

Paine-ero 2 kpl
(huone-ulkoilma ja
huone-alapohja)

CO2-mittaus,
kuitu-, VOC- ja
mikrobi-ilmanäyte

kuitunäyte

Ilmavuotopaikkoja

kuitu- ja mikrobi-
ilmanäyte

kuitu-, VOC- ja
mikrobi-ilmanäyte

CO2-mittaus

Mikrobi-ilmanäytteet

Elinympäristössämme esiintyy mikrobeja, joiden määrä vaihtelee kosteus- ja lämpöolosuhteiden mukaan. Esimerkiksi syksyllä ulkoilmassa on paljon kosteusvauriomikrobeja, kun taas pakkasjakson aikana niitä ei esiinny. Ulkoilman mikrobit vaikuttavat näin ollen sisäilman mikrobimäärään. Tulosten tulkinnassa kiinnitetään huomiota mikrobilajistoon ja -määrään. Pakkasjakson ulkopuolella verrataan aina sisäilmassa olevia mikrobeja ulkoilman mikrobilajistoon ja -määrään. Näytteiden ottamisessa ja työskentelyssä käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen mukaisia aseptisia työmenetelmiä ja laitteita. Ilmanäytteitä kerätään 15 minuuttia 6-vaiheisella Andersen keräimellä suoraan elatusalustoille. Näytteitä kasvatetaan laboratorioissa +25°C:ssa 7–14 vuorokautta kolmella erilaisella elatusalustalla:

- Hagem–agar/M2-agar: Suhteellisen kosteassa (mesofiiliset) viihtyvät sienet
- DG18–agar: Suhteellisen kuivassa (mesofiiliset) viihtyvät sienet
- THG–agar: Suhteellisen kosteassa (mesofiiliset) kasvavat bakteerit

Kasvatuksen jälkeen syntyneiden pesäkkeiden määrät lasketaan ja sienet tyypitetään valomikroskooppisesti. Alla on esitetty Työterveyslaitoksen käyttämät viitearvot (talviaikana) otettujen ilmanäytteiden tulkinnassa. Sulanmaan aikaan otettujen näytteiden tulosten tulkintaan sovelletaan talviajan viitearvoja ja tuloksia tulkitaan ulkoilmasta otetun verrokinäytteen avulla.

Menetelmiä ja laitteita terveiden talojen hyväksi - Lifa Palvelut Oy konserni: Oy Hesasbest Ab, HB Paloturma Oy, HB Sisäilmatutkimus Oy

Asbesti-, kosteus-, home- ja palokatkokartoitus
Sisäilmatutkimus

HB Sisäilmatutkimus Oy
Hämeentie 105 A
00550 Helsinki

Puh. (09) 394 852
Fax (09) 3948 5721
www.hbsisailmatutkimus.fi

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

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki
IBAN FI2950000120268841
BIC OKOYFIHH

Mikrobi-ilmanäytteiden perusteella tulos viittaa epätavanomaiseen mikrobilähteeseen **toimistotiloissa**, jos:

- Sieni-itiöpitoisuus on yli 50 kpl/m³
- Bakteeripitoisuus on yli 600 kpl/m³ (kohonnut pitoisuus voi viitata myös riittämättömään ilmanvaihtoon)
- Aktinobakteeri- eli aktinomykeettipitoisuus on yli 5 kpl/m³

Ja **asuntoja** vastaavissa tiloissa, jos:

- Sieni-itiöpitoisuus on yli 500 kpl/m³
- Bakteeripitoisuus on yli 4500 kpl/m³ (kohonnut pitoisuus voi viitata myös riittämättömään ilmanvaihtoon)
- Aktinobakteeri- eli aktinomykeettipitoisuus on yli 10 kpl/m³

Menetelmiä ja laitteita terveiden talojen hyväksi - Lifa Palvelut Oy konserni: Oy Hesasbest Ab, HB Paloturva Oy, HB Sisäilmatutkimus Oy

Asbesti-, kosteus-, home- ja
palokatkokartoitus
Sisäilmatutkimus

HB Sisäilmatutkimus Oy
Hämeentie 105 A
00550 Helsinki

Puh. (09) 394 852
Fax (09) 3948 5721
www.hbsisailmatutkimus.fi

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

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki
IBAN FI2950000120268841
BIC OKOYFIHH

Tilaaaja
1438692-8
HB Sisäilmatutkimus Oy
Stormi Heli

Hämeentie 105 A
00550 HELSINKI



| | | | | |
|--------------------|------------------------|--|-------------------------|----------------|
| Näytetiedot | Näyte | Sisäilmanäyte | | |
| | Näyte otettu | 17.02.2012 | Kellonaika | 12.00 |
| | Vastaanotettu | 20.02.2012 | Kellonaika | 15.30 |
| | Tutkimus alkoi | 20.02.2012 | Näytteenoton syy | Tilaustutkimus |
| | Ottopiste | Hakunilanrinteen koulu, Hiirakkotie 18 | | |
| | Näytteen ottaja | Stormi Heli | | |
| | Viite | Hakunilanrinteen koulu | | |

Näytteet otettu 6-vaiheimpaktorilla, näytteenottoaika sisäilma 15 minuuttia.

