

# Ohjeita Smear I aseman työntekijöille

---

Aseman ohjeista ja muistiinpanoista koonneet  
Aino-Inkeri Eskola, Ilmari Hirvonen & Tapani Hopkins  
12.4.2013

Päivitys: 14.4.2014 Petri Keronen  
16.4.2014 Jaana Bäck  
29.4.2014 Vesa Haataja  
kesä 2014 Aleks Mikola, Kaisa Ritala  
Talvi-kesä 2015 Aleks Mikola ym  
2016 Aleks Mikola, Sini Salko  
5.4.2017 Petri Keronen  
Kesä 2017 Ilona Ylivinkka, Sini Salko  
Syksy 2017 Petri Keronen  
Kevät 2018 Petri Keronen, AV ym.  
Kesä 2018 Aino Ovaska, Esko Karvinen  
Kevättalvi 2019 Petri Keronen, Kimmo Neitola  
Kesä 2019 Salla Kuittinen, Jukka Kärki  
Kevät 2020 Petri Keronen



## Sisällysluettelo

### Table of Contents

1.	SMEAR-aseman esittely .....	8
1.1.	Alkusanat.....	8
1.2.	Aseman historiaa.....	8
1.3.	Joitakin paikkoja ja laitteita SMEAR I:llä ja tutkimusasemalla .....	10
2.	Kesätyöntekijän tehtävät (päivitetty Aino 8.8.2018) .....	11
2.1.	Eriytistä kesällä 2020.....	11
2.2.	Päivittäin SMEAR I asemalla.....	11
2.2.1.	Mittausdatan tarkistaminen (Päivitetty 5/2018/Petri) .....	11
2.2.2.	Versomittaukset (Päivitetty 5/2018 AV).....	12
2.2.3.	Neulasmittaukset (Päivitetty 5/2018 AV).....	12
2.2.4.	Tarkista aseman lämpötila (päivitetty 5/2018/Petri) .....	12
2.2.5.	Kaasuanalysointilaitteiden tarkistaminen .....	13
2.2.6.	Butanolipullojen tarkistaminen .....	13
2.2.7.	Tarkista hiukkasanalysointilaitteiden LED-valot (päivitetty 11/4/2019, KN).....	13
	Tarkista juuriskannerien kuvien päivittyminen (Päivitetty 24.8.2019 /Jukka) .....	13
2.2.8.	Kyvettien näytelinjojen huuhteluvirtauksien tarkistaminen (päivitetty 2/2019/Petri).....	14
2.2.9.	Tarkista pumpput (päivitetty 5/2018/Petri) .....	14
2.2.10.	Tarkista mittausohjelmien lukemat (Päivitetty 17.7.2017/Ilona) .....	16
2.2.11.	Tarkista uuden puolen inletin ohivirtaus.....	17
2.2.12.	Tarkista PSAP:n virtaus- ja Tr-lukemat (Päivitetty 15.7.2017/Ilona) .....	18
2.2.13.	Tarkista PSM (Päivitetty 23.8.2017/Ilona).....	18
2.2.14.	Tarkista NAIS5 (Päivitetty 11.4.2019/KN).....	18
2.2.15.	Cl-Api-ToF MS:n ylläpitotoiminpiteet .....	18
2.2.16.	Maakammiot (ei käytössä kesällä 2019) .....	22
	Sadevesimittarin puhdistaminen roskista.....	22
2.2.17.	Paineilmajärjestelmän kompressorin painesäiliön ja vedenerottimien/suodattimien automaattisen vedenpoiston seuranta (päivitetty 3/2020/Petri) .....	22
2.3.	Kerran viikossa SMEAR I asemalla.....	25
2.3.1.	Kyvettien tarkistaminen .....	25
2.3.2.	Hiukkaslaitteiden virtausten ja nollailmojen mittaaminen .....	25
2.3.3.	PSMn huuhtelu (Päivitetty 11.4.2019 / KN) .....	25
2.3.4.	PSM drain on nyt automaattinen (päivitetty 11.4.2019 / KN) .....	25
2.3.5.	PSM ”ylivuotopullon” tarkistaminen .....	26
2.3.6.	PSM näytevirtauksen mittaaminen .....	26
2.3.7.	Cl-Api-ToF:n virtauksen ja nollailman mittaaminen .....	27

2.3.8.	TOF -paineen lukeminen .....	32
2.3.6.	Tarkista mittauskentän optiset sade- ja säämittarit (LPM ja Biral), lumensyvyysanturi sekä T/RH mittari ja tornin T/RH mittari sekä auringonsäteilymittarit .....	33
2.4.	Kahden viikon välein SMEAR I -asemalla .....	37
2.4.1.	Maahengitysmittaukset SMEAR-asemalla .....	37
2.5.	Kerran kuukaudessa SMEARI-asemalla ja muualla .....	37
2.5.1.	Kaasuanalysointilaitteiden pölysuodatinkalvon vaihtaminen .....	37
2.5.2.	Eddy-järjestelmän huoltaminen .....	39
2.5.3.	Vikavirtasuojan tarkistaminen (Päivitetty 22.8.2017/Sini) .....	39
2.6.	Vuodenaikatoimenpiteet .....	41
2.6.1.	Syksyllä ennen talven tuloa ja keväällä lumisadekeliän loputtua on suoritettava seuraavat ylläpitotoimenpiteet: .....	41
2.7	Tarvittaessa tehtävät toimenpiteet .....	41
2.7.1	Näkyvyysanturin (Biral) kalibrointi (Päivitetty 9.7.2018 /Esko) .....	41
2.8	Työturvallisuus .....	42
2.8.1	Yleistä .....	42
2.8.2	Kiipeily .....	43
2.8.3	Vahingon sattuessa .....	43
3.	SMEAR-aseman mittausohjelmat (Päivitetty 9.7.2018 /Esko) .....	44
3.1.	rain_thies .....	47
3.2.	SMEAR Relay control .....	47
3.3.	Dmps_flow .....	48
3.4.	Dmps2 (Päivitetty 9.7.2018 /Esko) .....	49
3.5.	SMEAR1 photo 2010a .....	50
3.6.	SMEAR Weather .....	51
3.7.	Gas & met log .....	51
3.9	gas_rslog.exe (Päivitetty 9.7.2018 /Esko) .....	52
3.10	Labjack_soil.bat (Päivitetty 9.7.2018 /Esko) .....	53
3.11	Hiilipuu (Päivitetty 23.8.2017/Ilona) .....	53
3.12	PSAP ja Nephelometri (Päivitetty 11.4.2019 / KN) .....	53
4.	Mittausdatan tarkistaminen (Päivitetty 8/2018/Aino) .....	54
4.1	Matlab-ohjelma varrio_data .....	55
4.1.1	Ohjelmien käynnistäminen .....	55
4.1.2	Figure 1:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri) .....	56
4.1.3	Figure 8:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri) .....	58
4.1.4	Figure 2:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri) .....	61
4.1.5	Figure 3:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri) .....	63
4.1.6	Figure 4:n kuvat .....	65
4.1.7	Figure 5:n kuvat .....	65

