusementtilevy	Alapohja AP3	1.krs PRSH 1.007	Vahva viite vauriosta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



M31	Purueriste	Alapohja AP3	1.krs PRSH 1.007	Vahva viite vauriosta
M32	Muottilauta	Ullakko YP1	Yläpohja	Ei viitettä vauriosta ¹⁾
M33	Tervapaperi	Ullakko YP1	Yläpohja	Heikko viite vauriosta
M34	Pellavarive	Sähkökeskus	1.krs Sähkökeskus	Ei viitettä vauriosta
M35	Korkkieriste	Sähkökeskus	1.krs 1017	Heikko viite vauriosta

Näytteisiin liittyvät kommentit:

¹⁾ Näytteen suoramikroskopoinnissa havaittiin sienikasvustoon viittaavia rakenteita, mutta lajistoa ei pystytty määrittämään. Kyseessä saattaa olla kuollut kasvusto.

Tulokset:

Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
1	Yhteensä +++ A. ustus* 3 + Penicillium +++ vaaleat hiivat +	Yhteensä +++ A. ustus* 8 + Penicillium +++ vaaleat hiivat +	Yhteensä +++ A. ustus* 6 + Penicillium +++	Yhteensä +++ aktinobakteerit* +++ muut bakteerit +
2	Yhteensä +++ A. ustus* 3 + Penicillium +++ vaaleat hiivat + muut sienet +	Yhteensä +++ A. ustus* 6 + Penicillium +++ Sphaeropsidales* 6 + vaaleat hiivat +	Yhteensä +++ A. ustus* 6 + Penicillium +++ vaaleat hiivat +	Yhteensä + aktinobakteerit* 19 +
3	Yhteensä ++++ Penicillium ++++	Yhteensä ++++ Penicillium ++++	Yhteensä ++++ Penicillium ++++	Yhteensä ++++ aktinobakteerit* 1 + muut bakteerit ++++
4	Yhteensä +++ Aureobasidium° + Paecilomyces* 3 + Penicillium +++ vaaleat hiivat ++	Yhteensä +++ A. ustus* 9 + Penicillium +++ Ulocladium* 5 + vaaleat hiivat ++	Yhteensä +++ A. ustus* 12 + Aureobasidium° + Penicillium +++	Yhteensä +++ aktinobakteerit* 12 + muut bakteerit +++
5	Yhteensä ++++ Paecilomyces* 8 + Penicillium ++++	Yhteensä ++++ A. ustus* +++ Penicillium ++++	Yhteensä +++ A. ustus* 20 ++ Penicillium +++	Yhteensä ++++ aktinobakteerit* ++++
6	Yhteensä +++ A. ustus* 21 ++ Chrysonilia° + Penicillium +++	Yhteensä +++ A. ustus* 15 + Chrysonilia° + Penicillium +++	Yhteensä +++ A. ustus* 13 + Chrysonilia° + Penicillium +++	Yhteensä ++++ aktinobakteerit* ++++

määrittämissä 1 pmy, A = Aspergillus, * = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
7	Yhteensä +++++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++ A. ustus* 15 + Aureobasidium° +++ Penicillium +++++ Ulocladium* 10 +	Yhteensä +++++ A. ustus* 14 + Penicillium +++++	Yhteensä +++
8	Yhteensä +++++ A. niger° + Penicillium +++++	Yhteensä +++++ Aureobasidium° + Penicillium +++++	Yhteensä +++++ A. niger° + Penicillium +++++	Yhteensä +++
9	Yhteensä +++++ A. ustus* 10 + Penicillium +++++	Yhteensä +++++ A. niger° + A. ustus* 20 ++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++ A. ustus* 15 + Penicillium +++++	Yhteensä +++++ aktinobakteerit* +++++
10	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Alternaria + Paecilomyces* 1 + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 6 + muut bakteerit +
11	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Eurotium* 1 + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 3 + muut bakteerit +
12	Yhteensä + Chrysonilia° + Penicillium +	Yhteensä + Chrysonilia° + Penicillium +	Yhteensä + Chrysonilia° + Penicillium +	Yhteensä +
13	Yhteensä ++ Penicillium ++	Yhteensä + Chrysonilia° + Penicillium +	Yhteensä ++ Mucor° + Penicillium ++	Yhteensä +
14	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + Cladosporium + Penicillium + steriilit sienet +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + Cladosporium + Penicillium + steriilit sienet +	Yhteensä +
15	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä -	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +
16	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Cladosporium +	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium + muut sienet +	Yhteensä +

määritysraja 1 pmy, A = Aspergillus, * = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
17	Yhteensä -	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä -	Yhteensä + aktinobakteerit* 2 + muut bakteerit +
18	Yhteensä + Geotrichum + Penicillium +	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + A. versicolor* 1 + Cladosporium + Geotrichum +	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium + steriilit sienet +	Yhteensä + aktinobakteerit* 2 + muut bakteerit +
19	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 2 + muut bakteerit +
20	Yhteensä +++ Penicillium +++	Yhteensä ++ Penicillium ++	Yhteensä ++ Penicillium ++	Yhteensä + aktinobakteerit* 11 + muut bakteerit +
21	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 7 +
22	Yhteensä ++ A. ustus* 10 + Penicillium +	Yhteensä ++ A. ustus* 20 ++ Penicillium +	Yhteensä +++ A. ustus* 25 ++ Penicillium ++	Yhteensä ++ aktinobakteerit* 16 + muut bakteerit +
23	Yhteensä + A. ustus* 4 + Penicillium +	Yhteensä + A. ustus* 1 + Penicillium +	Yhteensä + A. ustus* 2 + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 18 +
24	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 3 + muut bakteerit +
25	Yhteensä + Chaetomium* 1 + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +
26	Yhteensä + Penicillium + muut sienet +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + A. versicolor* 2 + Penicillium +	Yhteensä +
27	Yhteensä +++ Penicillium +++	Yhteensä ++ A. ustus* 1 + Botryotrichum + Penicillium ++	Yhteensä ++ Penicillium ++	Yhteensä +++ aktinobakteerit* +++

määrittäjäraja 1 pmy, A = Aspergillus, * = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
28	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 2 + muut bakteerit +
29	Yhteensä +++ A. versicolor* +++	Yhteensä +++ A. versicolor* +++	Yhteensä ++ A. versicolor* 40 ++	Yhteensä ++
30	Yhteensä + vaaleat hiivat +	Yhteensä -	Yhteensä ++++ A. restricti* ++++	Yhteensä + aktinobakteerit* 1 + muut bakteerit +
31	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Penicillium +	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Penicillium +	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Penicillium +	Yhteensä +
32	Yhteensä + Chaetomium* 1 +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä -	Yhteensä +
33	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + A. ustus* 1 + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 4 + muut bakteerit +
34	Yhteensä + Geotrichum + Penicillium +	Yhteensä + Geotrichum + Penicillium +	Yhteensä + Geotrichum + Penicillium +	Yhteensä +
35	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä -	Yhteensä + Trichoderma* 1 + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 2 + muut bakteerit +

määrittäjä 1 pmy, A = Aspergillus, * = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Kiwalab

Minna Lilja

Minna Lilja
 Asiantuntija, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



LIITE: Materiaalinäytetulosten arviointi

1. TULOSTEN TULKINTA

Rakennusmateriaalin mikrobianalyysin tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on runsas (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Taulukko 1). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen näytteessä on normaalia. Usean eri indikaattorimikrobin esiintyminen näytteessä pieninä pitoisuuksina voi viitata vanhaan kuivuneeseen kasvustoon tai sieni-itiöiden kertymiseen materiaalin pinnalle ajan myötä. Jos viljelytulos on alle määritysrajan tai näytteessä esiintyy vain muutamia pesäkkeitä, näytteestä tehdään suoramikroskopointi kuolleen, kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Suoramikroskopointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovista materiaaleista.

Näytteen erittäin runsas bakteeripitoisuus voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksissa oleviin materiaaleihin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia mikrobeja, mikä tulee huomioida tulosten merkitystä arvioitaessa.

Mikrobikasvustot ovat yleensä epätasaisesti jakautuneita, joten yksi näyte antaa tiedon vain kyseisen näytteenottoaikan mikrobimäärästä ja -lajistosta. Näytetuloksesta ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai käyttäjien oireisiin. Tulosten merkitys sisäilmaongelmien kannalta arvioituna riippuu tiloissa vietettävästä ajasta, ilmanvaihdon toimivuudesta, vaurioituneen pinta-alan laajuudesta sekä siitä, missä määrin mikrobien itiöt ja niiden aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat sisäilmaan rakenteiden kautta.

Taulukko 1. Esimerkkejä mikrobilajeista (Valvira 2016).

Kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja	<i>Acremonium, A. fumigatus, A. ochraceus, A. restricti, A. ustus, A. versicolor, Chaetomium, Eurotium, Fusarium, Geomyces, Oidiodendron, Paecilomyces, Phialophora, Scopulariopsis, Stachybotrys, Trichoderma, Triticachium, Ulocladium, Wallemia, aktinobakteerit</i>
Tavanomaisia mikrobeja	<i>Aspergillus, Cladosporium, Penicillium, hiivat, steriilit sienet</i>

A= *Aspergillus*

2. KIRJALLISUUS

Hänninen M., Kirsi M., Kujanpää L., Lindroos O., Rautiala S. ja Reiman M. (2014) Rakennusmateriaalinäytteen mikrobimääritys suoraviljelymenetelmällä. Sisäilmastoseminaari 2014, SIY raportti 32. ss. 359-362.

Reiman M. ja Kujanpää L. (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. Sisäilmastoseminaari 2005, SIY raportti 23. ss. 255-258

Valvira, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, ohje 8/2016.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Tilaaaja:	Lempäälän kunta
Yhteyshenkilö:	Jani Mikkola, Kiwa Inspecta
Kohde:	Sääksjärven koulu, Tampereentie 422, 33880 Lempäälä
Työmääräin:	WO-00719368
Näytteenottaja:	Hanna Vierinen ja Sanna Snell, Kiwa Inspecta
Näytteenottopäivä:	3.1.2019
Näytteet vastaanotettu:	8.1.2019

Analyysit:

Materiaalinäyte analysoidaan Kiwalabin sisäisellä menetelmällä, joka pohjautuu standardiin ISO22262-1. Näytteet tutkitaan stereo- ja polarisaatiomikroskoopilla (merkintä VM), pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (merkintä SEM) tai läpäisyelektronimikroskoopilla (merkintä TEM). Valo- ja pyyhkäisyelektronimikroskooppitutkimukset tehdään Kiwalabin omissa tiloissa, TEM-tutkimukset tehdään Oulun yliopiston Mikroskopian ja nanoteknologian keskuksessa.

Valomikroskooppitutkimuksessa näytteestä löytynyt asbestikuitu tunnistetaan mineraalin optisten ominaisuuksien perusteella. Elektronimikroskooppitutkimuksessa näytteestä löytyneet kuidut tunnistetaan EDS-spektrin (energiadiispersiivinen spektrometri) avulla. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Tulokset:

Näyte	Tutkittava materiaali ja näytteenottoaika	Tulos	Laatu	Lisätiedot
AHA1.	Bitumisively, Väestönsuoja, Maanvastainen seinä	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA2.	Bitumisively, Väestönsuoja, Varasto, Maanvastainen alapohja	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA3.	Kivihiilikuona, Välipohja VP3, Luokkahuone 3.009	(TEM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA4.	Bitumisively, 1.krs alapohja, AP 3, PRSH 1.007	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA5.	Tervapaperi, 1.krs AP 3, PRSH 1.007	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA6.	Ikkunatilke, 3.krs US8, Käytävä 3.006	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA7.	Pellavarive, 1.krs sähkökeskus 1.017	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA8.	Sähköjohdon eristemateriaalit, väestönsuoja, varasto	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
AHA9.	Tervapaperi, Välipohja VP6, 1.krs käytävä 1.010	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Asbestianalyysi
ASB19056
Kiwalab, 16.1.2019



Kiwalab

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Niko'.