| Analyyssi | Menetelmä | 2269-1 Sisäilmanäyte Lepohuone | 2269-2 Sisäilmanäyte Keittiö | 2269-3 Sisäilmanäyte Eriyttämishuone | Yksikkö |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|
| Bakteeripitoisuus | * STM Asumisterve ysohje 2003 | 54 | 7 | 17 | kpl/m ³ |
| Aktinomykeettipitoisuus | * STM Asumisterve ysohje 2003 | alle 2 | alle 2 | alle 2 | kpl/m ³ |
| Sieni-itiöpitoisuus (2 % mallasagar) | * STM Asumisterve ysohje 2003 | 7 | 9 | alle 2 | kpl/m ³ |
| Sienten tunnistus, mallas | * Viljely, mikroskopointi | | | | |
| - Aspergillus sp. | * | 3 | 2 | | kpl/m ³ |
| - Mycelia sterilia | * | 2 | 5 | | kpl/m ³ |
| - Penicillium sp. | * | 2 | 2 | | kpl/m ³ |
| Sieni-itiöpitoisuus (DG-18 agar) | * STM Asumisterve ysohje 2003 | 7 | 7 | alle 2 | kpl/m ³ |
| Sienten tunnistus, DG-18 | * Viljely, mikroskopointi | | | | |
| - Aspergillus sp. | * | 3 | 3 | | kpl/m ³ |
| - Cladosporium sp. | * | 2 | | | kpl/m ³ |
| - Mycelia sterilia | * | 2 | 2 | | kpl/m ³ |
| - Penicillium sp. | * | | 2 | | kpl/m ³ |

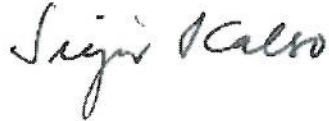
*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä

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

| | | | |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|
| Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi | Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi | Puhelin +358 9 310 31602 | Faksi +358 9 310 31626 |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|

| |
|---|
| Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568 |
|---|

Yhteyshenkilö Kalso Seija, 010 3913 400



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi heli.stormi@lifa.fi

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

| | | | | |
|--------------------------|---|------------------|------------------|-----------------|
| Postiosoite | Käyntiosoite | Puhelin | Faksi | Y-tunnus |
| PL 550 | Viikinkaari 4 | +358 9 310 31602 | +358 9 310 31626 | 2340056-8 |
| 00099 HELSINGIN KAUPUNKI | Helsinki 79 | | | Alv. Nro |
| metropolilab@hel.fi | http://www.metropolilab.fi | | | FI23400568 |

TUTKIMUS 12-10239

ANALYYSILAUSUNTO
21.02.2012HB SISÄILMATUTKIMUS OY
Hei Stormi
Hämeentie 105 A
00550 HELSINKI

NÄYTTEENNE 20.02.2012

Hakunilanrinteen koulu, Hiirakkotie 18

MINERAALIKUITUTUTKIMUS

1. Keittiö
2. Opetustila
3. Eriyttämistila
4. Lepohuone

NÄYTTEISSÄ EI TODETTU MINERAALIKUITUJA

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

www.mikrofokus.fi

MIKROFOKUS Oy


Erik, tutkija Simo Lehtinen, FK

Sisäilmaston tavoitearvot

Sisäilmastoluokituksen mukaisesti sisäilmastolle on asetettu tavoitearvot (S), jotka on jaettu kolmeen laatuluokkaan:

- S1: Yksilöllinen sisäilmasto
 - Sisäilmanlaatu on erittäin hyvä eikä tiloissa tai rakenteissa ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Tilan lämpöolot ovat viihtyisät ja käyttäjä pystyy yksilöllisesti hallitsemaan lämpöoloja.
- S2: Hyvä sisäilmasto
 - Sisäilmanlaatu on hyvä eikä tiloissa tai rakenteissa ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Tilan lämpöolot ovat hyvät eikä vetoa yleensä esiinny, mutta ylläampneneminen on mahdollista kesäpäivinä.
- S3: Tyydyttävä sisäilmasto
 - Tilan sisäilmanlaatu ja lämpöolot täyttävät rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset.

Tilaja
1438692-8
HB Sisäilmatutkimus Oy
Stormi Heli

Hämeentie 105 A
00550 HELSINKI



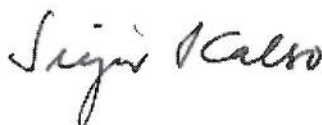
| | | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------|
| Näytetiedot | Näyte | Sisäilma VOC | | |
| | Näyte otettu | 17.02.2012 | Kellonaika | 13.00 |
| | Vastaanotettu | 20.02.2012 | Kellonaika | 15.30 |
| | Tutkimus alkoi | 23.02.2012 | Näytteenoton syy | Tilaustutkimus |
| | Näytteen ottaja | Stormi Heli | | |
| | Viite | Hakunilanrinteen koulu Stormi | | |