4.1.8	Figure 6:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri)	66
4.2	Cuvette_data_varrio	67
4.2.1	Ohjelman käynnistäminen:	67
4.2.2	Muuta huomioitavaa	68
4.3	Matlab-ohjelma view_rawdatavarrio	68
5.	Hiukkasanalysaattorit	69
5.1	Butanolipullojen tankkaaminen	69
5.2	Sisäilman hiukkaskonsentraation mittaaminen	70
5.3	CPC-laitteiden nollailman mittaaminen (Päivitetty 11.4.2019 / KN)	70
5.4	DMPS-laitteet	70
5.4.1	Silikageelin vaihtaminen (Päivitetty 9.7.2018 /Esko)	73
5.4.2	Aerosolikuivaimen käyttäminen (Päivitetty 24.8.2019 /Jukka)	74
5.4.3	DMPS-laitteiden virtausten mittaaminen	75
5.5	Airmodus A20 CPC-laite (Päivitetty 11.4.2019 / KN)	76
5.5.1	Airmodus A20 drainaus	76
5.5.2	Airmodus A20:n virtausten tarkastaminen	78
5.6	PSAP (Päivitetty 10.7.2018 /Esko)	79
5.6.1	PSAPin filttareiden vaihtaminen	79
5.6.2	PSAPin virtauksen säätö	81
5.7	Nephelometri	81
5.8	PSM (Päivitetty 12.9.2017 Lauri Ahonen)	81
5.9	NAIS (Päivitetty 11.4.2019 / KN)	83
5.9.1	NAISin uudelleenkäynnistys	84
6.	Kaasuanalysaattorit	84
6.1	NO <sub>2</sub> -analysaattori (TAPI 500U)	86
6.2	CO-analysaattori (Horiba APMA-360)	86
6.3	NO <sub>x</sub> -analysaattori (TEI 42C-TL)	86
6.4	O <sub>3</sub> -analysaattori (TEI 49i)	87
6.5	SO <sub>2</sub> -analysaattori (TEI 43i-TLE)	87
6.6	LI-840 CO <sub>2</sub> ja H <sub>2</sub> O analysaattori (laite mökin itäseinällä)	87
6.7	Näytelinjan pölysuodattimen vaihtaminen kuukausittain	88
7.	Kyvetit	89
7.1	Paineilmaletkut	89
7.2	Näyteilmaletkut	90
7.3	Tuulettimen vaihto	90
8.	Pumput	91
9.	Kalibrintikaasut ja kaasuanalysaattorien kalibrointi	95
9.1	Kyvetti-Licorin kalibroiminen (Päivitetty 20.2.2019/Petri)	95

9.2	Kaasuanalysaattorien ja nephelometri hiukkasmittalaitteen kalibrointipullot.....	100
10.	Maahengitysmittaukset (päivitetty 5/2018 AV) .....	104
10.1	Mittaamiseen tarvittavat välineet .....	105
10.2	Mittausten suorittaminen .....	105
10.2.1	Yleistä maahengitys- ja pintakasvillisuuden fotosynteesimittauksista ja GMP343:n käytöstä	105
10.2.2	Vaisalan lukulaitteen käynnistäminen.....	106
10.2.3	Tiedostojen purkaminen surffikoneella: (Päivitetty 24.8.2017/Sini).....	107
10.3.	Vaisalan CO <sub>2</sub> -anturin tason tarkistus.....	113
10.4.	Kasvillisuuspeittävyysinventointi loppukesällä elokuussa (päivitetty 9.7.2018 /Esko) .....	113
11.	Eddy-järjestelmä.....	115
11.1.	Eddy-järjestelmän huoltovälineistö .....	115
11.2.	Huoltotoimenpiteet (Päivitetty 10.7.2018 /Esko) .....	116
11.3.	GHG-ohjelman käynnistäminen, jos se ei ole käynnissä (Päivitetty 12.9.2017/Petri) .....	120
11.4.	Eddyn licorin kalibrointi (Päivitetty 20.2.2019/Petri).....	121
12.	Karikekeräimet (Päivitetty 4.8.2018 /Aino) .....	126
13.	Kylmäasema (päivitetty 8/2018 /Aino).....	126
14.	Biologiset aikasarjat.....	126
14.1.	Linnut.....	126
1.	Talitiainen .....	128
2.	Lapintiainen .....	128
3.	Kirjosieppo.....	129
4.	Leppälintu.....	130
14.2.	Marja- ja kukintalaskennat (METLA / Kauko Salo).....	131
14.3.	Käpykeräykset (METLA / Markku Nygren).....	132
14.4.	Fenologia .....	133
12.4.	Aseman omat fenologiahavainnot.....	133
12.4.2	Metlan fenologiaseuranta (Päivitetty 9.7.2018 /Esko).....	133
12.5	Hyönteistutkimukset .....	133
12.5.1	Yöhyönteiset .....	133
12.5.2	Tunturimittarit (=huiskutus) .....	134
12.6	Suurpedot, myyrät, näädat ym. ....	134
12.6.1	Myyräpyynnit .....	134
12.6.2	Näädat .....	134
12.6.3	Suurpedot.....	134
12.6.4	Metsojen ja riekkojen seuranta.....	134
13.	Ratkaisuja ongelmiin .....	134
13.1	Säädätä ei siirry ja/tai Weather-ohjelma ei toimi .....	134
13.1.1	Ohjeet sääloggerin toimimattomuustilanteen varalle: .....	135

13.1.2	Sääloggerin patterien vaihto .....	135
13.2	hae_tuore_data ei toimi .....	136
13.3	Sääloggerin sisälämpötila on korkea .....	136
13.4	Sähköinen lumensyvyysanturin lukemat ei päivity (Päivitetty 10.8.2017/Ilona) .....	138
Liite 1	Yhteystietoja (päivitetty 5/2019/Petri) .....	139
Liite 2	Ukkosen uhatessa (Päivitetty 10.7.2018 /Esko) .....	140

## 1. SMEAR-aseman esittely

### 1.1. Alkusanat

Tämä ohje on laajentunut pikkuhiljaa pelkästään kesätyöläisille suunnatusta SMEAR-aseman laitteiden ja mitausten huolto-ohjeesta melko kattavaksi aseman yleisohjeeksi sisältäen vähintään perustietoja lähes kaikista asemalla tehtävästä tutkimuksesta. Ohje on luettavissa ja ladattavissa Ilmakehätieteiden keskuksen (INAR) Wiki-sivustolta Smear Wikispacella

<https://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=243959925>

Kesä 2017/ Ilona Ylivinkka: Tein kaikki kappalenumeroinnit ja kuvatestit ja –numeroinnit Wordin automaattiseksi (ei manuaalisesti tehdyksi), jotta välttyttäisiin jatkossa viittaus ongelmilta, kun johonkin väliin lisätään kuva/ kappale. Käyttäkää tätä ja cross-referenssejä jatkossakin! Lisäksi toiveena, että kirjoitetaan päivämäärä otsikkoon, milloin ohjetta on päivitetty, niin on helppo tarkistaa mikä on uusin ohje.

### 1.2. Aseman historiaa

Professori ja kansanedustaja Erkki Pulliainen perusti Värrin tutkimusaseman 1960-luvulla. 1980-luvun lopussa ilmeni, että Kuolan niemimaan sulattojen päästöt olivat huomattavasti aiemmin oletettua suuremmat. Lisäksi oli huomattu, että Kuolan metsät olivat laajalti tuhoutuneet sulattojen ympärillä. Epäiltiin että Lapin metsiä uhkaa samankaltainen tuho kuin Keski-Euroopan ruskohiilivyyhykkeellä. Tästä syystä Pulliainen järjesti eduskunnan kautta erillisen rahoituksen, jonka turvin Värrin tutkimusasemalle päätettiin rakentaa Kuolan päästöjä ja päästöjen vaikutuksia tutkiva ilmakehän mittausasema.

Helsingin yliopiston metsäekologian professori Pertti Hari ja tohtori Markku Kulmala suunnittelivat SMEAR I -aseman vuonna 1991 Värrin tutkimusasemalle. Mittausasema on metsäekologian ja fyysikoiden yhteistyön tulos. Rakentamisesta vastasivat Toivo Pohja, Erkki Siivola ja Tapani Lahti. Lyhenne SMEAR tulee ilmaisusta *Station for Measuring Ecosystem-Atmosphere Relations* eli *Ekosysteemi-ilmakehä-suhteiden mittausasema*. SMEAR-aseman tehtävänä oli mitata Kuolan niemimaalta saapuvien ilmansaasteiden – erityisesti rikkidioksidin – pitoisuutta ja saasteiden metsävaikutuksia. Tällä hetkellä asemalla tutkitaan lisäksi aerosolihiukkasten pitoisuuksia, mäntyjen yhteyttämistä ja säätä.