Niko Koskensalmi
Geologi, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

PAH-analyysi
PAH0780
 Kiwalab, 14.1.2019

Tilaaaja:	Lempäälän kunta, Timo Kujanpää	
Yhteyshenkilö:	Jani Mikkola, Kiwa Inspecta	
Kohde:	Sääksjärven koulu, Tampereentie 422, 33880 Lempäälä	
Työmääräin:	WO-00719368	
Näytteenottaja:	Hanna Vierinen ja Sanna Snell, Kiwa Inspecta	
Näytteenottopäivä:	3.1.2019	
Näytteet vastaanotettu:	8.1.2019	
Tutkimusmenetelmä:		
<p>Materiaalinäyte uutettiin heksaanilla ultraäänihauteessa. Uute suodatettiin PTFE-suodattimella tai puhdistettiin SPE-laitteistolla (kiinteäfaasiuutto). Näyte analysoitiin kaasukromatografia-massaspektrometrilaitteistolla (GC/MS) sisäisen standardin menetelmällä. Näytteestä analysoitiin 16 kpl PAH-yhdisteitä (EPA 16). Tutkitun näytteen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on ilmoitettu milligrammoina kiloa kohti (tuorepaino) eli mg/kg.</p>		
Analyysitulokset:		
Näyte	Tutkittava materiaali ja näytteenottoaikka	PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus (mg/kg)
AHA1	Bitumisively, Väestönsuoja, Maanvastainen seinä	8200
AHA2	Bitumisively, Väestönsuoja, Varasto, Maanvastainen alapohja	1200
AHA3	Kivihiihkuona, Välipohja VP3, Luokkahuone 3.009	6,1
AHA4	Bitumisively, 1.krs alapohja, AP 3, PRSH 1.007	120
AHA5	Tervapaperi, 1.krs AP 3, PRSH 1.007	2,7
AHA6	Ikkunatilkke, 3.krs US8, Käytävä 3.006	110
AHA7	Pellavarive, 1.krs sähkökeskus 1.017	27
AHA8	Sähköjohdon eristemateriaalit, väestönsuoja, varasto	300
AHA9	Tervapaperi, Välipohja VP6, 1.krs käytävä 1.010	61
M33	Tervapaperi, Yläpohja YP1	38
Tulosten tulkinta:		
<p>PAH-yhdisteiden osalta materiaali luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi, jos PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus ylittää ohjearvon 200 mg/kg.</p> <p>Ohjearvon suuruiset tai sen ylittävät kokonaispitoisuudet on lihavoitu.</p>		

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

PAH-analyysi
PAH0780
 Kiwalab, 14.1.2019

Tulokset:

Pitoisuus / näyte Yhdiste	AHA1	AHA2	AHA3	AHA4	AHA5	AHA6	AHA7	AHA8	AHA9	M33
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Naftaleeni	1,1	2,0	1,2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Asenaftaleeni	120	37	< 1	4,2	< 1	< 1	< 1	4,9	3,2	1,7
Asenafteeni	4,4	2,3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Fluoreeni	82	51	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	7,4	1,5	1,8
Fenantreeni	1500	770	3,3	5,2	< 1	1,8	2,2	220	49	17
Antraseeni	430	140	< 1	2,0	< 1	1,4	< 1	16	1,2	4,7
Fluoranteeni	1500	130	< 1	21	1,5	21	8,1	29	4,4	2,0
Pyreeni	1100	70	< 1	18	1,1	19	3,0	14	2,0	1,3
Bentso(a)antraseeni	880	2,4	< 1	16	< 1	12	1,9	1,2	< 1	< 1
Kryseeni	610	4,4	< 1	13	< 1	18	5,2	1,5	< 1	1,4
Bentso(b)fluoranteeni	430	2,5	< 1	8,7	< 1	16	5,4	1,2	< 1	1,8
Bentso(k)fluoranteeni	280	1,1	< 1	5,7	< 1	5,6	1,1	< 1	< 1	1,1
Bentso(a)pyreeni	640	2,6	< 1	12	< 1	5,8	< 1	< 1	< 1	1,2
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	300	< 1	< 1	6,5	< 1	6,3	< 1	< 1	< 1	1,4
Dibentso(a,h)antraseeni	150	< 1	< 1	4,5	< 1	1,4	< 1	< 1	< 1	< 1
Bentso(ghi)peryleeni	210	3,3	1,7	4,7	< 1	4,5	< 1	< 1	< 1	1,7
PAH summa (EPA 16)	8200	1200	6,1	120	2,7	110	27	300	61	38

Kiwalab

Kirsi Haasala

Kirsi Haasala
Kemisti, FM

Henri Hakala

Henri Hakala
Asiantuntija, AMK

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

LIITE: Tietoa PAH-yhdisteiden tutkimisesta

1. YLEISTÄ

Kivihiilipikeä on käytetty kosteuden- ja vedeneristeenä (vuosina 1890 - 1950) vanhoissa rakennuksissa etenkin kellarikerrosten lattiarakenteissa, muuratuissa seinissä, tiilisaumoissa, pihojen kansirakenteissa ja ulkoilmassa olevissa lattia- ja perustusrakenteissa. Kivihiilipiki on tumman väristä ja siinä on voimakas pistävä haju (kyllästetyn puun, ratapölkyn, kreosootin haju).

2. PURKUTYÖ

Normaalisti PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit eivät aiheuta toimenpiteitä. Purettaessa tai piikattaessa kivihiilipikimateriaaleja purkutyö on tehtävä RATU-82-0381 -kortissa (Rakennustuotannon turvallisuusasiakirja "Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä") kuvattuja toimenpiteitä ja ohjeistusta noudattaen ennen purkutöitä, niiden aikana ja töiden jälkeen. Työmenetelmä on osastointimenetelmä, jossa alipaineistuksella estetään PAH-yhdisteitä sisältävän pölyn leviäminen osaston ulkopuolelle. PAH-yhdisteitä sisältävien materiaalien purkutyö on terveydelle vaarallista ja työstä syntyvän altistuksen torjumiseksi työntekijät on suojattava henkilökohtaisilla suojaimilla.

PAH-yhdisteiden kokonaismäärän ollessa yli 200 mg/kg toimitetaan jäte yleensä ongelmajätelaitokselle. Toimitettaessa kivihiilipitoisia purkujätteitä kaatopaikalle, noudatetaan kaatopaikan pitäjän ohjeistuksia. Kaatopaikan ohjeistuksiin voi kuulua mm. jätteen pakkaukseen kuuluvia ohjeistuksia sekä jätteen määrän ja PAH-pitoisuuden ilmoittaminen ennalta.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Tilaja: Lempäälän kunta
Kohde: Sääksjärven koulu, Tampereentie 422, 33880 Lempäälä
Työmääräin WO-00719368
Näytteenottaja: Joni Nivala
Näytteenottopäivä: 18.12.2018
Näytteet vastaanotettu: 21.12.2018

Tutkimusmenetelmä

BM-Dustlifter geeliteippinäytteistä analysoidaan epäorgaaniset mineraalivillakuidut valomikroskoopilla käyttämällä 100-kertaista suurennosta. Näytteistä lasketaan yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalivillakuidut koko teipin (14 cm²) pinta-alalta. Tulos ilmoitetaan mineraalivillakuituja kpl/cm². Näytteiden sisältämän muun pölymateriaalin ja orgaanisten kuitujen määrää arvioidaan asteikolla niukka, kohtalainen, runsas tai erittäin runsas.

Tulokset

Näyte	Näytteenottoaika	Mineraalivillakuituja kpl/cm ²	Muun pölymateriaalin määrä
K1	Opetustila (1013), 1. kerros, pianon päältä, kork. n. 1,5 m	0,7	Niukasti hienoa pölyä, niukasti orgaanisia kuituja
K2	Henkilökunnan sosiaalililat (0009), kellarikerros, pöydän päältä, kork. n. 1,0 m	0,5	Niukasti hienoa pölyä, kohtalaisesti orgaanisia kuituja
K3	ATK-opetustila (2014), 2. kerros, kaiuttimen päältä, kork. n. 1,5 m	0,2	Niukasti hienoa pölyä, niukasti orgaanisia kuituja
K4	Opetustila (3008), 3. kerros, hyllyn päältä, kork. n. 1,0 m	0,2	Niukasti hienoa pölyä, niukasti orgaanisia kuituja
K5	Opetustila (2022), 2. kerros, pianon päältä, kork. n. 1,5 m	0,1	Niukasti hienoa pölyä, kohtalaisesti orgaanisia kuituja
K6	Fysiikan opetustila (2060), 2. kerros, kaiuttimen päältä, kork. n. 1,5 m	0,6	Niukasti hienoa pölyä, kohtalaisesti orgaanisia kuituja
K7	Erytisyopetustila, kirjasto/ryhmätila (1047), 1. kerros, pöydän päältä, kork. n. 1,0 m	0,4	Niukasti hienoa pölyä, kohtalaisesti orgaanisia kuituja
K8	Kuvaamataidon opetustila, (1136), 1. kerros, pöydän päältä, kork. n. 1,0 m	0,1	Niukasti hienoa pölyä, kohtalaisesti orgaanisia kuituja
K9	Teknisen työn opettajan tila, suunnittelutila, (1165), 1. kerros, kaapelikourun päältä, kork. n. 1,0 m	0,9	Kohtalaisesti hienoa pölyä, kohtalaisesti orgaanisia kuituja

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

K10	Kotitalouden opetustila, (1177), 1. kerros, pöydän päältä, kork. n. 1,0 m	0,2	Niukasti hienoa pölyä, kohtalaisesti orgaanisia kuituja
-----	---	-----	--

Määrittäysraja 0,1 kpl/cm², pölykertymäaika 2 vko.

Kiwalab



Niko Koskensalmi
Geologi, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

LIITE: Kuitututkimusnäytteiden tulosten arviointi

1. TULOSTEN TULKINTA

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015) mukaan kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneen pölyn teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet 0,2 kpl/cm² tai enemmän edellyttävät toimenpiteisiin ryhtymistä. Yleisimpiä toimenpiteitä kuitukertymän pienentämiseksi ovat kuitulähteiden selvittäminen ja poistaminen, ilmanvaihtokanavien puhdistaminen ja siivouksen tehostaminen.

Tuloilmakanavan pinnalta otetuille näytteille ei ole määritetty viitearvoa, mutta kuituja voi liikkua sisäilmassa aina kun niitä löytyy tuloilmakanavasta.

2. KUITUJEN ESIINTYVYYS JA NIIDEN AIHEUTTAMAT OIREET

Teollisia villakuituja esiintyy rakennusten sisäilmassa vähän verrattuna muihin sisäilman hiukkasiin. Suurin osa sisäilman kuiduista on orgaanisia kuituja, joiden lähteitä ovat esimerkiksi paperituotteet, vaatteet ja sisustustekstiilit. Tavallisimmat sisäilman epäorgaaniset kuitulähteet ovat huonetilojen äänenvaimennusmateriaaleina toimivat osittain pinnoittamattomat akustiikkalevyt ja ilmanvaihtokanavien rikkoutuneet tai vanhentuneet äänenvaimentimet. Villaeristeitä voi olla myös tuloilmakanavien pääte-elimissä ja ilmanvaihtokoneessa.

Epäorgaaniset eli teolliset lasi- ja mineraalivillakuidut aiheuttavat tyypillisesti ylähengitysteiden, silmien ja ihon ärsytystä sekä äänenkäyttöongelmia. Vähäisetkin kuitumäärät voivat aiheuttaa ja lisätä oireilua etenkin muiden sisäilman laatuun liittyvien tekijöiden kanssa. Harvoin siivotuilla pinnoilla kuidut alkavat kerääntyä ja tilojen käyttäjät voivat altistua niille kuitupölyn lähtiessä liikkeelle ilmavirtauksien tai mekaanisen kosketuksen vuoksi. Usein toistuvalla siivouksella voidaan hallita työskentelypintojen kuitumaisia epäpuhtauksia, mutta suositeltavaa on ensisijaisesti korjata tai poistaa kuitulähde.

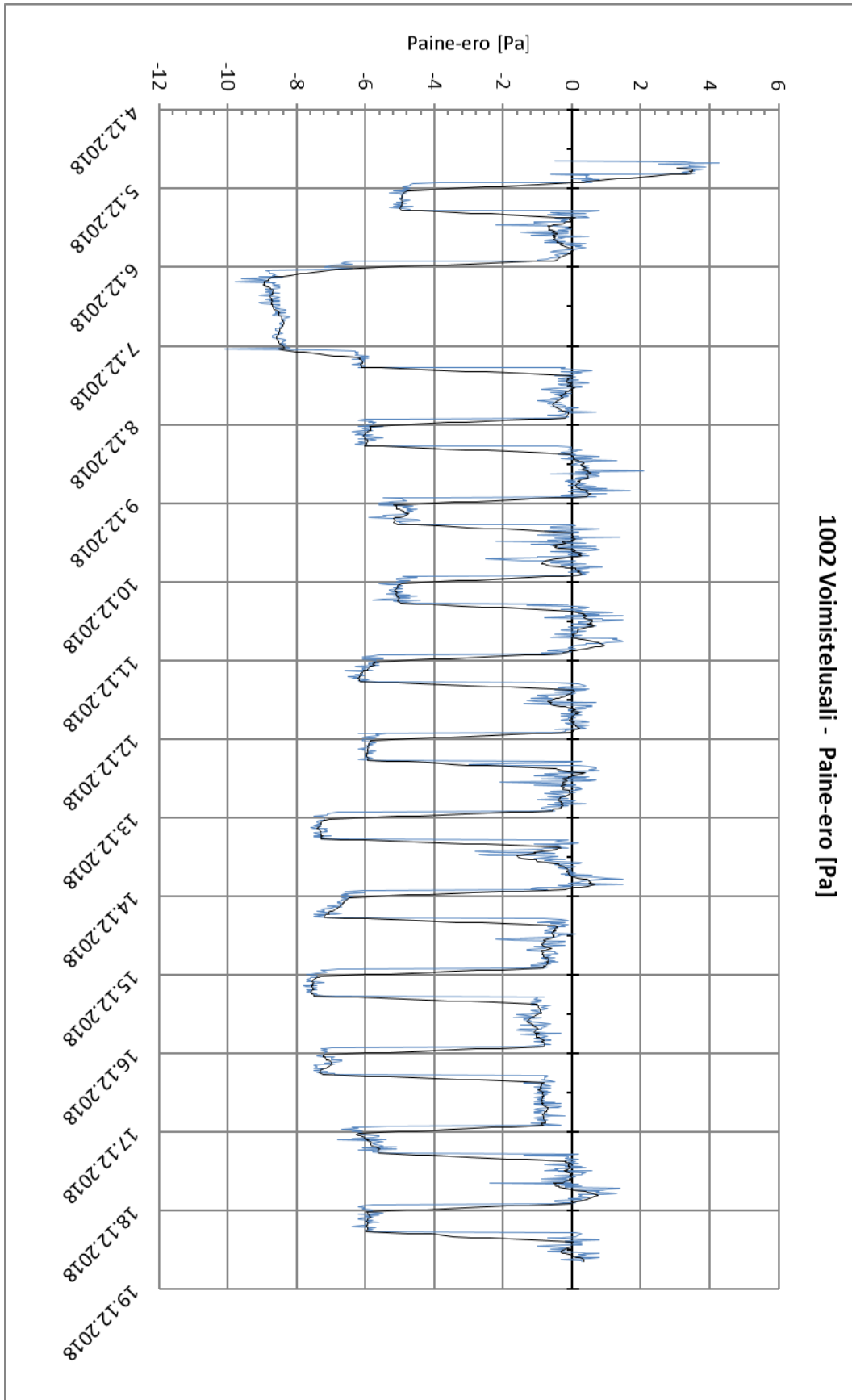
3. KIRJALLISUUS

Lappalainen S., Riala R., Tossavainen A., Salonen H., Teikari M., Salmi K., Korhonen P. A. ja Reijula K., Mineraalikuidut sisäilmahaittana. Sisäilmastoseminaari 2003, SIY raportti 19. ss. 299-302.