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

| | Analyysi Yksikkö Menetelmä Epävarmuus-% | TVOC tolueenina (GC-MSD/FID) µg/m ³ ISO 16000-6:2004 30 |
|---|--|---|
| Näyte | | * |
| 2250-1, Sisäilma VOC, Eriyttämistila, Hakunilanrinteen koulu, Hiirakkotie 18 | | 165 |
| 2250-2, Sisäilma VOC, Lepohuone, Hakunilanrinteen koulu, Hiirakkotie 18 | | 16 |

*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Stormi Heli, heli.stormi@lifa.fi

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

| | | | | |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|
| Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi | Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi | Puhelin +358 9 310 31602 | Faksi +358 9 310 31626 | Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568 |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|

MetropoliLab

| Liite testausselosteeseen | 2012-02550-01 | | |
|--|--|---|----------------------|
| Näyte | Eriyttämistila, Hakunilanrinteen koulu, Hiirakkotie 18 | | |
| * tulos ylittää standardisuoran | | TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16) | TVOC |
| | | ug/m3 | tunnistettu % |
| | | 165 | 94 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| | MSD | FID | |
| Alkaanit yht. | | <1 | 0 |
| | | | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Alkoholit yht. | 1,8 | <2 | 1 |
| 2-Etyyli-1-heksanoli | 1,8 | 1,9 | 1 |
| Butanoli | <0,50 | <1,0 | 0 |
| Fenoli | <1,7 | <2,0 | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Aromaattiset yht. | <2,3 | <2 | 0 |
| Bentseeni | <0,80 | <1,0 | 0 |
| Tolueeni | <2,3 | <2,0 | 0 |
| Etyylibentseeni | 0,3 | <1,0 | 0 |
| 1,4-Ksyleeni | 0,6 | <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-Trimetyylibentseeni | <0,10 | <1,0 | 0 |
| Naftaleeni | <0,50 | <1,0 | 0 |
| 1-Metyylinaftaleeni | <0,20 | <1,0 | 0 |
| Bifenylyli | <0,20 | <1,0 | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Esterit yht. | 0,7 | <1 | 0 |
| Etyyliasettaatti | 0,5 | <1,0 | 0 |
| Butyyliasettaatti | 0,2 | <1,0 | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Glykolieetterit yht. | <1,3 | <2 | 0 |
| Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri | <1,3 | <2,0 | 0 |
| Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri | <0,40 | <2,0 | 0 |
| TXIB | <1,0 | <2,0 | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Halogenoidut yhdisteet yht. | <0,2 | <1 | 0 |

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

Postiosoite
 PL 550
 00099 HELSINGIN KAUPUNKI
 metropolilab@hel.fi

Käyntiosoite
 Viikinkaari 4
 Helsinki 79
 http://www.metropolilab.fi

Puhelin
 +358 9 310 31602

Faksi
 +358 9 310 31626

Y-tunnus
 2340056-8
 Alv. Nro
 FI23400568

| | | | |
|---|---------------------------|-------------------------|-------------------|
| Tetrakloorieteeni | <0,20 | <1,0 | 0 |
| 1,1,2,2-Tetrakloorietaani | <0,10 | <1,0 | 0 |
| 1,4-Diklooribentseeni | <0,10 | <1,0 | 0 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Karboonylit yht. | 3,8 | <3 | 1 |
| Heksanaali | <1,5 | <2,0 | 0 |
| 2-Furankarbonsaldehydi | <2,7 | <3,0 | 0 |
| Bentsaldehydi | <2,3 | <3,0 | 0 |
| Oktanaali | <2,3 | <3,0 | 0 |
| Nonanaali | 3,8 | 2,1 | 1 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Orgaaniset hapot yht. | | <2 | 0 |
| | | <2,0 | 0 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Terpeenit yht. | 133 | 150,9 | 91 |
| Pineeni | 1,5 | 1,0 | 1 |
| Delta-3-kareeni | 1,3 | 1,0 | 1 |
| Limoneeni | 130,0 | 146,0 | 88 |
| beta-Myrseeni | | 2,9 | 2 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Muut yhdisteet yht. | | <2 | 0 |
| Siloksaani | | <2,0 | 0 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | |
| TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet | | | |
| Etanoli | | 85 | |
| tert-Butanoli | | 47 | |