Pian mitausten aloittamisen jälkeen todettiin, että rikkidioksidi- ja typenoksidipitoisuudet olivat poikkeuksellisen korkeita tuulen puhaltaessa Venäjältä tai Keski-Euroopasta. Keski-Euroopasta rikkidioksidia ja typenoksideja kulkeutui Suomeen tasaisesti, mutta vähän kerrallaan. Venäjältä päästöjä tuli harvoin, mutta pitoisuudet olivat suuria. Päästöjen ei kuitenkaan havaittu vaikuttavan välittömästi yhteyttämiseen. Asemalla mitattiin myös ilmakehän pienhiukkasia ja havaittiin niiden muodostumisprosessien olevan yhteydessä ilman rikkidioksidipitoisuuteen.

Muualla oli samaan aikaan havaittu, että metsistä haihtuu orgaanisia höyryjä (VOC, *Volatile Organic Compounds*). Ilmeni että nämä kaasut reagoivat ilmassa, menettävät tällöin haihtuvuutensa ja tiivistyvät ilmassa jo olevien hyvin pienien aerosolihiukkasten pinoille tai osallistuvat uusien hiukkasten muodostumiseen. Pilvet tarvitsevat muodostuakseen tiivistymisytimiä eli aerosolihiukkasia, joiden pinnalle vesihöyry tiivistyy. VOC-yhdisteistä muodostuneet hiukkaset ovat tällaisia ytimiä; ne vaikuttavat pilvien muodostumiseen ja säteilyominaisuuksiin ja tätä kautta ilmastoon. Tämä havainto oli erittäin merkittävä, ja uusien hiukkasten muodostumisesta on sittemmin tullut SMEAR-asemien tärkein tutkimuskohde. Aerosolihiukkasten vaikutus on tällä hetkellä merkittävin avoin kysymys ilmastomuutoksen mallintamisessa.

Tämän jälkeen perustettiin SMEAR II asema Hyytiälään, Pirkanmaan Juupajoelle, Metsäaseman yhteyteen (1995) ja Helsinkiin Kumpulan ja Viikin kampuksille (2004). Nykyisin SMEAR asemaverkosto on tunnettu kattavasta ilmakehän ja ekosysteemien mittaustoiminnasta ja kuuluu maailman parhaiten varusteltuihin asemiin. Asemaverkoston avulla kerätyt pitkät aikasarjat ovat tuottaneet kymmeniä väitöskirjoja ja lähes tuhat tieteellistä julkaisua. Erityisen merkittävää SMEAR-tutkimusasemissa on se, että niillä tehdään samanaikaisesti sekä kattavia ekologisia mittauksia että ilmakehämittauksia.



SMEAR -asemilla tehdyn tutkimuksen tavoitteena on selvittää aine- ja energiavirtoja ja ilmakehän ja ekosysteemien prosesseja ainevirtojen taustalla. Tärkeitä ekologisia aihepiirejä ovat mm. metsien hiilensidonta ja haihdutus (fotosynteesi ja transpiraatio), maaperän prosessit (mm. maahengitys, sienijuuren toiminta ja varpuksien ja heinin yhteytyt), typen käyttö ja kierto ekosysteemin eri osissa, VOC-yhdisteiden tuotto prosessit, metsien kasvu ja metsäekosysteemien toiminnan vaikutus hiukkasmuodostukseen. Ilmakehätutkimuksen aiheita SMEAR I asemalla ovat ilman kaasupitoisuudet (mm. hiilimonoksidi (CO), otsoni (O<sub>3</sub>), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) ja typen oksidit (typpimonoksidi (NO), typpidioksidi (NO<sub>2</sub>) ja nitraatti (NO<sub>3</sub>)), hiukkasmuodostusprosessit jne.

Smear I asema käsittää asemarakennuksen, mittaustornin sekä erillisiä mittalaitteita puissa ja maanpinnalla sekä maaperässä Kotovaaran laella (Kuva 1-1), Kylmäaseman Ylä-Nuorttijojoen varressa (Kuva 1-2) ja erilliset mittaustaikat aseman ympäristössä Värriön luonnonpuiston alueella. Kotovaaran laella mittaustaiterakennuksessa on ns. vanha puoli ja uusipuoli.



Kuva 1-1 Smear I asema Kotovaaran laella. (<https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/?share=customMarker&n=7517870.748940534&e=610216.428576251&title=&desc=&zoom=11&zoom=8&layers=%5B%7B%22id%22%3A2%2C%22opacity%22%3A100%7D%5D>).



Kuva 1-2 Kylmäasema Ylä-Nuorttijojoen varressa.

### 1.3. Joitakin paikkoja ja laitteita SMEAR I:llä ja tutkimusasemalla

Eteinen	SMEAR-kopin vanhan puolen eteinen eli eka huone
Karikeräimet	Isot vihreät suppilot puutolppien varassa
Kompurakoppi	Pumppukoppia vastapäätä mustakattoinen koppi
Koppisen laavu	Nuotipaikka asemalta 100 m itään
Kuivausuuni	Toimiva muinaisjäännöksen tutkimushuoneen pöydällä
Kylmäasema	Yli-Nuortin varteen v. 2017 rakennettu uusi mittauskoppi
Laitahuone	SMEAR-kopin vanhan puolen perähuone
Metusalemi	SMEAR:n aidatun alueen isoin mänty alueen pohjoislaidalla
Mittauskone	Laitahuoneen tietokone, jossa mm. päiväkirja auki
Pumppukoppi	Vanhan puolen itäräystään alla oleva valkoinen kaappi
Raatoapakastin	Näytepakastin kelkkatallin itäpäädyssä
Reletaulu	Laitahuoneen takaseinän punaledinen palikka
Surffikone	Läppäri uuden puolen laitehuoneen ikkunan pielessä
Säätorni	Rakennustelineistä koottu torni SMEAR:lla
Tohelit	Automaattiset maakammiot säätornin lähistöllä
Tutkimushuone	Tutkimusaseman itäpäädyn toimistohuone
Uusi puoli	SMEAR-aseman v. 2017 rakennettu laajennus
Vanha puoli	SMEAR-aseman v. 1991 rakennettu osa
Sääloggeri (kaappi)	Tornin edessä oleva valkoinen kaappi.
Maalloggeri (kaappi)	Tornin alla itäisivulla oleva valkoinen kaappi.

## 2. Kesätyöntekijän tehtävät (päivitetty Aino 8.8.2018)

Aseman kesäpäivystäjän tärkein tehtävä on jatkuvien mittausten ylläpito ja niiden laadun tarkkailu. Aikaisemmin kesätyöntekijän tehtäviin on kuulunut ukkostuhojen estäminen, mutta kesästä 2018 alkaen SMEAR:n koneita ei ole sammutettu ukkosen ajaksi. Lisäksi päivystäjän on säännöllisesti tehtävä alla olevassa listassa luetellut asiat. Joitakin mittauksia tehdään myös SMEAR I aseman ulkopuolella. Kävijöiden opastaminen SMEAR:lla kuuluu myös kesätyöläisten tehtäviin.

Kaikki SMEAR-asemalla suoritettavat toimenpiteet ja mittausten tulokset on kirjattava aseman tietokoneen päiväkirjaan. Kesätyöläisillä on käytössään SMEAR-päivystäjän kännykkä, josta löytyy monen mittauksista vastuussa olevan puhelinnumero. Puhelinta tulee pitää mukana, jotta päivystäjä on tavoitettavissa mahdollisissa vikatilanteissa.

SMEAR I aseman kesätyöntekijöiden lähiesimies on Jaana Bäck/Mikko Sipilä. Lähiesimiehen kanssa sovitaan työtehtävistä, lomista ja aseman käytännön asioista. Asemalla paikalla oleva vakituinen henkilökunta vastaa pääsääntöisesti aseman toiminnan pyörittämisestä (tavaroiden hankinta, töiden koordinointi kesätyöläisten kesken, majoitusvaraukset jne).