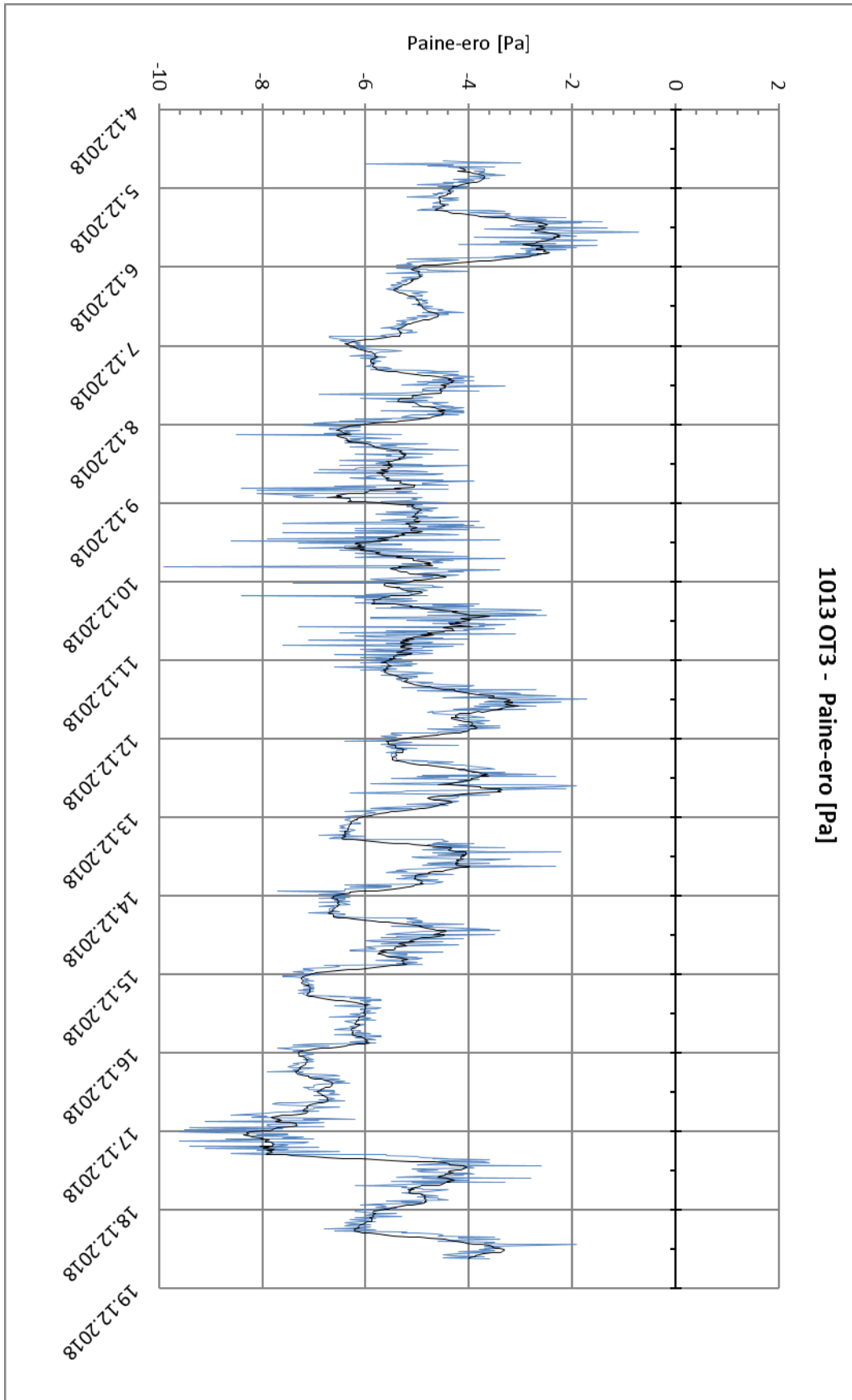
Kovanen K., Heimonen I., Laamanen J., Riala R., Harju R., Tuovila H., Kämppi R., Sääntti J., Tuomi T., Salo S-P., Voutilainen R. ja Tossavainen A. (2006) Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt, Altistuminen, mittaaminen ja tuotetestaus. VTT Tiedotteita 2360.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

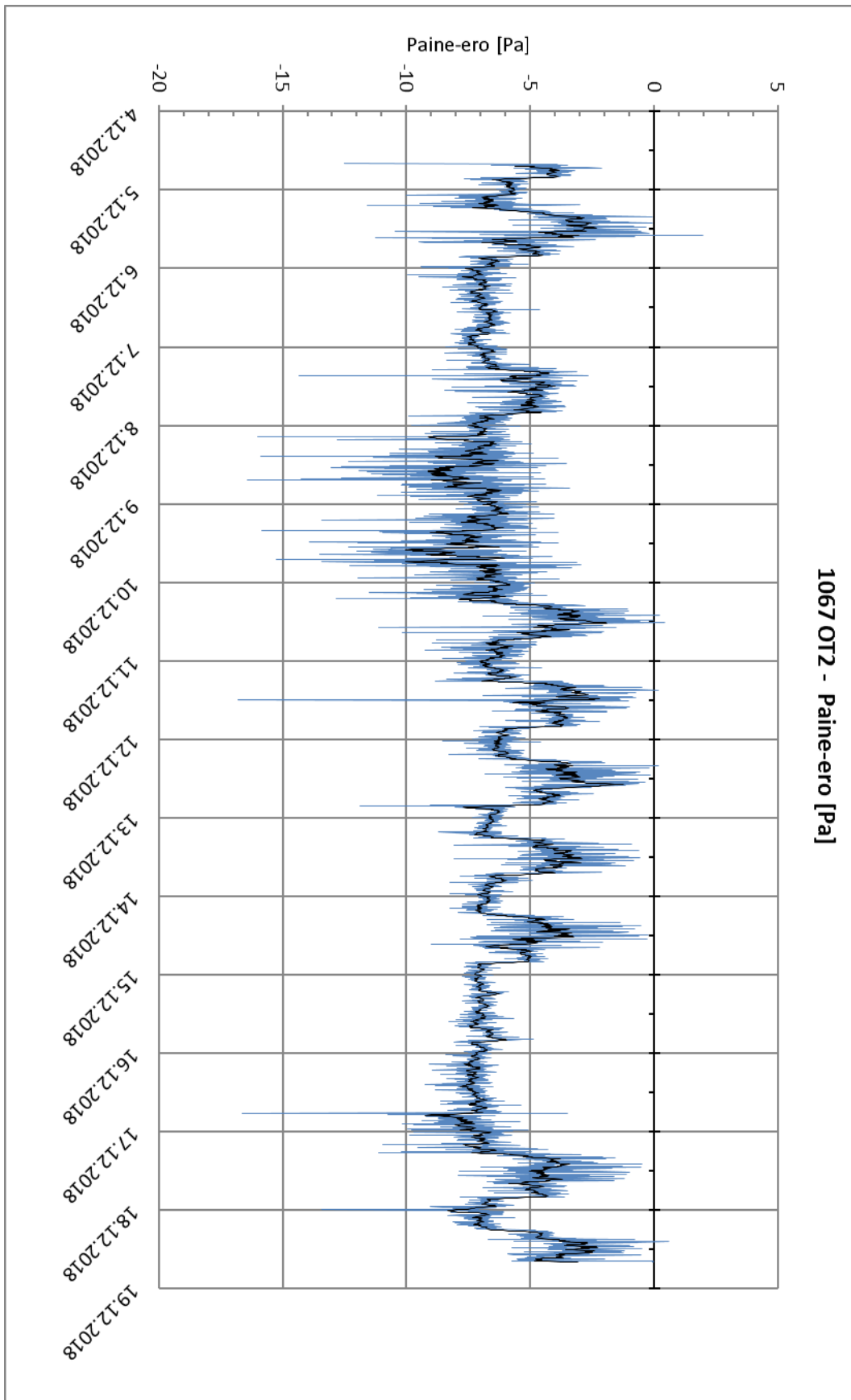
Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty



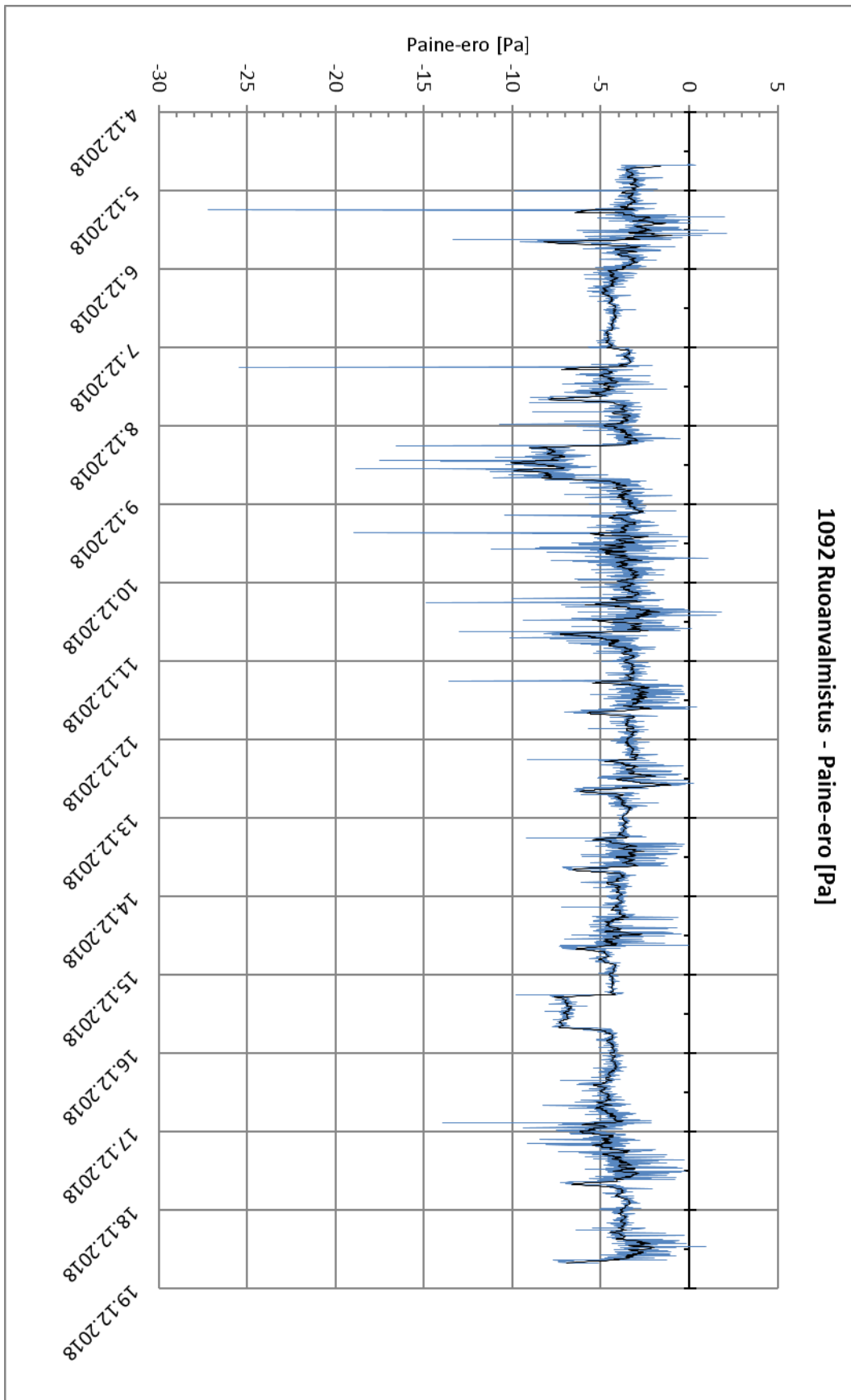
Kuva 1. Voimistelusalin 1002 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