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

Postiosoite
 PL 550
 00099 HELSINGIN KAUPUNKI
 metropolilab@hel.fi

Käyntiosoite
 Viikinkaari 4
 Helsinki 79
<http://www.metropolilab.fi>

Puhelin
 +358 9 310 31602

Faksi
 +358 9 310 31626

Y-tunnus
 2340056-8
 Alv. Nro
 FI23400568

MetropoliLab

| Liite testausselosteeseen | 2012-02250-02 | | |
|--|---|---|----------------------|
| Näyte | Lepohuone, Hakunilanrinteen koulu, Hiirakkotie 18 | | |
| * tulos ylittää standardisuoran | | TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16) | TVOC |
| | | ug/m3 | tunnistettu % |
| | | 16 | 80 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| | MSD | FID | |
| Alkaanit yht. | | 1,2 | 8 |
| Oktaani | | 1,2 | 8 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Alkoholit yht. | 4,7 | 3,8 | 24 |
| 2-Etyyli-1-heksanoli | <0,60 | <1,0 | 0 |
| Butanoli | 0,7 | <1,0 | 0 |
| Fenoli | 4,0 | 3,8 | 24 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Aromaattiset yht. | 3 | <2 | 12 |
| Bentseeni | 0,8 | 1,0 | 6 |
| Tolueeni | 1,0 | 0,9 | 6 |
| Etyylibentseeni | 0,3 | <1,0 | 0 |
| 1,4-Ksyleeni | 0,7 | <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-Trimetyylibentseeni | <0,10 | <1,0 | 0 |
| Naftaleeni | <0,50 | <1,0 | 0 |
| 1-Metyylinaftaleeni | <0,20 | <1,0 | 0 |
| Bifenylyli | <0,20 | <1,0 | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Esterit yht. | 0,3 | <1 | 0 |
| Etyyliasettaatti | 0,2 | <1,0 | 0 |
| Butyyliasettaatti | 0,2 | <1,0 | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Glykolieetterit yht. | <1,3 | <2 | 0 |
| Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri | <1,3 | <2,0 | 0 |
| Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri | <0,40 | <2,0 | 0 |
| TXIB | <1,0 | <2,0 | 0 |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Halogenoidut yhdisteet yht. | <0,2 | <1 | 0 |

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

Postiosoite
 PL 550
 00099 HELSINGIN KAUPUNKI
 metropolilab@hel.fi

Käyntiosoite
 Viikinkaari 4
 Helsinki 79
<http://www.metropolilab.fi>

Puhelin
 +358 9 310 31602

Faksi
 +358 9 310 31626

Y-tunnus
 2340056-8
Alv. Nro
 FI23400568

| | | | |
|---|---------------------------|-------------------------|-------------------|
| Tetrakloorieteeni | <0,20 | <1,0 | 0 |
| 1,1,2,2-Tetrakloorietaani | <0,10 | <1,0 | 0 |
| 1,4-Diklooribentseeni | <0,10 | <1,0 | 0 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Karboonylit yht. | <3,1 | <3 | 6 |
| Heksanaali | <1,5 | <2,0 | 0 |
| 2-Furankarbonsaldehydi | <2,7 | <3,0 | 0 |
| Bentsaldehydi | <2,3 | <3,0 | 0 |
| Oktanaali | <2,3 | <3,0 | 0 |
| Nonanaali | 1,6 | 0,9 | 6 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Orgaaniset hapot yht. | | <2 | 0 |
| | | <2,0 | 0 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Terpeenit yht. | 4 | 4,7 | 30 |
| Pineeni | <0,20 | <1,0 | 0 |
| Delta-3-kareeni | <0,10 | <1,0 | 0 |
| Limoneeni | 3,8 | 4,7 | 30 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | % TVOC:sta |
| Muut yhdisteet yht. | | <2 | 0 |
| Siloksaani | | <2,0 | 0 |
| | | | |
| | ug/m3 malliaineena | ug/m3 tolueenina | |
| TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet | | | |
| Etanoli | | 7,6 | |
| iso-Propanoli | | 2,7 | |
| tert-Butanoli | | 1,9 | |

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

Postiosoite
 PL 550
 00099 HELSINGIN KAUPUNKI
 metropolilab@hel.fi

Käyntiosoite
 Viikinkaari 4
 Helsinki 79
<http://www.metropolilab.fi>

Puhelin
 +358 9 310 31602

Faksi
 +358 9 310 31626

Y-tunnus
 2340056-8
 Alv. Nro
 FI23400568

TYÖRAPORTTI 15.2.2012

KOHDE: Hakunilanrinteen koulu, harjaantumistilat 1. krs osa B.

TYÖ: Ilmanvaihdon toiminnan tutkiminen ja ilmamäärien mittaus.

Ilmanvaihdossa mittaamalla ja visuaalisesti havaitut puutteet

Opetustilojen ja toimiston ilmanvaihtoa palvelevat tuloilmakone TK 4 ja poistoilmakone PK 4.1. Keittiön, kylpyhuoneen ja wc:n ilmanvaihdosta vastaa poistoilmakone PK 4.2. Ilmanvaihtokoneiden TK 4 / PK 4.1 runkokanavista on vedetty kanavat harjaantumisopetustilojen tulolle (kuva 1) ja poistolle (kuva 2). Kyseiset iv-koneet palvelevat kaikkia koulun B-osan opetustiloja. Näiden haarakanavien ilmamäärät jäävät sekä tuloilman että poistoilman osalta n. 30 % alle suunnitelmien.

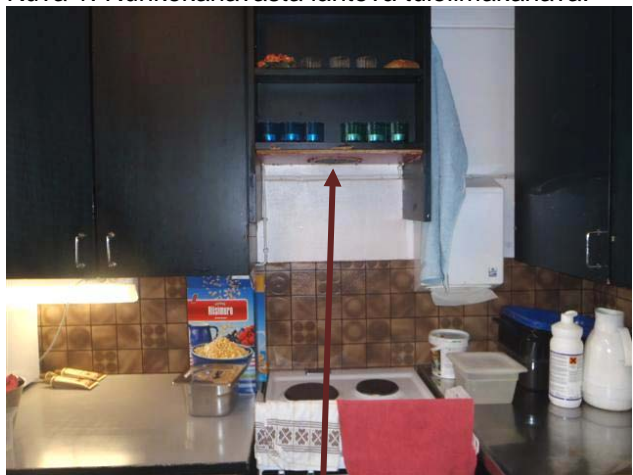
Sosiaalitilojen ilmamäärät ovat vastaavasti liian suuret, koska keittiön kärynpoiston (kuva 3) ilmamäärää ei pysty säätämään. Keittiössä on lisäksi samaan kanavaan liitetty säädettävä poistoilmaventtiili (kuva 4). Kylpyhuoneen ja wc:n poistoventtiilien paine-erot ovat erittäin korkeat ja ne saattavat aiheuttaa ääniongelmia.