SMEAR-aseman asioiden hoitamisen lisäksi kesätyöntekijät osallistuvat tutkimusaseman muiden aineistojen keruuseen ja aseman ylläpitoon. Tähän kuuluvat esim. linnunpönttöjen kiertäminen, rysäpussien nouto valorysistä, sademäärädatan lähettäminen Ilmatieteen laitokselle aamuisin jne. Näiden hoitamisesta kesätyöläiset sopivat kuitenkin aseman vakituisen henkilökunnan kanssa, ja aseman henkilökunta ohjeistaa tarvittaessa.

Kesän aluksi kannattaa tehdä työlista, johon aikatauluttaa kaikki SMEARilla ja muualla hoidettavat hommat, näin kaikki hommat tulevat hoidettua sopivin väliajoin. Edellisvuosien työlistoja löytyy 'Kesätyöläiset'-kansioista kirjaston vasemmalta ja/tai keskimmaiselta koneelta. (D:\HY-data\VARRIO\documents\users\Kesätyöläiset).

### 2.1. Erityistä kesällä 2020

### 2.2. Päivittäin SMEAR I asemalla

#### 2.2.1. Mittausdatan tarkistaminen (Päivitetty 5/2018/Petri)

Tarkista aamulla edellisen ja alkaneen päivän mittausdata internet-sivuilla:  
<https://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=243959879>

Datan voi tarkistaa myös Värriön aseman kirjaston ns. Smear-tietokoneella Matlab-ohjelmien avulla (varrio\_data ja cuvette\_data\_varrio, ohjeita luvussa [4. Mittausdatan tarkistaminen](#)). Data on tarkastettava uudelleen iltpäivällä ruokailun jälkeen ja ennen nukkumaanmenoa.

SMEAR-aseman tietokoneen ja ohjelmien toiminnan yleistarkistus:

- tarkista onko mittaus-tietokoneiden kuvaruuduilla virheilmoituksia
- tarkista että mittaus-tietokoneen kello näyttää oikeaa aikaa. Huom! Aseman aika on UTC +2h eli ns. talviaika.
- käynnistä uudelleen ja reseto eli sammuta ja käynnistä uudelleen kaatuneet/jumittuneet ohjelmat.
- tarkista, että kaikkien mittausohjelmien tulostiedostot ovat päivittyneet ajallaan. Ilman eri mainintaa mittausohjelmat tallentavat ns. vuorokausitiedostoja eli edellisen vuorokauden tulostiedoston tallennus pitää päättyä viimeistään puoliilta öin. Mittalaitteen sarjaportista lukemia lukevat ohjelmat voivat häiriötilanteessa ajautua tilaan, jossa lukemien luku viivästyy kumulatiivisesti ja tulostiedostoon tallentuva aikaleima on virheellinen. Virhetilanteessa reseto ohjelma (ks. [sulkemisohe luvusta 3.](#)).

Kukin mittausohjelma käynnistetään työpöydällä olevan vastaavan nimisen pikkukuvakkeen tuplaklikkauksella tai Enter-painikkeella. Näiden pitäisi kaikkien olla mittauskoneen työpöydällä.

### 2.2.2. Versomittaukset (Päivitetty 5/2018 AV)

Mittaa työntömitalla (digitaalinen tai sen puutteessa manuaalinen) n. kello 9:00 kahdeksan teipeillä merkattua versoa tornin vieressä kasvavista männyistä. Mittaukset on tehtävä joka päivä samaan aikaan 15 minuutin tarkkuudella. Tornissa työskennellessäsi käytä valjaita ja kiinnitä itsesi tornin rakenteisiin. Mittaa VAROVASTI versoon työnnetyn nuppineulan ja silmun kärjen etäisyys ja kirjaa se muistiin. Tulokset tallennetaan asemalla mitaustuloksia varten luotuun tiedostoon. Huomaa SMEARin digitaalista työntömittaa käytettäessäsi, että yksiköksi (lukee näytön nurkassa) on asetettu millimetrit (mm) eikä tuumat (in). Huomaa myös, että mittaus tehdään VERTON KÄRKEEN EIKÄ PISIMMÄN NEULASEN KÄRKEEN myös sen jälkeen, kun versosta kasvavat uudet neulasohittavat itse verson kärjen!

Tiedostonimeksi annetaan versotVVVV.xls, jossa VVVV on vuosiluku, ja se on tallennettava kirjaston vasemmalle koneelle hakemistoon C:\smear\smear\kasvu. Mittausta jatketaan, kunnes ainakaan viikkoon versojen pituuksissa ei ole havaittu kasvua, käytännössä tämä on yleensä jossakin vaiheessa heinäkuuta. Mieluiten sama henkilö mittaa versoja peräkkäisinä päivinä, eikä esim. joka toinen päivä vuorotellen. Vaurioituneen verson mittaus voidaan lopettaa, ja jos tämä on tapahtunut ennen juhannusta, olisi toivottavaa ottaa mittaukseen uusi, mahdollisimman samassa asemassa oleva verso. Kirjaa ylös mahdollisia huomioita versoista (tauttuminen, ruskettuminen, kirvoja, kukintaa tms.). Jokaisen verson asema (etäisyys latvasta sekä onko oksan pää- vai sivuverso) tulisi merkitä mahdollisimman tarkasti tiedostoon.

### 2.2.3. Neulasmittaukset (Päivitetty 5/2018 AV)

Kesällä 2017 aloitettiin myös neulasten pituuskasvumittaukset. Jokaisesta (versojen pituuskasvumittauksiin merkatusta) versosta valitaan yksi neulaspari verson keskivaiheilta, joka merkitään tussitäplällä (katso oikeanpuoleinen kuva alla, Kuva 2-1). Neulasia aletaan mitata, kun ruskeat silmusuomut ovat varisseet ja neulasten tyvi on tullut esille. Neulasten pituus mitataan HYVIN VAROVASTI työntömitalla neulasen tyveltä (punainen nuoli kuvissa) sen kärkeen (jos neulasparin neulas kasvavat eri tahtiin, mitataan pidempään kärkeen). Varo painamasta neulasen tyveä työntömitan leualla, koska se voi vaurioittaa neulasta. Mittaa neulasten pituudet päivittäin ja tallenna samaan excel-tiedostoon kuin versomittaukset, omalle Neulaset-välilehdelle.



Kuva 2-1 Neulasmittaukset. Mittakaavaliuska ei liity tähän tapaukseen.

### 2.2.4. Tarkista aseman lämpötila (päivitetty 5/2018/Petri)

Mittausaseman molemmilla puolilla on sisälämpötilan säätöä varten ilmastointilaitte. Sopiva mittaushuoneen lämpötilan on noin 25 °C. Lämpötila ei saisi nousta kovin paljoa yli 30 °C, koska tällöin laitteiden sisälämpötilat nousevat liikaa. Tämä vaikuttaa häiritsevästi niiden toimintaan ja ne voivat myös vioittua. Käytännössä ilmastointikoneen säädön voi joutua asettamaan alemmaksi, esim. 22 °C. Laitteet tuottavat runsaasti lämpöä, mutta aseman huoneissa on myös lämpöpatterit varmistamaan tilojen pysyminen riittävän lämpiminä (> 5 °C) talvikaudella.