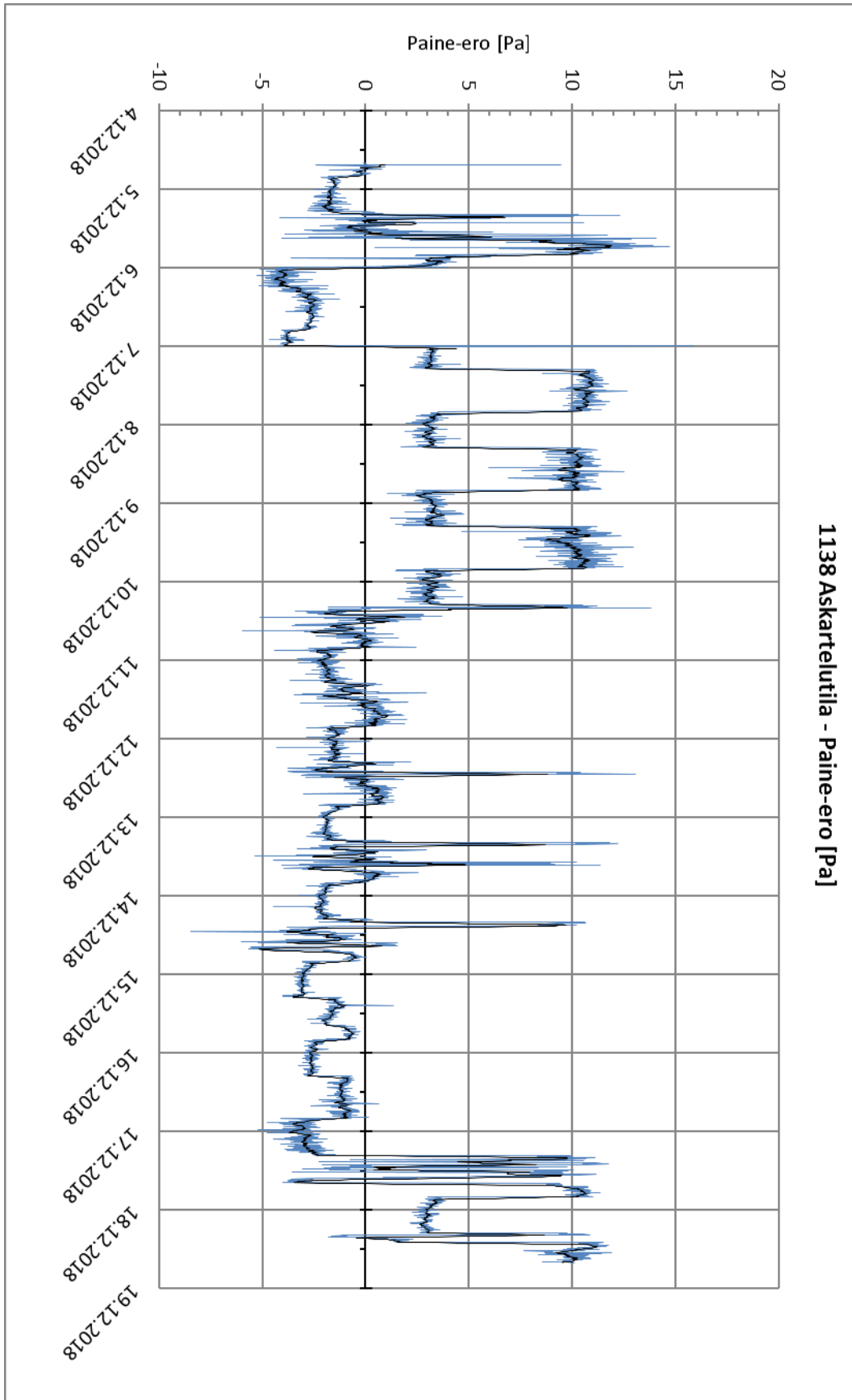
Kuva 2. Opetustilan 1013 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



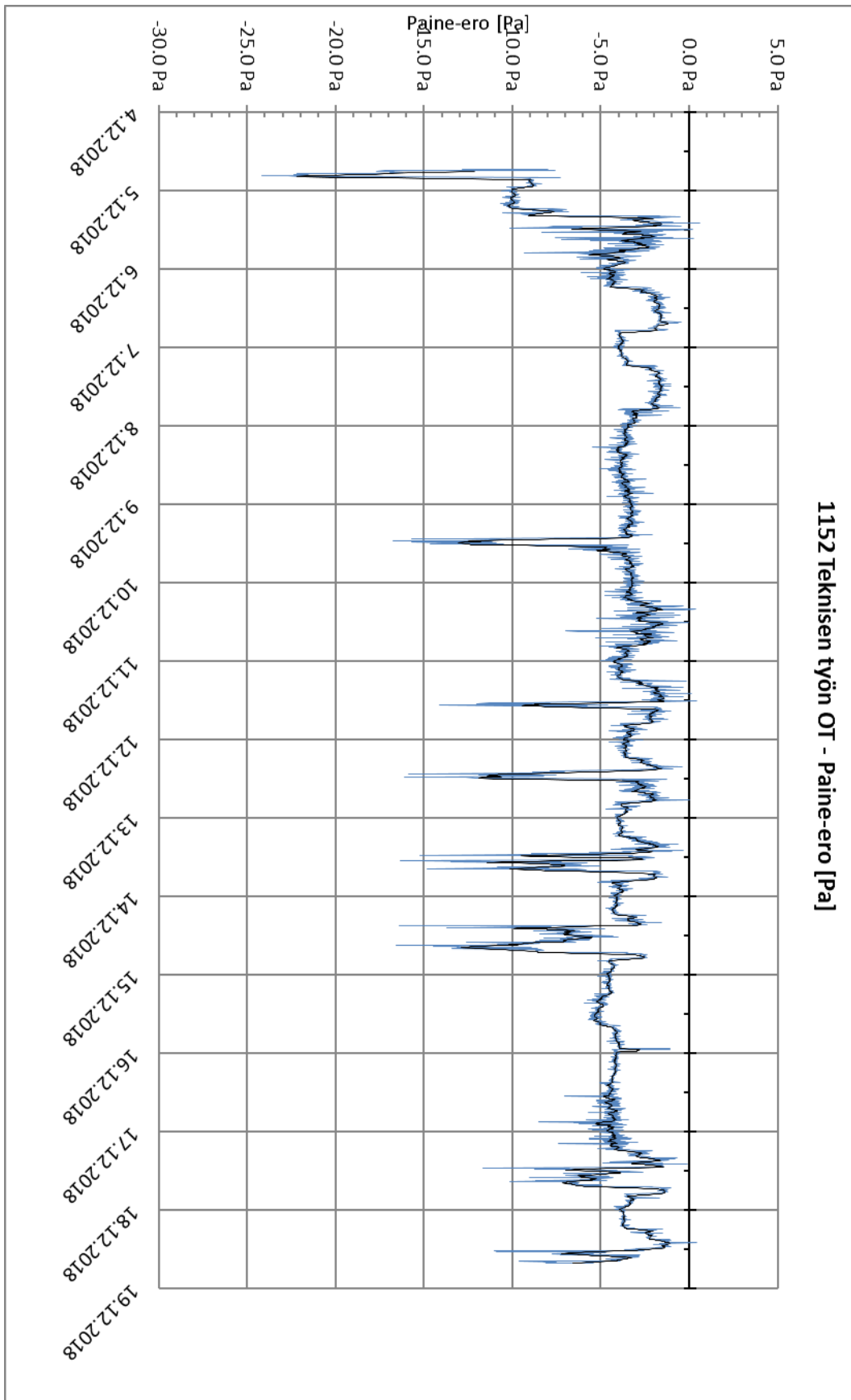
Kuva 3. Opetustilan 1067 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



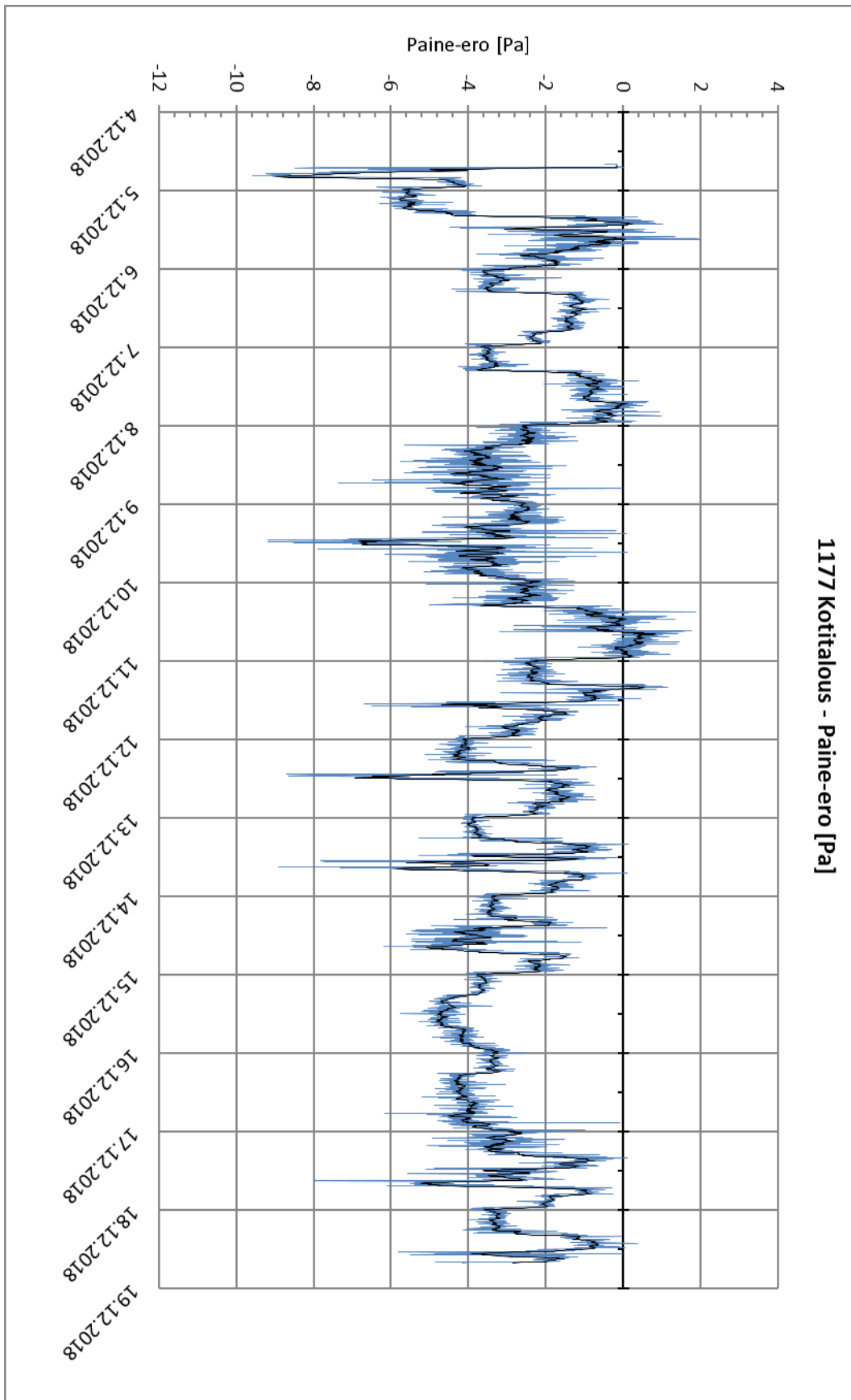
Kuva 1. Ruoanvalmistuksen 1192 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