Kuva 1. Runkokanavasta lähtevä tuloilmakanava.



Kuva 2. Runkokanavasta lähtevä poistoilmakanava.



Kuva 3. Keittiön rasva- / kärynpoisto.



Kuva 4. Keittiössä on myös poistoilmaventtiili.

Harjaantumisopetustilan suunniteltuja ja mitattuja ilmamääriä verrataan alla olevassa taulukossa Suomen rakentamismääräyskokoelman (D2) ohjearvoihin.

| ilmamäärät dm ³ /s | tuloilma (suunniteltu) | tuloilma (mitattu) | poistoilma (suunniteltu) | poistoilma (mitattu) | tulo / poisto ohjearvot D2 | |
|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------|
| 137 harjaantumisop. tila | +70 | +49 | -40* | -25 | +105 | -105* |
| 138 huone | +40 | +33 | -20* | -13 | +42 | -42* |
| 142 huone (tsto) | +40 | +28 | -20* | -15 | +20 | -20 |
| 139 keittiö (kärynpoisto + poistovent.) | | | -30 | -74 | | -30 |

*suunnitellut poistoilmamäärät ovat tuloilmamääriä pienemmät, koska myös sos.tilojen (PK4.2) ilmamäärät pitää huomioida poistoilmamäärien mitoituksessa.

Suomen rakentamismääräyskokoelman (D2) mukaan ilmavirtojen poikkeamat mitoitusarvoista saavat olla järjestelmäkohtaisesti ± 10 % ja huonekohtaisesti ± 20 %.

Kaikki tilakohtaiset ilmamäärät ovat tämän raportin liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa.

Toimenpide-ehdotukset

Koska harjaantumisopetustilojen ilmamäärät ovat epätasapainossa ja osittain liian pienet, olisi ilmanvaihdon parantamiseksi syytä tehdä seuraavia toimenpiteitä:

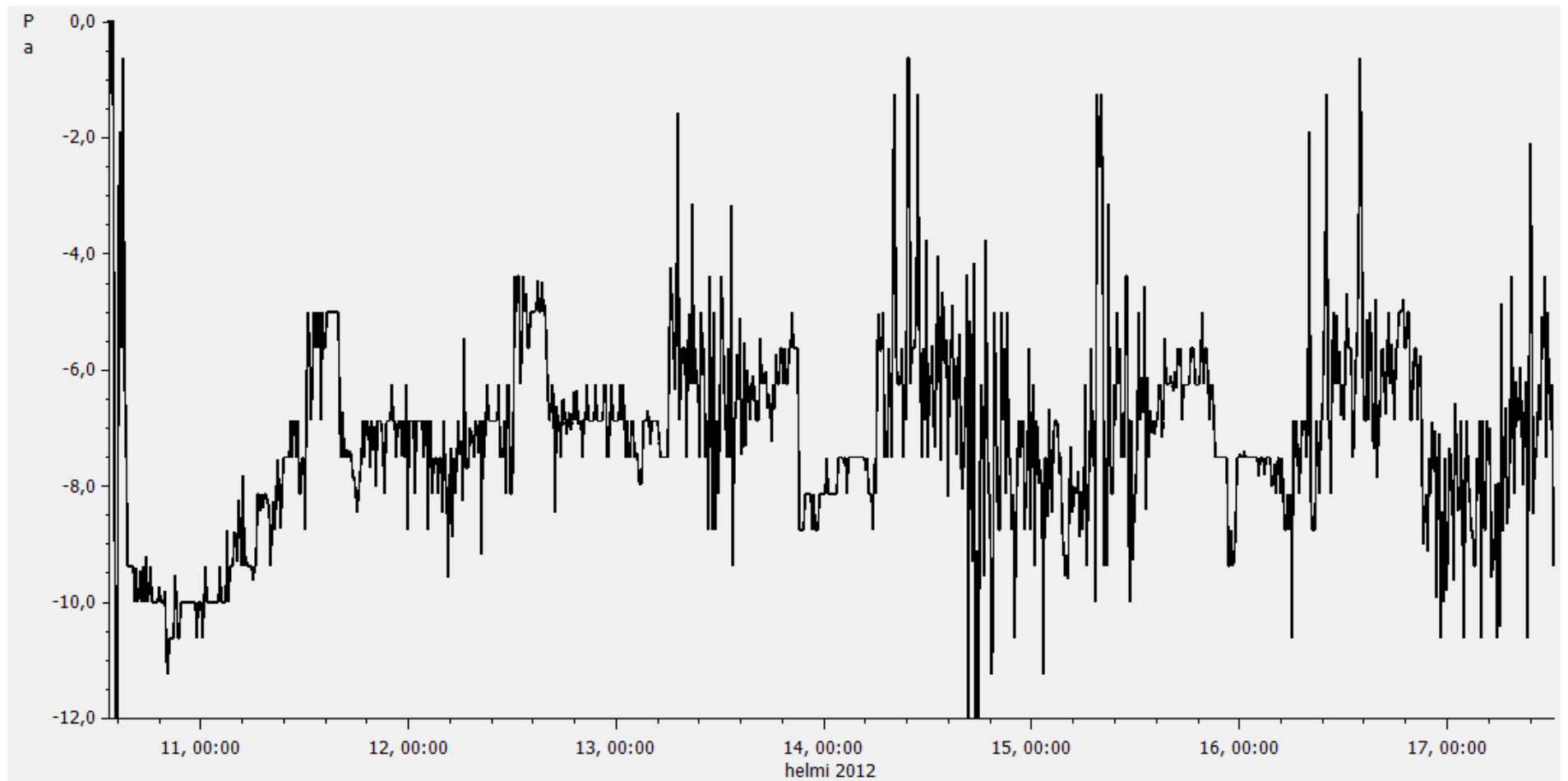
- pyrittävä kasvattamaan runkokehän (TK4 / PK4.1) lähtevien haarakanavien ilmamääriä esim. lisäämällä iv-koneiden ja / tai kuristamalla palvelualueen muiden tilojen ilmamääriä.
- asennettava haarakanaviin säätöpellit.
- saatava sosiaalitulojen (keittiö, kylpyhuone ja wc) ilmamäärät ja venttiilipaineet asianmukaiselle tasolle säätöpeltejä lisäämällä.
- saatava tilan kokonaisilmamäärät (tulo ja poisto) tasapainoon.