Asemarakennuksessa on oltava (koneellinen) ilmanvaihto päällä kaiken aikaa, jotta mm. hiukkaslaskureiden käyttämä butanolin haihtumishöyry ei kerry sisätiloihin. Vanhalla puolella ilmanvaihto on toteutettu itäseinällä katonrajassa olevalla ulkoilmaa sisään työntävällä puhaltimella ja länsiseinällä katonrajassa olevalla sisäilmaa ulos työntävällä puhaltimella. Itäseinän puhaltimella on suuaukot laitehuoneen keskellä katossa ja eteisessä seinällä sisäoven aukon vieressä. Kummallakin puhaltimella on oma virtakytkin ja termostaattisäädin. Laitehuoneen katossa olevan suuaukon puhallus pidetään täysin kiinni, mutta eteisen suuaukon puhallus pidetään aina täysin auki. Laitehuoneen itäseinän puhaltimen säätimen asetus on 8 °C. Länsiseinän puhaltimensäätimen asetus on 20 °C. Eteisessä ja laitehuoneessa ikkunan alla seinällä olevan lämpöpatterin asetus on 20 °C. Mikäli ulkoilman lämpötila on alle 0 °C, on harkittava ulosvetävien puhaltimien ja/tai ilmastointilaitteen kytkemistä pois päältä.

Keväisin ja syksyisin tulee puhaltimien suodattimet puhdistaa pölystä ja hyönteisten raadoista. Aseman henkilökunta ohjeistaa tarvittaessa.

#### 2.2.5. Kaasuanalysointilaitteiden tarkistaminen

Katso, onko kaasuanalysointilaitteiden näyttöillä hälytysmerkkejä, eli lukeeko niissä teksti ALARM tai onko helistinkellon kuva esillä. Tarkempia ohjeita luvussa [7. Kaasuanalysointilaitteet](#).

#### 2.2.6. Butanolipullojen tarkistaminen

Katso, että CPC-laitteiden butanolipullot ovat vähintään puolillaan ja sijaitsevat laitteiden yläpuolella. Täydennä pulloja tarvittaessa, tarkemmat ohjeet tähän löytyvät luvusta [5.1. Butanolipullojen tankkaaminen](#).

#### 2.2.7. Tarkista hiukkasanalysointilaitteiden LED-valot (päivitetty 11/4/2019, KN)

TSI-3772:ssa on kaksi LEDiä:

- status: vihreänä kun laite toimii oikein
- particle: ilmaisee kun hiukkanen on havaittu (välkkyä / palaa oranssina)

TSI-3776:ssa ei ole LED:jä:

- Ruudun ylälaidassa oleva palkki on vihreänä, kun laite toimii oikein. Punainen kun jokin vikana
- Ruudulla näkyy myös mitattu pitoisuus kuvaajana, riippuen miten asetukset ovat

#### Tarkista juuriskannerien kuvien päivittyminen (Päivitetty 24.8.2019 /Jukka)

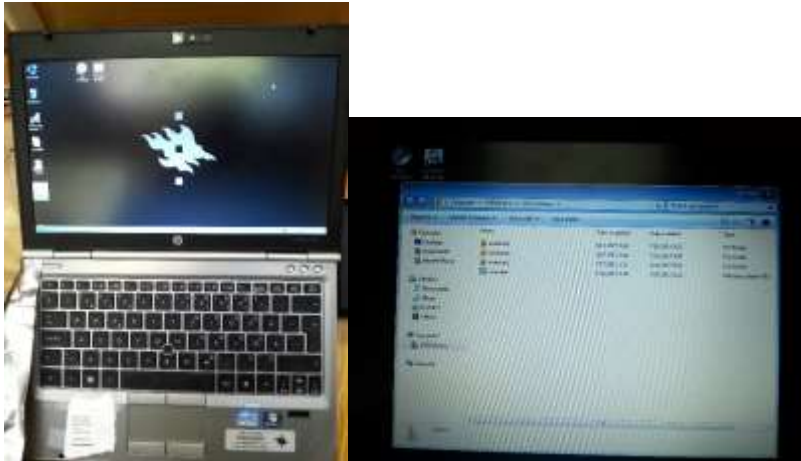
Kesällä 2017 maahan asennettiin kolme juuriskanneria (yksi mittausmökkin portailta 1–2 m tornin suuntaan) ja kaksi mökin pohjoispuolelle n. 20 m päähän mökistä. Skannerien kuvat tulevat mökin itäseinällä olevalle läppäriille (Kuva 2-2), josta ne siirtyvät aseman kirjaston koneelle. Päivittäin tai ainakin pari kertaa viikossa tarkistetaan tietokoneen tiedostoista, että kaikki kolme skanneria ovat ottaneet kuvan (kesällä 2017 ottavat kuvan kerran päivässä klo 3.30, kesällä 2018 kahdesti vuorokaudessa klo 3.30 ja 15.30) ja että uusille kuville on tilaa. Jollei tilaa ole, vanhempia kuvia poistetaan läppäriiltä. Tälle tilanteelle on tarvetta ehkä luokkaa kerran kesässä.

Jos skanneri lakkaa ottamasta kuvia, voi tilannetta koettaa ratkaista irrottamalla läppäristä kyseistä toimimatonta skanneria koskevan usb-johdon. Johdot tulevat mökin itäseinän läpi läppäriin lähistöltä, ja niiden päät on numeroitu teipeillä skannereiden numerointia vastaaviksi. Johdon irrottamisen ja uudelleenkytkemisen jälkeen skannereiden kuvat voi ajaa manuaalisesti työpöydältä pikakuvakkeena,

ja skannerien kuvakansiosta, löytyvän ohjelma "scan.bat" avulla testatakseen, onko tilanne korjaantunut. Kesällä 2018 tämä toimenpide riitti ongelman korjaamiseksi.

Mikäli skannereissa on ongelmaa, raportoidaan siitä Liisa Kulmalalle ja/tai Kira Ryhdille.

Kesällä 2019 skannerit lopettivat kuvien automaattisen ottamisen. Kuvat saa otettua manuaalisesti ajamalla scan.bat. Kuvat otettiin vain kerran päivässä aamuisin suunnilleen samaan aikaan yhdeksän maissa.



Kuva 2-2 Juuriskannerien läppäri ja kuvien tiedostokansio.

### 2.2.8. Kyvettien näyttelinjojen huuhteluvirtauksien tarkistaminen (päivitetty 2/2019/Petri)

Tarkista, että huuhteluvirtausten arvot ovat kukin noin 75 l/h. Mittarit (rotametrit) ovat itäseinällä muovikotelossa. Säädä virtaukset tarvittaessa mittarien säätönupeilla.

### 2.2.9. Tarkista pumput (päivitetty 5/2018/Petri)

Pumput sijaitsevat ulkona erillisessä pumppukaapissa mittausaseman itäseinällä (Kuva 8-2) sekä uuden puolen pumppuhuoneessa. Pumppukaapissa sijaitsevat kaasuanalysaattorien (NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> ja CO<sub>2</sub>&H<sub>2</sub>O) ja kaasunäytelinjojen (masto- ja kyvettilinjasto) yhteinen keskusvakuumpumppu, vanhan puolen hiukkausmittauslaitteiston ja mittastornin eddykovarianssi laitteiston pumpput. Pumppuhuoneessa sijaitsevat uuden puolen laitteistojen pumpput sekä NO & NO<sub>x</sub> analysaattorin pumppu. Pumppujen kuntoa voi seurata kuuntelemalla niitä. On raportoitava eteenpäin, mikäli pumppujen pitämä ääni muuttuu huomattavasti. Erityisesti jos pumpput alkavat natista tai kolista, ne saattavat olla hajoamassa. Myös pumppulinjojen alipainelukemat ovat hyödyksi pumppujen kuntoa seurattaessa.