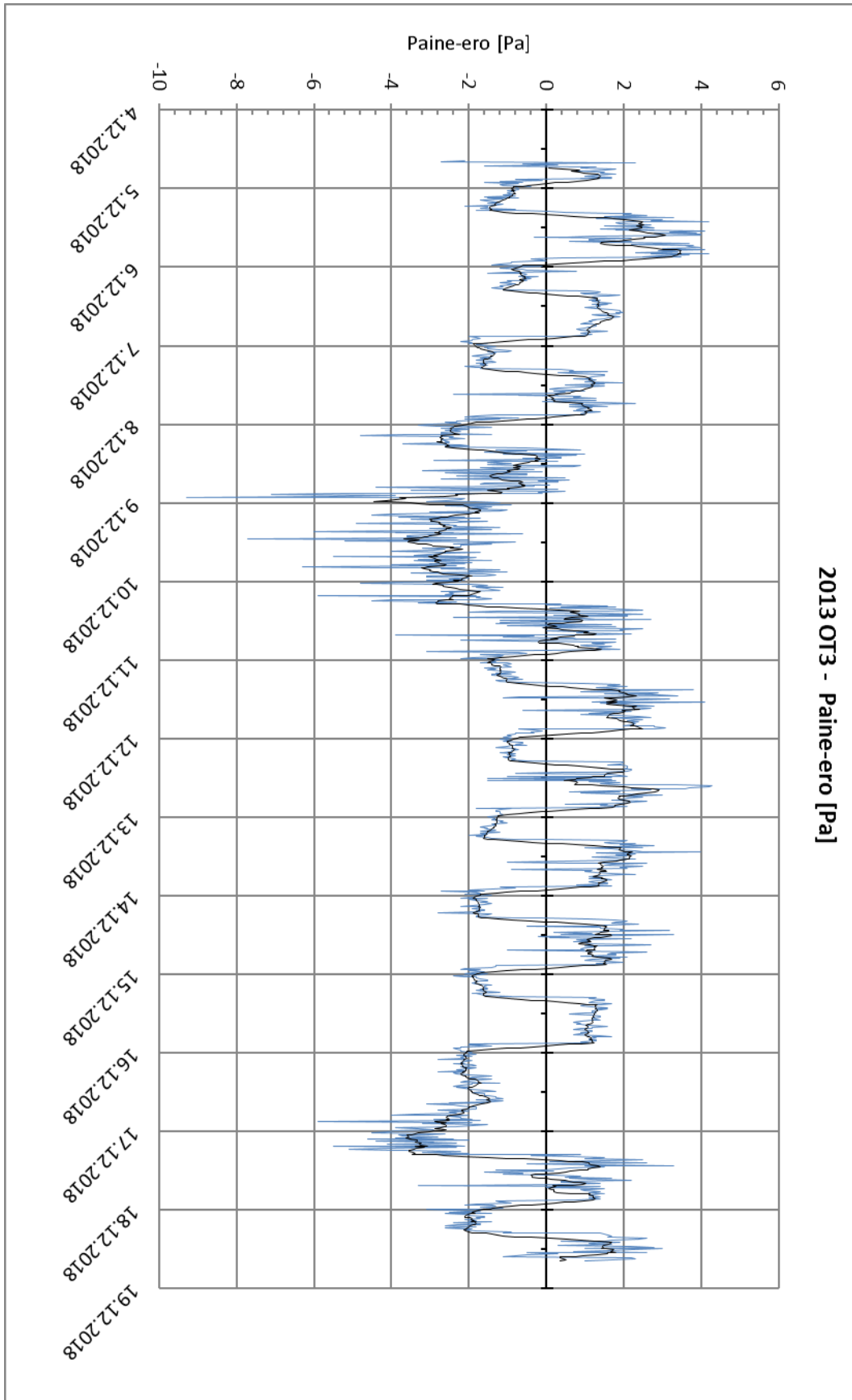
Kuva 1. Askartelutilan 1138 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



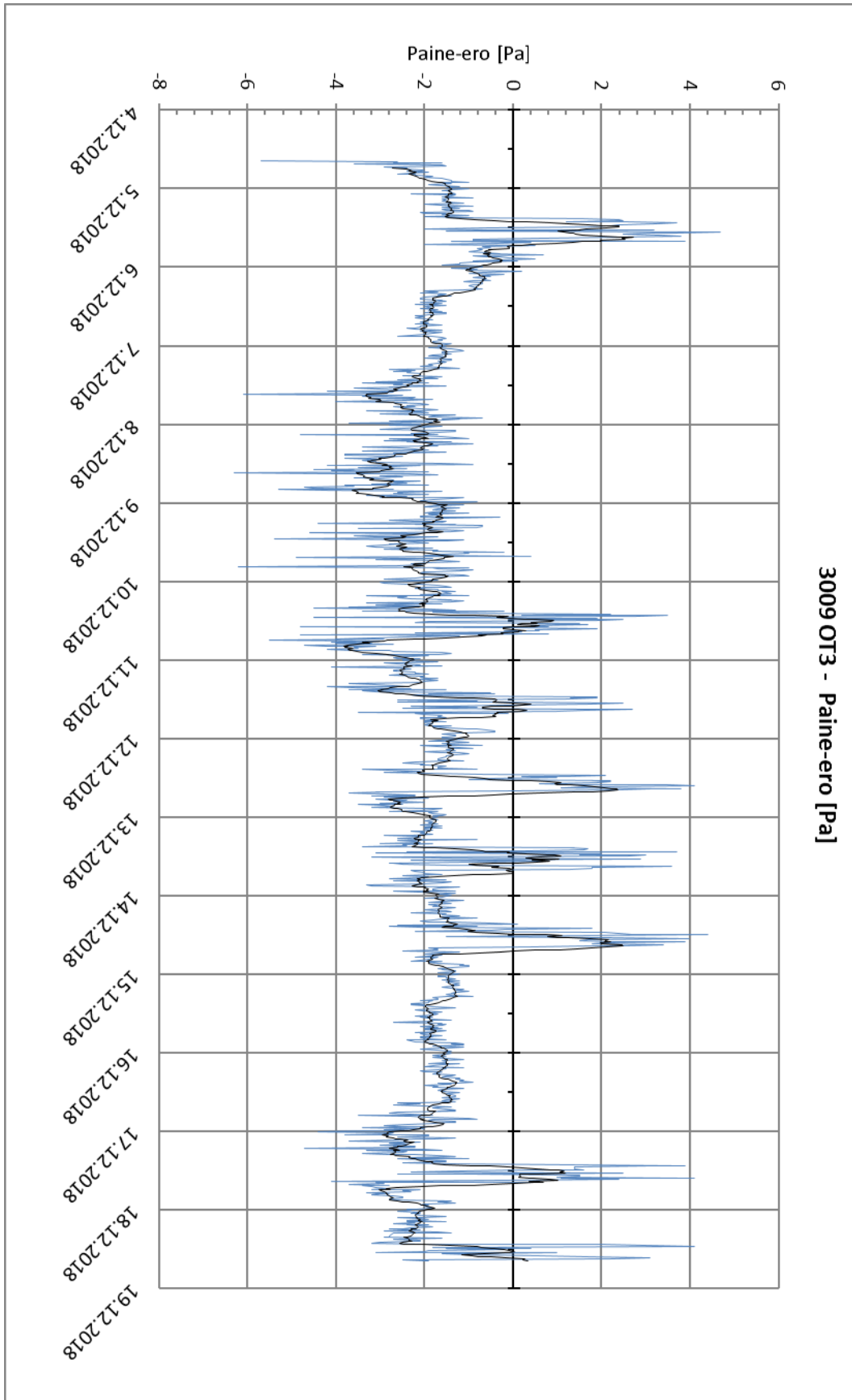
Kuva 1. Teknisen työn luokan 1152 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



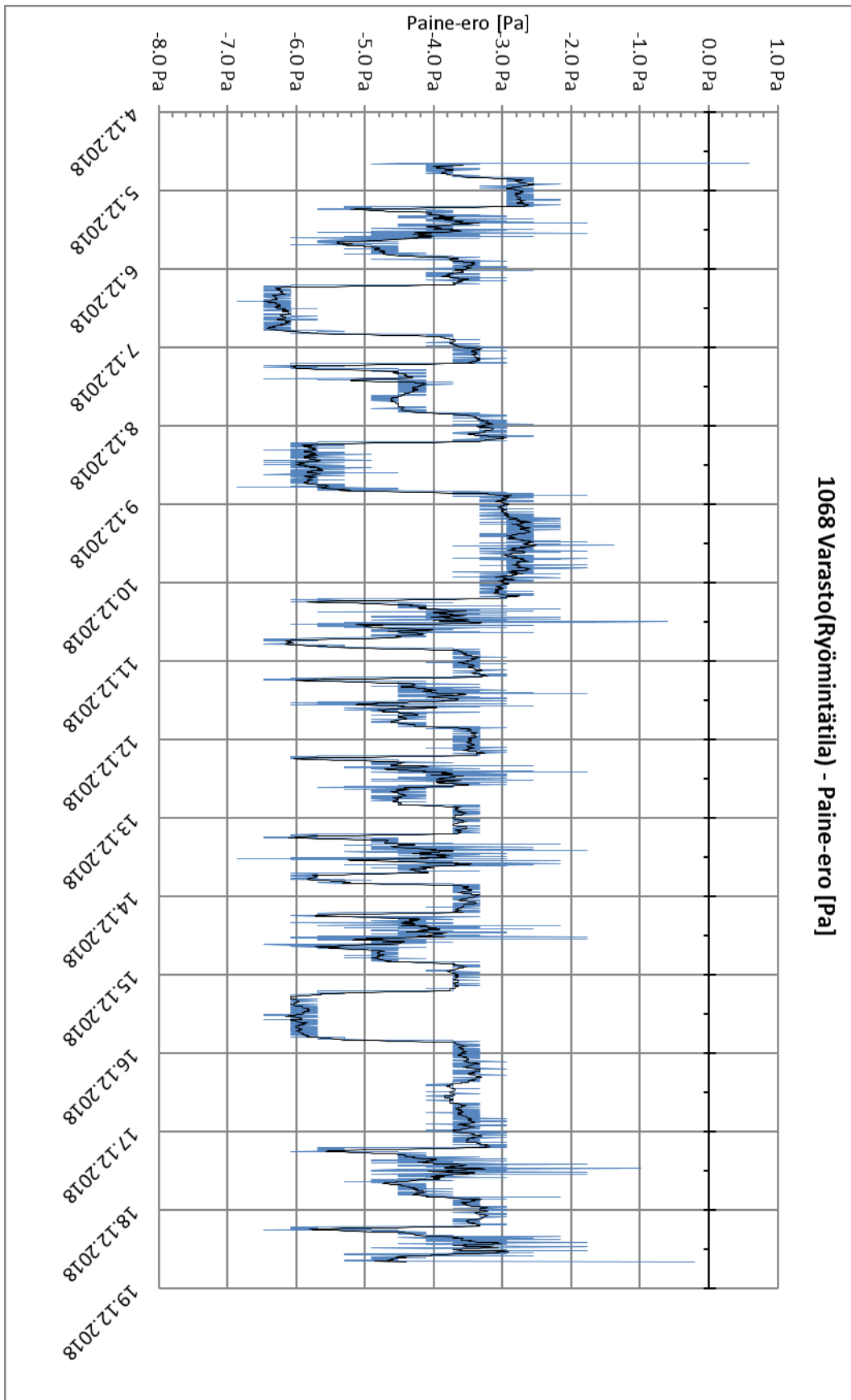
Kuva 1. Kotitalouden opetustilan 1177 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



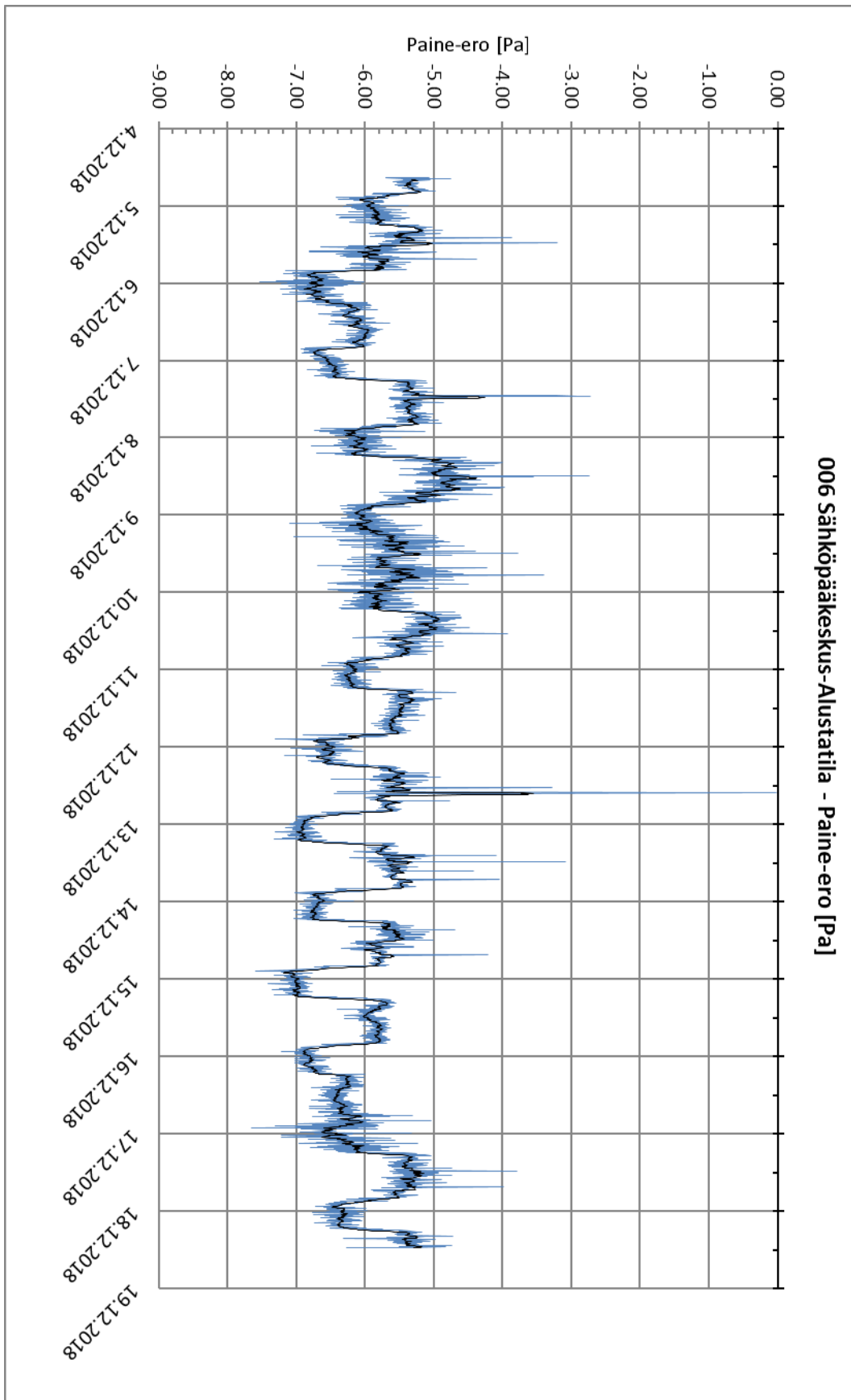
Kuva 1. Opetustilan 2013 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