Edellä mainitut toimenpiteet vaativat vähintään, ilmanvaihtokoneiden koko palvelualueella suoritettavan, runkokehän ilmamäärien säädön.

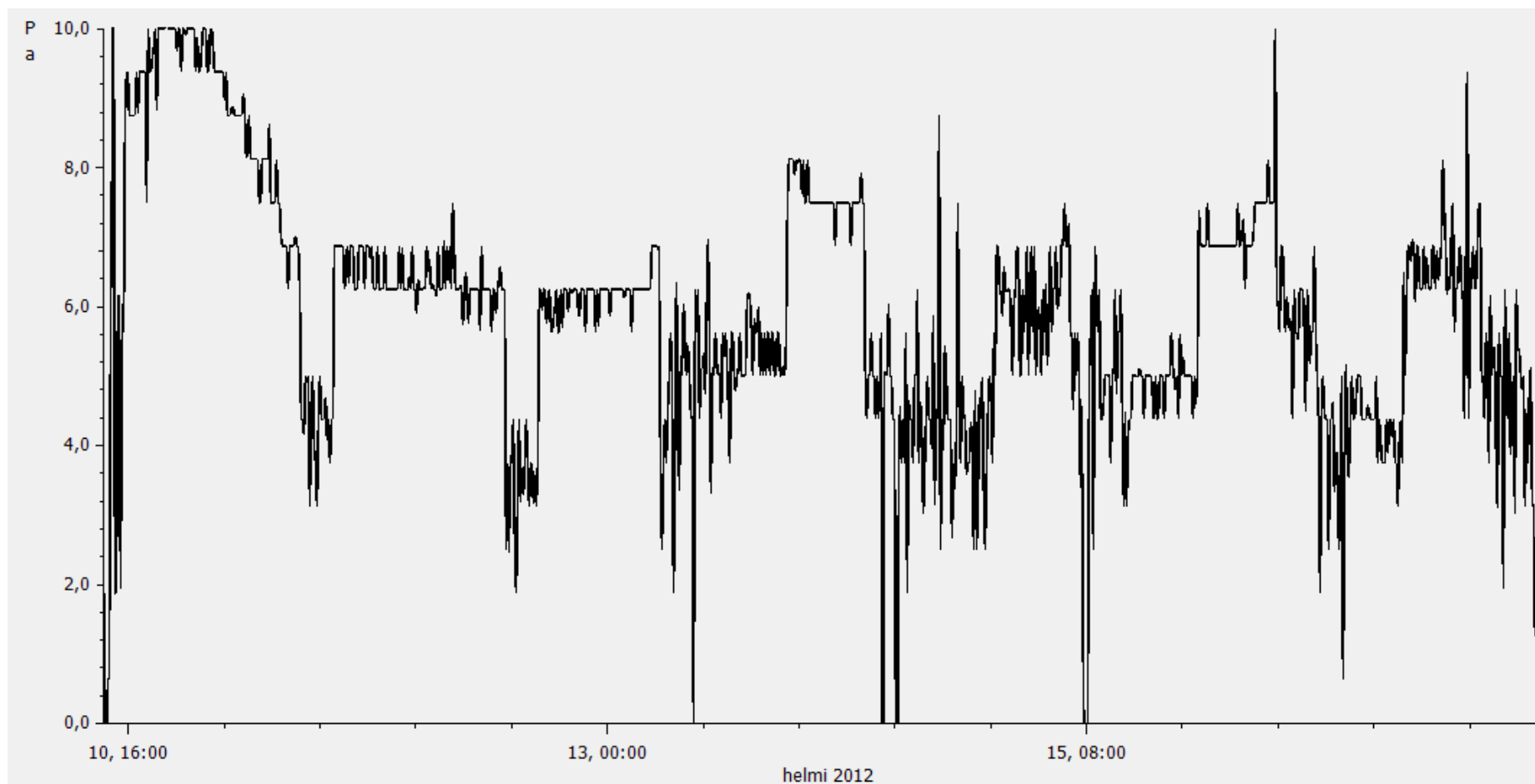
ASB-Yhtiöt / ASB-Consult Oy Ab
Helsinki 15.2.2012