Kaasuanalysaattorien (pl. NO & NO<sub>x</sub> analysaattori) näytevirtaukset, kaasunäytelinjan päävirtaus, kyvettien CO<sub>2</sub> ja H<sub>2</sub>O analysaattorin näytevirtaus sekä kyvettinäytelinjojen huuhteluvirtaukset tuotetaan yhdellä yhteisellä pumpulla. Kaasujen pumppulinjan alipainetta seurataan jatkuvasti sähköisellä anturilla (Kuva 2-4) ja signaali tulostuu ohjelman Gas & met log näyttoruutuun (nimike mdpd, yksikkö bar negatiivisena). Tässä pumppulinjassa on myös viisarinäyttöinen vakuumimittari mökin itäseinällä (Kuva 2-4). Vähintään alipaineen on oltava -0.5 bar. Mikäli näin ei ole, on syytä epäillä pumppuun olevan huonossa kunnossa. Poikkeavan suuri alipaine, luokkaa -0.8 bar, on merkinä todennäköisimmin virtauksen säätöön asennetun kriittisen aukon (messinkikiekko, johon on porattu reikä) ja/tai sen suojaksi asennetun

pölysuodattimen (Whatman, Kuva 2-3) tukkeutumisesta. Kriittinen aukko ja pölysuodatin sijaitsevat niin ikään mökin sisällä itäseinällä. Suodattimen ollessa tukkeutunut se vaihdetaan uuteen. Aukon puhdistukseen yleensä riittää reiän rassaaminen metallilangalla.



Kuva 2-3 Kaasunäytelinjan päävirtauksen vedenerotin (Hoerbiger CF-10) + pölysuodatin (Whatman).



**Kuva 2-4** Kaasunäytelinjan päävirtauksen virtausmittari (SMC PFM7), kriittinen aukko (liittimen sisällä, teippauksen nuoli osoittaa virtaussuunnan), pumppulinjan alipainemittari ja alipaineanturi.

Viisarinäyttöinen mittari sekä painemittari mittaavat siis samaa pumppulinjan alipainetta (vakuumia). Kaasujen näytelinjaston päävirtauksen suuruutta voi seurata virtausmittarista (SMC PFM7, Kuva 2-4), joka sijaitsee aseman itäseinällä. Tuon virtauksen on oltava luokkaa 9–10 l/min. Mikäli virtaus on 8 l/min tai pienempi, on virtauksen säätävä kriittinen aukko mahdollisesti tukkeutunut. Myös vuoto linjan liitoskohdissa virtausmittarin jälkeen voi olla syynä pienentyneeseen virtaukseen. Asemalla on varapumppu (Dürr AG-132) pumppuhuoneessa.

Typenoksidianalysaattorin pumppulinjan alipainemittari on mökin pohjoisseinällä lattianrajassa. Normaali alipainelukema NO<sub>x</sub>-pumppulinjassa on 70–73 cmHg. Vähintään alipaineen on oltava 65 cmHg. Asemalla on varapumppu (Dürr AG-065) pumppuhuoneessa.

#### 2.2.10. Tarkista mittausohjelmien lukemat (Päivitetty 17.7.2017/Ilona)

Yksityiskohtaiset ohjeet mittausohjelmien lukujen tarkistamiseen löytyvät luvusta [3. SMEAR-aseman mittausohjelmat](#).

##### **HUOM!**

**Mikäli mittauskoneen näyttö on kuin kuvassa Kuva 2-5 niin täytyy heiluttaa hiirtä ja sen jälkeen painaa näytöstä AUTO-napin vasemmalla puolella olevaa nappia (punainen nuoli kuvassa). Nyt mittauskoneen näytön pitäisi näkyä normaalisti.**





Kuva 2-5 Mittauskoneen näyttö.

#### 2.2.11. Tarkista uuden puolen inletin ohivirtaus

Inletin kokonaisvirtaus tulisi olla 38 LPM, jotta inletin hatun leikkausraja pysyy tiedossa. Laske yhteen instrumenttien (PSAP, CPC A20 ja nephelometri) virtaukset ja säädä ohivirtausta, siten että kaikki ovat yhteen laskettuna  $38 (\pm 0.1)$  LPM. Nephelometrin virtaus luetaan sen virtausmittarilta (kuva 25A, alempi punainen ympyrä). Ohivirtaus luetaan sen virtausmittarilta (kuva 25A, ylempi punainen ympyrä) ja sitä säädetään seinällä olevan laatikon vasemmalla laidalla olevasta punaisesta nupista (kuva 25A, punainen nuoli aivan kuvan ylälaidassa, napissa lukee "speed"). Ohivirtausta säädettäessä myös nephelometrin virtaus muuttuu jonkin verran.



Kuva 25A Nephelometrin virtaus ja ohivirtauksen säätö.

#### 2.2.12. Tarkista PSAP:n virtaus- ja Tr-lukemat (Päivitetty 15.7.2017/Ilona)

Tarkista, että laitteen näytöllä Tr-lukema on yli 0.5 ja että virtaus (LPM) on noin 1 LPM. Tarkemmat toimintaohjeet luvussa 5.6 PSAP.

#### 2.2.13. Tarkista PSM (Päivitetty 23.8.2017/Ilona)

Tarkista, että tietokoneen näytöllä PSM ja CPC statukset ovat vihreänä. Tarkista, että butanolia ja DEGiä on riittävästi. Kappaleessa 5.7 on kuvattu laitteen ylläpitoon liittyvät huoltotoimenpiteet. Autodrainin takia status keltainen kesällä 2019.

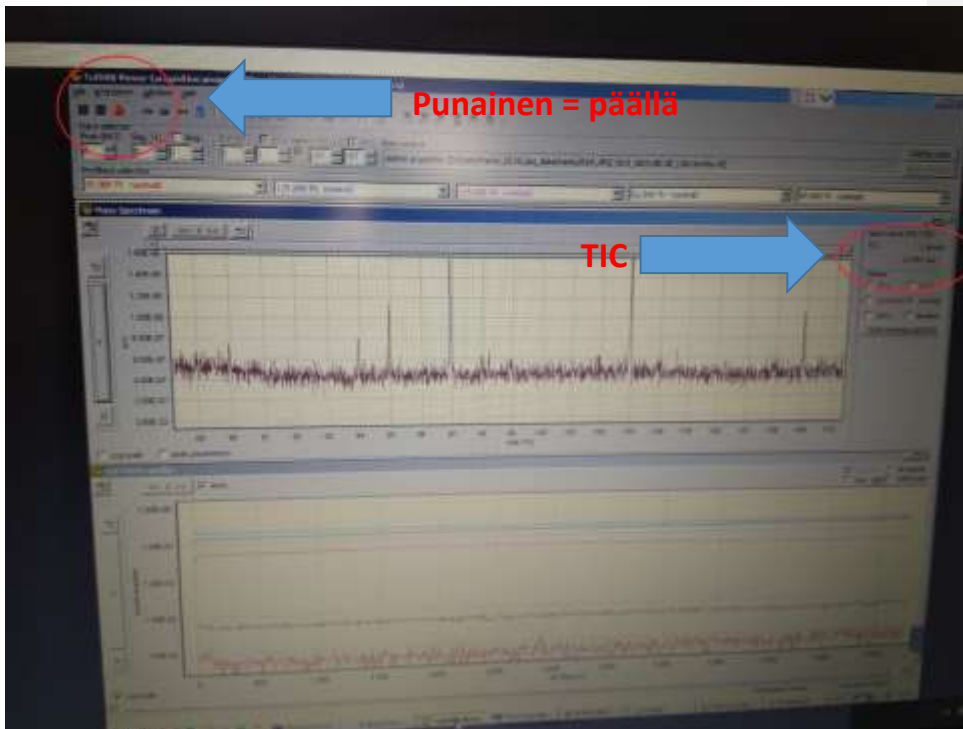
#### 2.2.14. Tarkista NAIS5 (Päivitetty 11.4.2019/KN)

Tarkista, että mittausohjelma pyörii (päivämäärä & kellonaika mittausohjelman ylälaudassa, sini-keltaiset viivat nykyhetkeen asti ja että mittausohjelman alareunassa juokseva aika seuraavaan mittaukseen on järkevä (alle minuutin)). Tarkemmat ohjeet kappaleessa 5.9 NAIS.