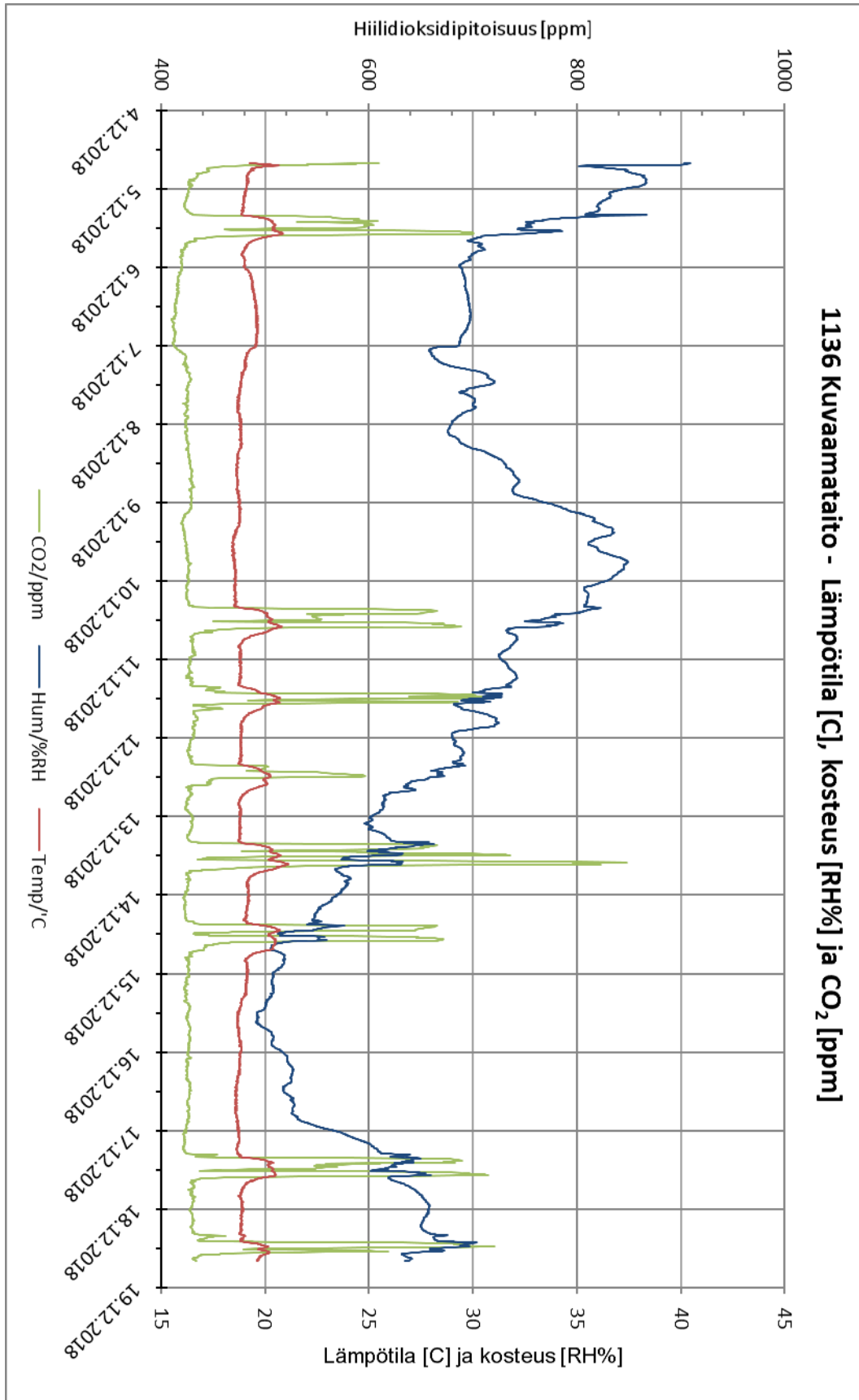
Kuva 1. Opetustilan 3009 paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



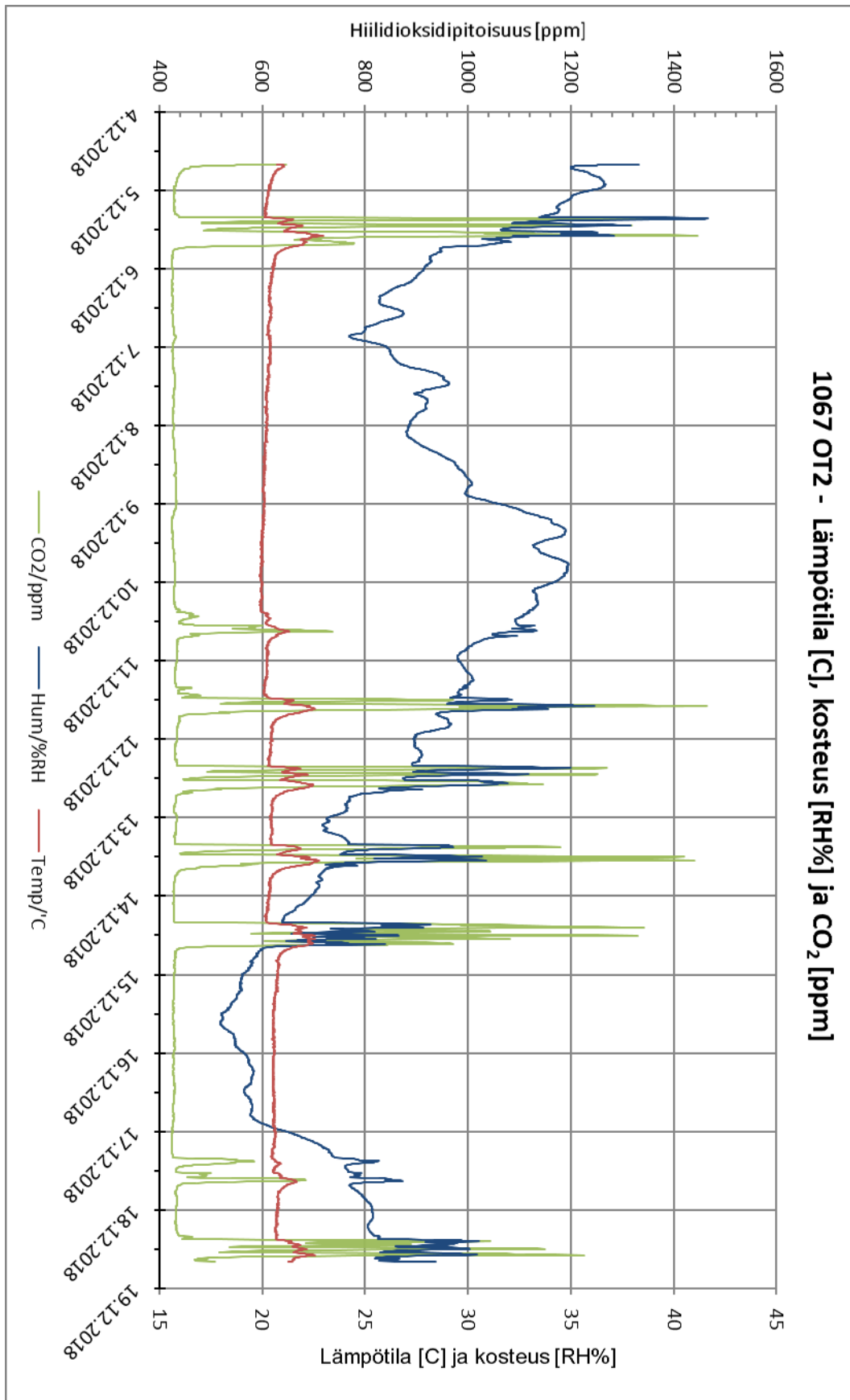
Kuva 1. Varaston 1168 ja ryömintätilan välisen paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



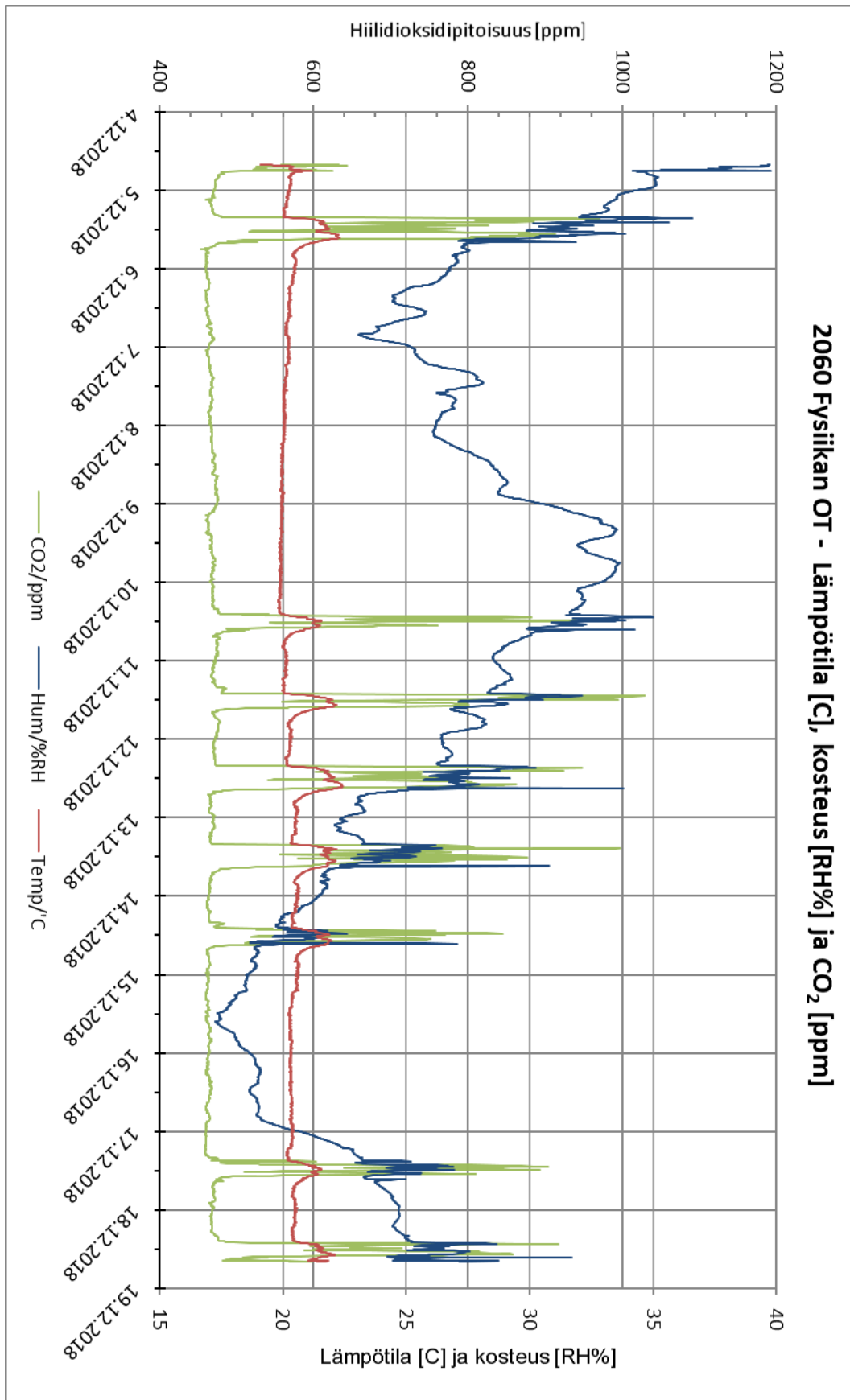
Kuva 1. Sähköpääkeskuksen 0016 ja ryömintätilan välisen paine-eron kuvaaja seurantajaksolta.