Mikko Mäkinen (GSM 040 584 4688)
mikko.makinen@asb.fi

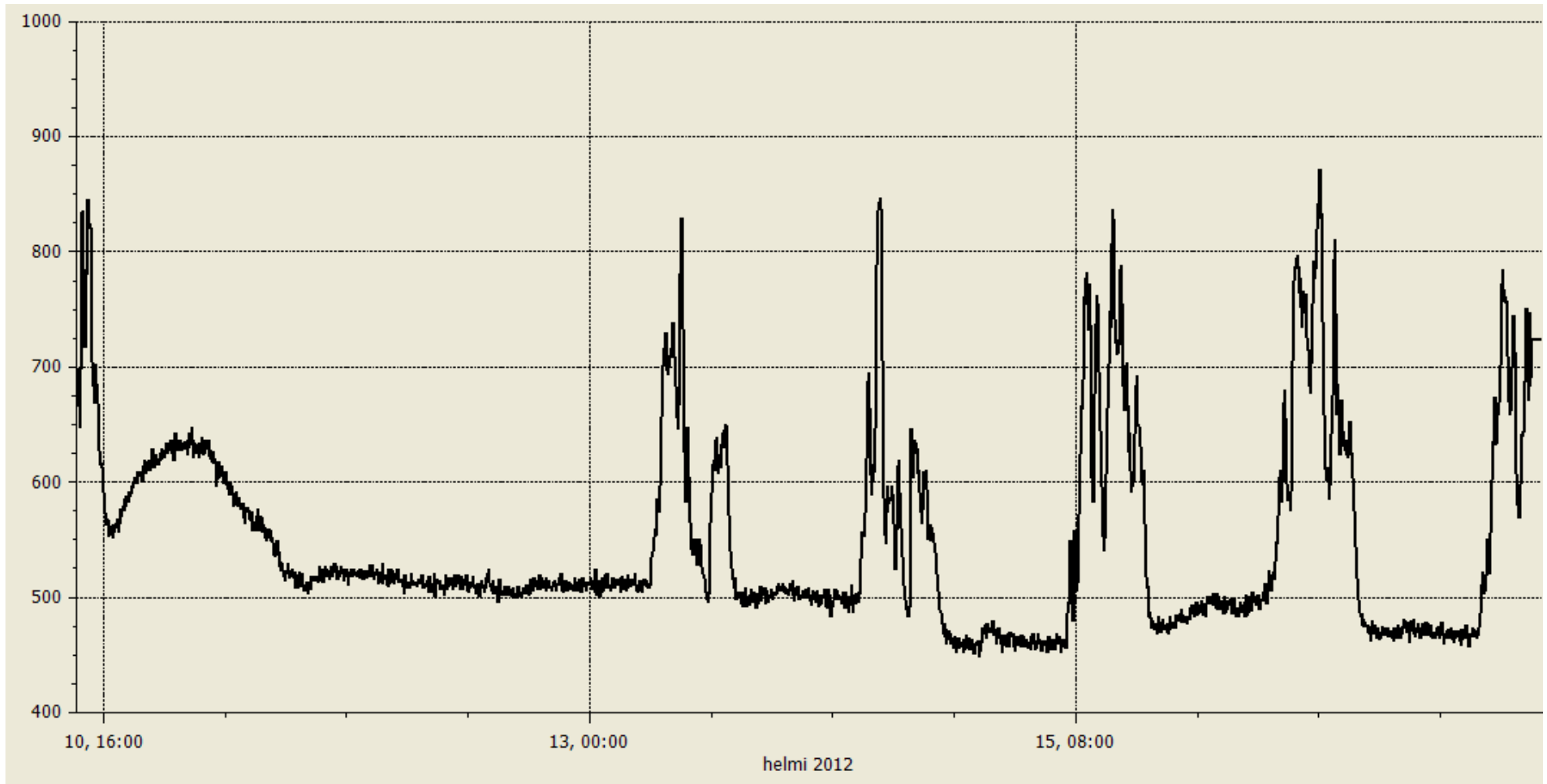
Hakunilanrinteen koulu, toimistohuone-ulkoilma paine-ero, 10.2.12–17.2.12