#### 2.2.15. CI-API-ToF MS:n ylläpitotoimenpiteet

Tietokoneella on työpöydällä open office-taulukko (Kuva X., eli viimeinen), johon tulee merkata päivittäin ja viikottain arvoja ruuduilta. Myös päiväkirjaan tulee kirjoittaa, että kyseiset asiat on tehty (ei välttämättä arvoja). Alla tarkemmin mitä luetaan ja mistä.

- 1) Tarkista että ohjelma mittaa Kuva 2-6. Lue mittausohjelmasta Kuva 2-6 TIC (Total Ion Count) ja merkkää se, päivämäärä sekä aika, taulukon välilehdelle "daily".



Kuva 2-6 Mittausohjelma. Vasemmalla ylhäällä näkyvä punainen "stop"-nappi kertoo että ohjelma on päällä. Oikealta voi lukea TIC:n (Total Ion Count).

- 2) Lue turbon näytöltä Kuva 2-7 sen taajuus ja teho ja merkkää ne open office-taulukkoon sheetille "daily".
- 3) Paininäytöltä luetaan kolme painelukemaa ("FORE", "Q1" ja "Q2") ja merkkää ne sheetille "daily". Paininäyttö Kuva 2-8 sammuu itsestään, joten käynnistämiseksi pitää painaa yhdesti jotain pyöreistä nappuloista.



Kuva 2-7 Turbon näyttö



Kuva 2-8 Paininäyttö, josta luetaan päivittäin kolme painearvoa.

- 4) Lue virtausmittarista Kuva 2-9 kokonaisvirtaus ja merkkää se sheetille "daily".



Kuva 2-9 Kokonaisvirtausmittari

- 5) Tarkista että typpihappopullossa on happoa ja että "x-ray source" Kuva 2-10 on päällä ja merkkää ne sheetille "daily".



Kuva 2-10 X-ray source. Kun valkoinen valo palaa, laite on päällä.

### 2.2.16. Maakammiot (ei käytössä kesällä 2019)

Tornin juurelta löytyy kaksi automaattista maakammiota (TOHELI-kammiot). Tarkista ettei kammion ja kauluksen välissä ole roskia tai sulkeutumista haittaavia versoja. Leikkaa varovasti pois kauluksen ja kammion väliin kasvaneet versot. Tarkista myös, että kammioiden sisällä olevat tuulettimet pyörivät, ja että kammioiden sisällä oleva CO2-anturi toimii (anturissa oleva lamppu vilkkuu). Jos huomaat jotakin erityistä tai teet toimenpiteitä, kirjoita siitä mittauskoneen päiväkirjaan.

### 2.2.17. Sadevesimittarin puhdistaminen roskista

Sadevesimittari on valkoinen suppilon muotoinen esine tolpan päällä, joka sijaitsee mittauskentällä mökin ja tornin (Kuva 2-11). Tarvittaessa poista suppiloon kertyneet roskat. Älä heiluta mittaria, se toimii kiikulla, joka täyttyy vedestä ja kaataa täyttyttyään veden pois, joten heiluttelu voi aiheuttaa virhelukemia kiikun heilussa.



Kuva 2-11 SMEAR-aseman torni. Tornin alla itäpuolella on oranssilla nauhalla rajattu alue, jonka sisäpuolelle ei saa mennä! Etualalla sadepisarojen kokoa ja näkyvyyttä mittaavat laitteet ja vasemmalla oleva valkoinen suppilo on kiikkusademittari.

### 2.2.18. Paineilmajärjestelmän kompressorin painesäiliön ja vedenerottimien/suodattimien automaattisen vedenpoiston seuranta (päivitetty 3/2020/Petri)

Asemalla käytettävä paineilma tuotetaan rakennuksen päädyssä olevassa erillisessä pumppuhuoneessa olevalla kompressoripumpulla (Kaeser, **Error! Reference source not found.**). Kompressorin jälkeen paineilmalinjastossa on painesäiliö, suodattimia/vedenerottimia, jäähdytinkuivain (SMC IDFA3E), suodatin/vedenerotin, paineilmankuivain (Pneudri DM003) ja suodatin (Kuva 2-1213). Painesäiliöllä ja päätyseinällä olevista harmaista vedenerottimista linjassa ensimmäisellä on yhteinen automaattinen vedenpoisto (sähköverkkoon kytketty venttiili painesäiliön päällä). Seuraavassa vedenerottimessa on punainen painonappi vesikupin pohjaventtiilin aukaisua varten. Myös jäähdytinkuivaimella on automaattinen vedenpoisto. Vedentyhjennyslinjojen päät ovat

lattialla olevassa astiassa. Seuraavassa, punaisessa, vedenerottimessa ennen paineilmakuivainta on automaattinen kohotyypinen vedenpoisto.

Tuotettaessa paineilmaa ulkoilmasta paineilmajärjestelmään kertyy sen toiminnan aikana vettä ilmasta tiivistymisen seurauksena. Järjestelmässä on automaattiset toiminnot kertyneen veden poistamiseksi, eikä mitään erityisiä säännöllisiä, käsintehtäviä tyhjennyksiä ole tarpeen suorittaa. Vedenpoistojärjestelmien toimintaa tulee kuitenkin seurata säännöllisesti. Erityisesti paineilmakuivaimelle ei saisi päästä vettä, joten sen edessä olevan suodatin/vedenerotin vesikupissa ei vedenpinta saa nousta kupissa olevan tarkkailuikkunan yläreunan tasalle.



Kuva 2-112 Yläkuvassa kompressoripumppu (Kaeser) ja (keltainen) painesäiliö ja alakuvassa jäädytinkuivain (SMC IDFA3E)

Paineilmalinjaston kuivain on absorptiokuivain. Siinä on kaksi kuivainkammiota, jotka toimivat vuorotellen siten, että tuotannossa olevan kammion kuivaamalla ilmalla samalla elvytetään toista kammiota. Elvytysvirtaus



tulee ulos kuivaimen pohjasta. Kuivaimen normaalitoimintaan kuuluu kuivainkammion vaihto kelloitetusti ja tämän yhteydessä kuivain laskee hetkellisesti paineilmaa ulos. Kuivain ei vaadi erityisiä ylläpitotoimenpiteitä. Kuivatun paineilman kastepiste on noin -40 C.



Kuva 2-123 Paineilmalinjaston suodattimet/vedenerottimet, automaattinen vedenpoistventtiili ja paineilmakuivain.



Pumppuhuoneessa on automaattisen vedenpoistiventtiilin varakappale ja varakompressori (Duerr pumppu+ (punainen) paineilmasäiliö).

## 2.3. Kerran viikossa SMEAR I asemalla

### 2.3.1. Kyvettien tarkastaminen

Kiipeä jokaiselle kyvetille ja tarkista, että

- kyvetit avautuvat ja sulkeutuvat kunnolla.
- paine- ja näyteilmaletkut ovat hyvin kiinni.
- tuulettimet pyörivät kunnolla.
- onko oksiin tullut silmuja tai uusia neulasia. Uudet silmut ja neulaset on poistettava välittömästi, pinseteillä onnistuu parhaiten. Kyvetin pohjalle pudonneet kuolleet neulaset lasketaan (laskentayksikkö on neulainen, kasvavat ja putoavat yleensä kahden tai kolmen kimpussa) ja lukumäärä laitetaan ylös päiväkirjaan. Neulasia ei ole tarpeen säilöä. Vältä kuitenkin samojen neulasten laskemista viikosta toiseen, koska se vaikeuttaa todellisen neulashävikin arviointia.
- Tikkaiden kiinnitykset kyvettipuihin, puiden harustukset ym. varmistukset on syytä tarkistaa silloin tällöin – ei saa olla löysällä muttei niin kireätkään, että kuristavat puuta.

Käytä valjaita ja kiinnitä itsesi torniin/tikkaisiin ennen kuin alat tehdä kyveteillä mitään. Yksin ja keneläkään kertomatta kyveteille kiipeäminen ei ole työturvallisuuden kannalta suotavaa.