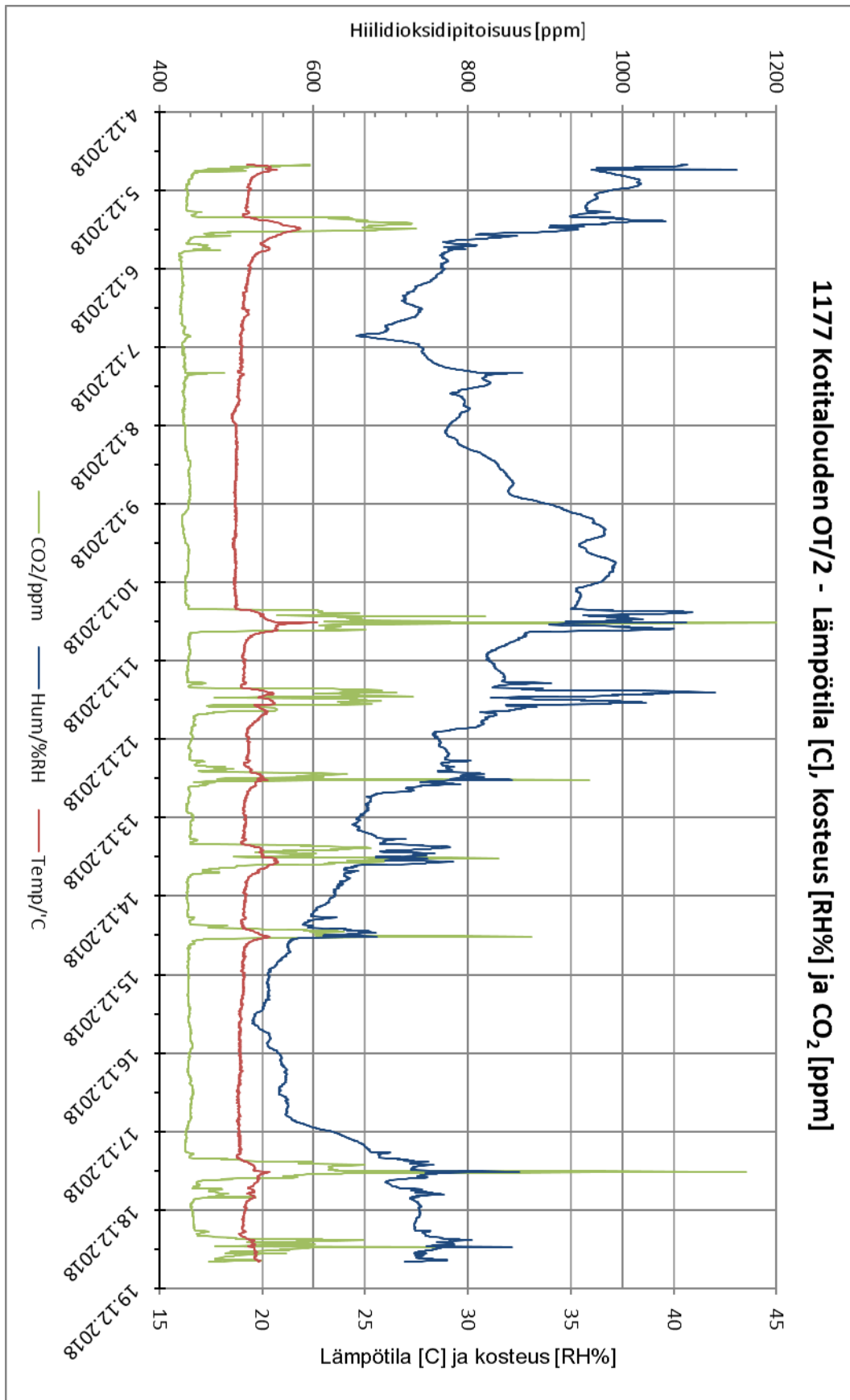
Kuva 1. Kuvaamataidon opetustilan 1136 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajaksolta.



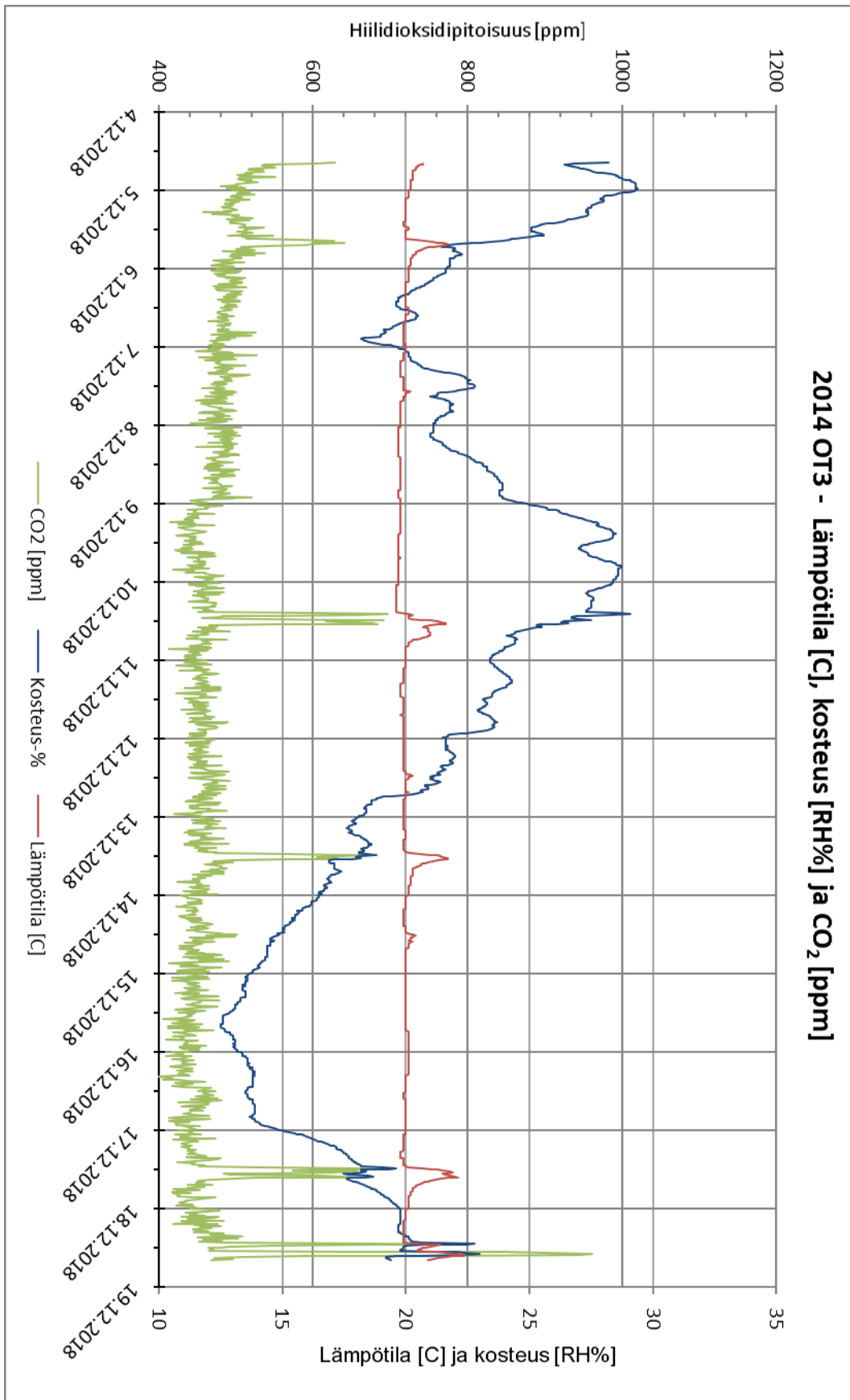
Kuva 2. Opetustilan 1067 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajaksolta.



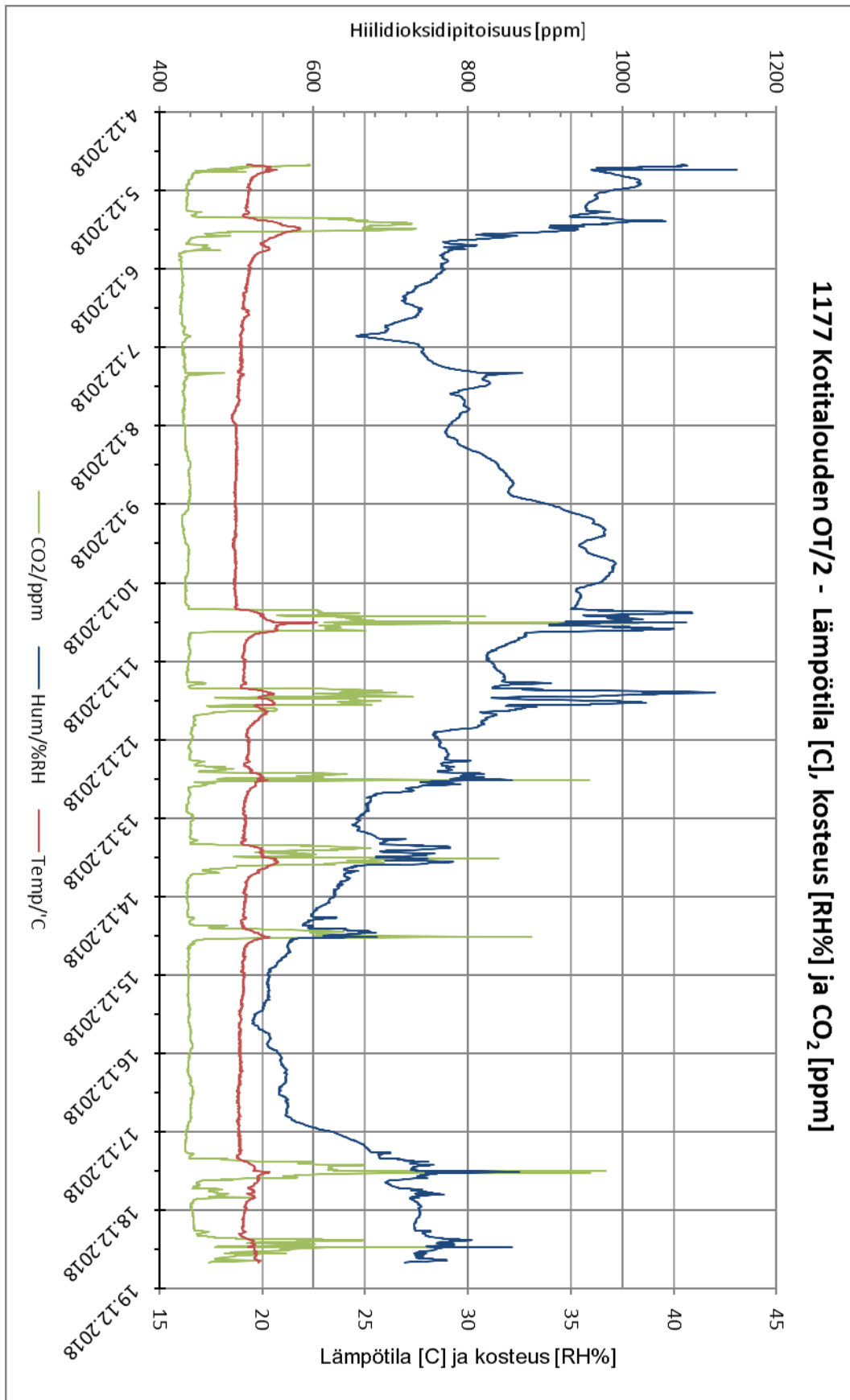
Kuva 3. Fysiikan opetustilan 2060 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seuranta-jaksolta.



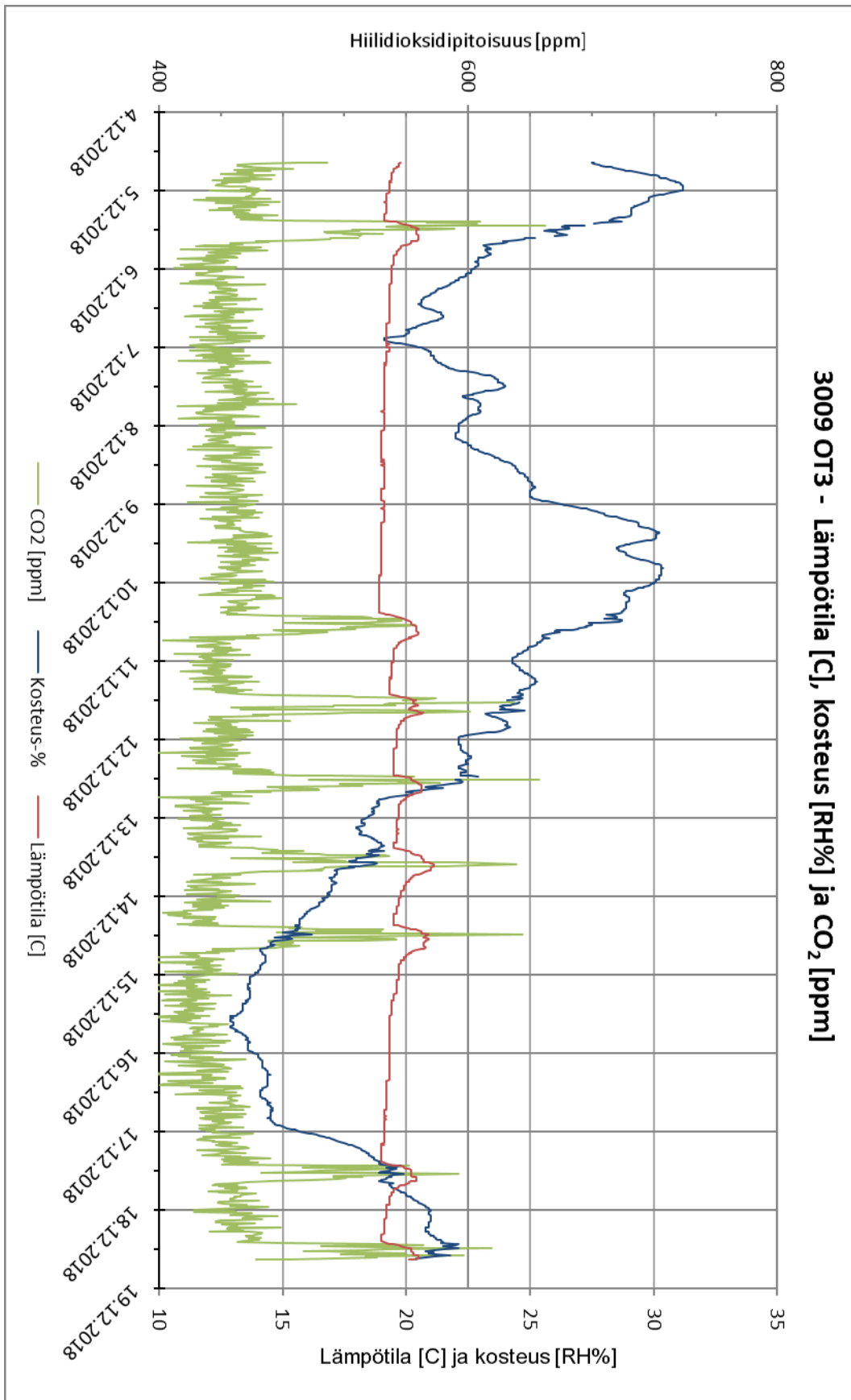
Kuva 4. Kotitalouden opetustilan 1177 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantaajaksolta.