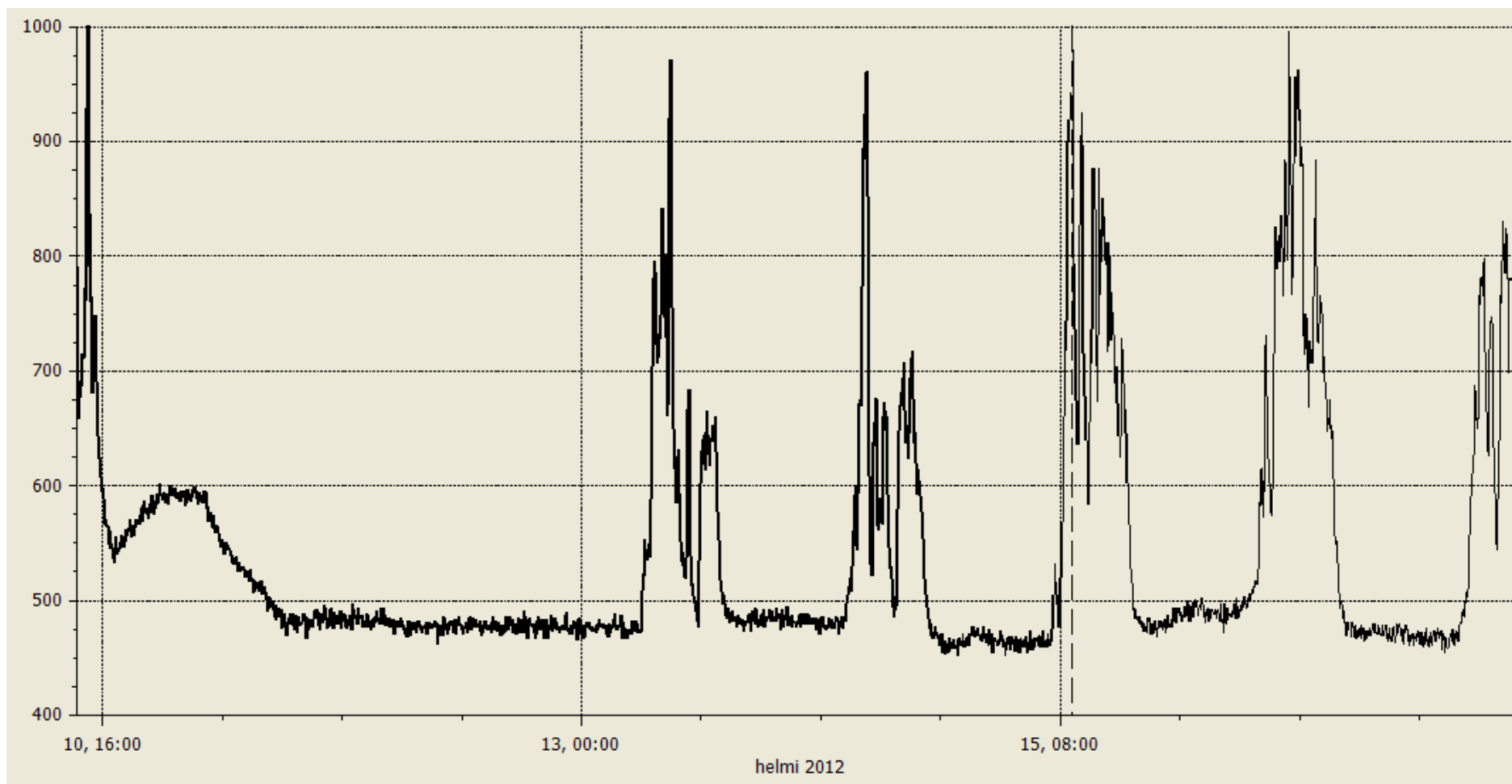
Hakunilanrinteen koulu, alapohja-toimistohuone paine-ero, 10.2.12–17.2.12



Hakunilanrinteen koulu, tstoahuone CO2-pitoisuus, 10.2.12–17.2.12



Hakunilanrinteen koulu, opetushuone CO2-pitoisuus, 10.2.12–17.2.12



Valokuvia Hakunilanrinteen koulusta



Ilmavuotoreitti kynnyksen kohdalla.



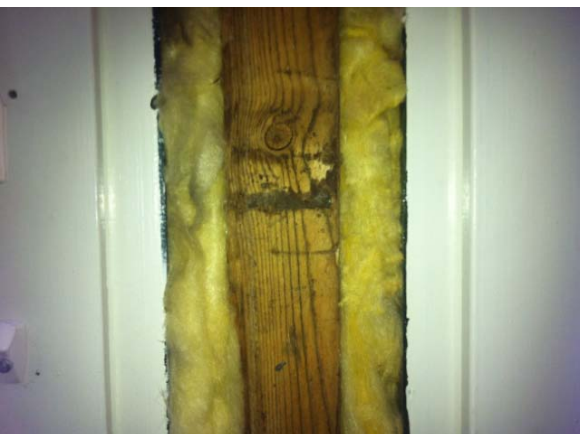
Allaskaapin vauriot



Ilmavuotoreitti väliseinien pystysauman kohdalla.



Allaskaapin vauriot



Ikkunan välipuurakenne ilman höyrysulkua sekä puiden tummuneet pinnat.