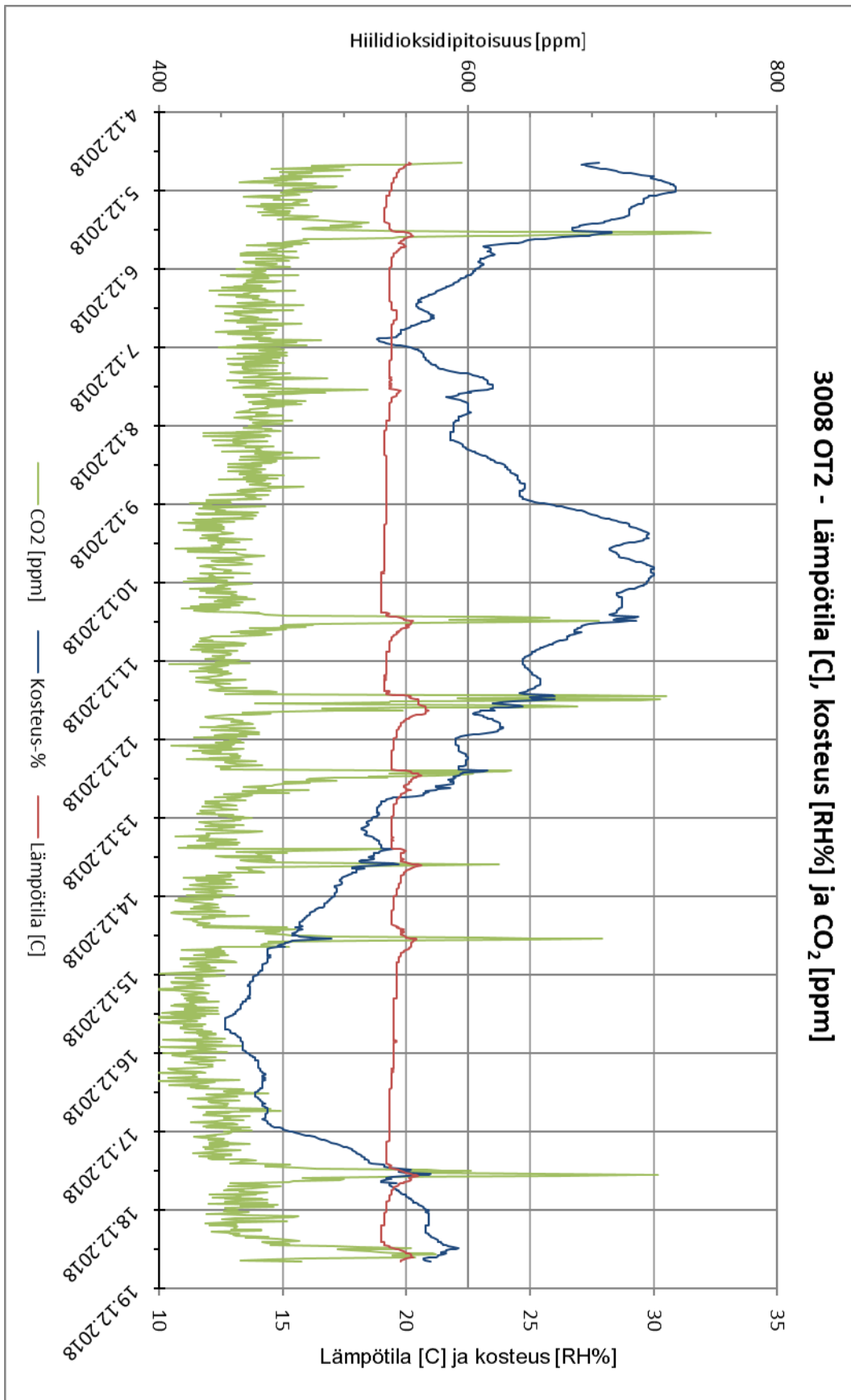
Kuva 5. Opetustilan 2014 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajaksolta.



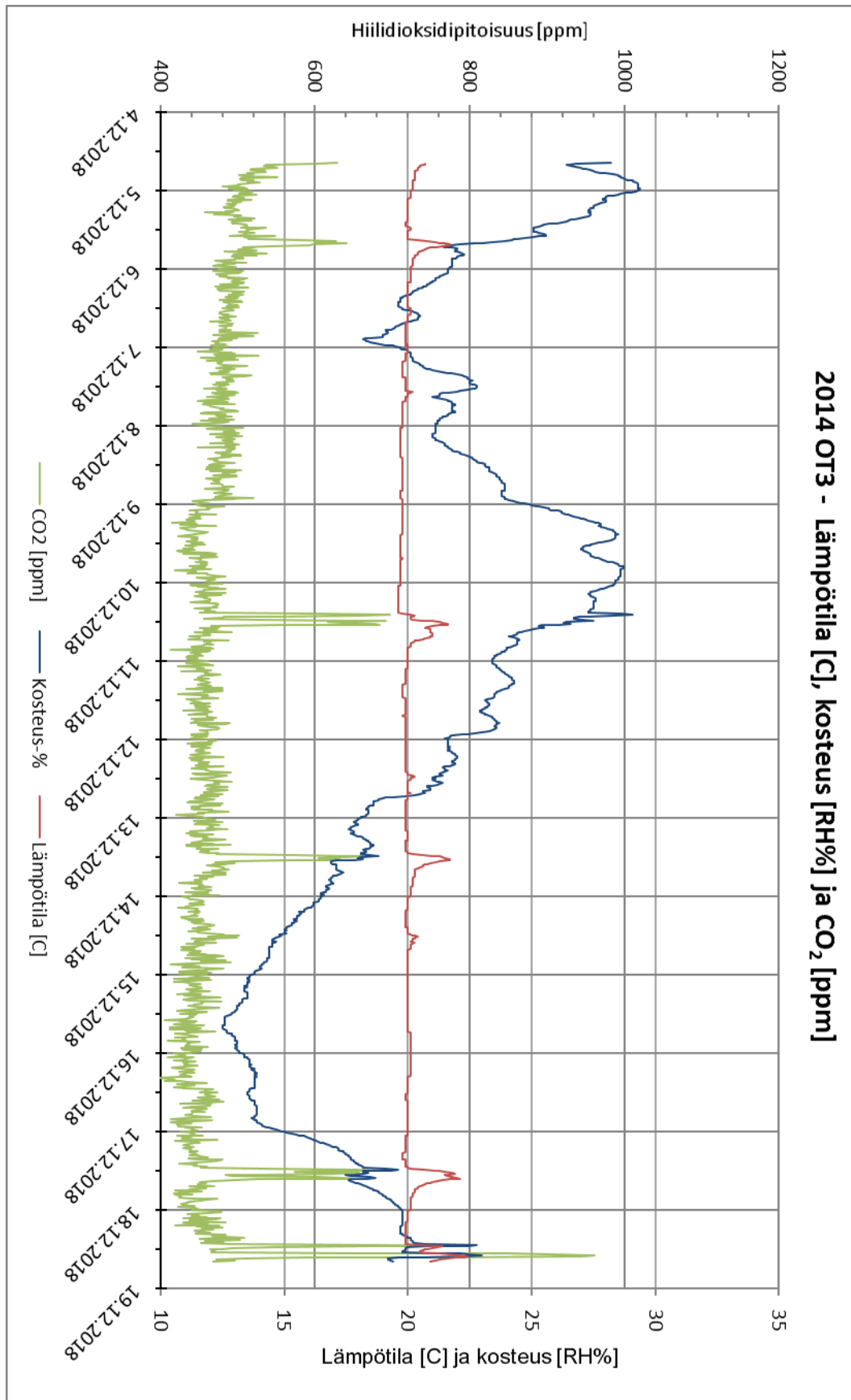
Kuva 6. Kotitalousluokan 1177 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajak-solta.



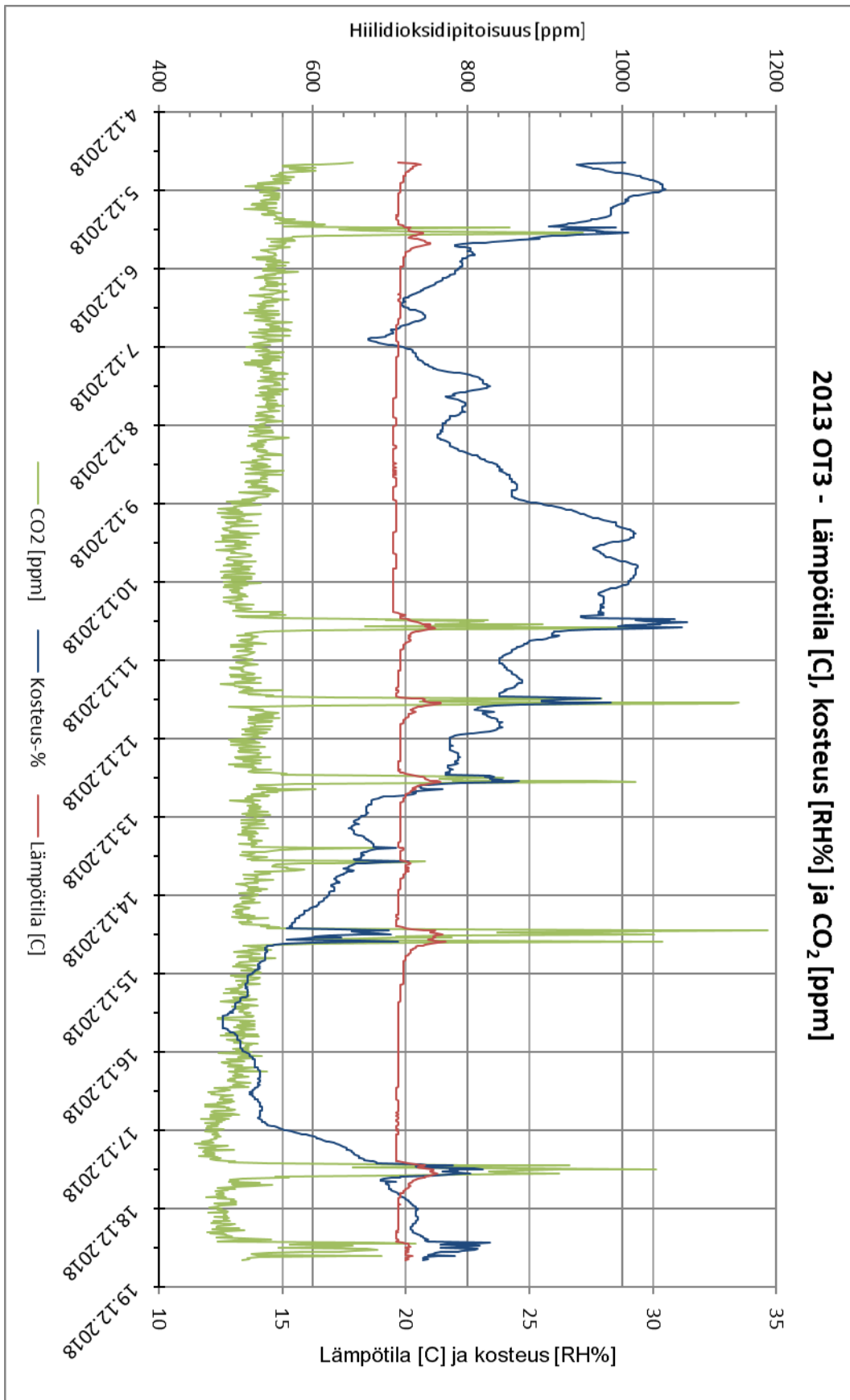
Kuva 7. Opetustilan 3009 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajaksolta.



Kuva 8. Opetustilan 3008 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajaksolta.



Kuva 9. Opetustilan 2014 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajaksolta.



Kuva 10. Opetustilan 2013 hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kuvaajat seurantajak-solta.