### 2.3.2. Hiukkaslaitteiden virtausten ja nollailmojen mittaaminen

Yksityiskohtaiset ohjeet kaikkien hitulaitteiden virtausten ja nollailman mittaamiseen löytyvät luvusta 5.

### 2.3.3. PSMn huuhtelu (Päivitetty 11.4.2019 / KN)

PSM huuhtellaan puhtaalla ilmalla inlet-putkesta outlet-putkeen. **HUOM! Mielellään 2 krt / viikko!**

1. Irroita musta kumiletku PSM:n inlet putkesta. Voit työntää inlet-laatikkoa kauemmaksi saadaksesi tilaa.
2. Irroita outlet liittimessä oleva T-pala (kuva 5) (Kesällä 2019 liittimen sijasta on kiinni vain kumiletku)
3. Avaa paineilma hana niin, että virtaus on melko voimakas.
4. Ohjaa paineilma inlet liittimeen. (pidä kuitenkin noin 1mm rako paineilma letkun ja inlet putken välillä)
5. Pidä samanaikaisesti paperia outlet liittimen edessä. Linjassa mahdollisesti olevat DEG päätyy paperille.
6. Jatka kunnes nestepisarointa ei enää tule paperille.
7. Kiinnitä kohdassa 1 ja 2 irroitettua letkua takaisin. Jos PSM:n ja CPC:n välisessä mustassa letkussa on pisaroita, niin huuhtele letku vedellä ja kuivaa paineilmalla ennen takaisin kiinnittämistä.

### 2.3.4. PSM drain on nyt automaattinen (päivitetty 11.4.2019 / KN)

Tyhjennys tapahtuu automaattisesti, joten tulee vain tarkastella, että PSMn alla oleva lasinen drain-pullo ei saa täyttyä kokonaan. PSMn ohjelmassa täytyy olla drain tila päällä koko ajan (kuva alla, oikealla puolella ruutua, nappi "Drain on/off").

Kesällä 2019 Drain on/off on off koko ajan ja PSM status keltainen automaatti drainauksen vuoksi.



Kuva 3. Drain-tila.

### 2.3.5. PSM "ylivuotopullon" tarkistaminen

PSM outlet-liittimessä on pieni pullo tai letku kiinnitettynä T-haaralla. Tähän kertyy ylimääräinen DEG, joka ei tiivisty laitteen sisällä (kuva 4). Tyhjennä letku tai pullo, jos sinne on kertynyt nestettä. Jos pulloon on kertynyt paljon nestettä, niin suorita myös jäljempänä kuvattu huuhtelu (2.1)



Kuva 5. Drip bottle "ylivuoto pullo"

### 2.3.6. PSM näytevirtauksen mittaaminen

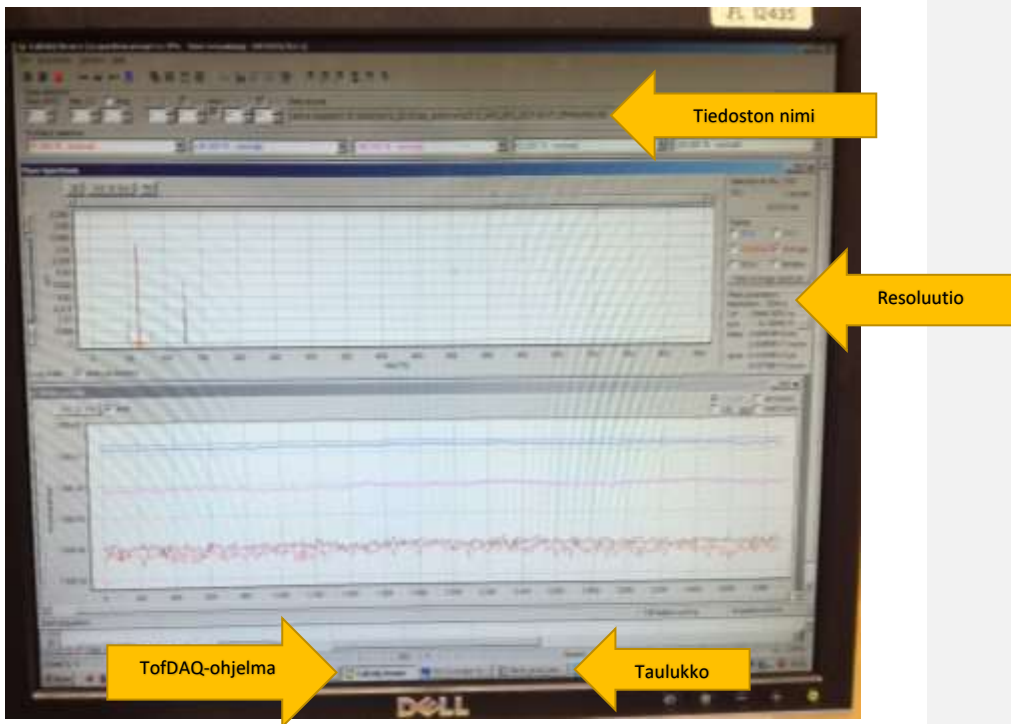
Näytevirtauksen tarkistaminen on diagnostinen tärkeä mittaus. Muista merkitä mittaustulokset mitauspäiväkirjaan.

1. Irroita inletti-laatikon ja PSM:n välinen musta letku toisesta päästä. Kiinnitä virtausmittari PSM:n inlettiin.
2. Irroita PSM:n ja CPC:n välinen letku CPC:n päästä. Mittaa CPC:lle menevä näytevirtaus.

3. Kiinnitä molemmat letkut takaisin

### 2.3.7. CI-API-ToF:n virtauksen ja nollailman mittaaminen

API-TOF:n virtausmitataan kerran viikossa ja tiedot kirjataan taulukkoon.



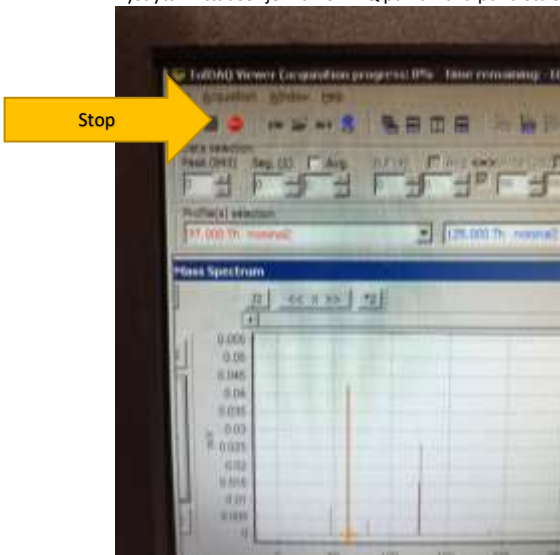
Kuva 2-13 TofDAQ -ohjelma

Välilehdet

24	21	8	20	0	2.95	2.81	4.44E-00
25	22	8	18	0	2.93	2.8	4.38E-00
26	23	8	29	0	2.92	2.79	4.42E-00
27	24	8	29	0	2.95	2.83	4.52E-00
28	25	8	16	0	2.96	2.83	4.47E-00
29	27	8	7	0	2.9	2.78	4.38E-00
30							
31							
32							
33							

Kuva 2-14 Välilehdet, joille tiedot tallennetaan

1. Pysäytä mittausohjelma TofDAQ painamalla punaista stop- nappia ohjelman oikeassa yläaidassa



Kuva 2-15 TofDAQ Stop nappi

2. Liitä HEPA –suodatin sekä virtausmittari ulkoseinällä olevaan ilman sisäännottoputkeen



Tallenna näihin molempiin kohdan 5. asiat

24	21	8	20	0	2.95	2.81	4.44E-00
25	22	8	18	0	2.93	2.8	4.38E-00
26	23	8	29	0	2.92	2.79	4.42E-002
27	24	8	29			2.83	4.52E-002
28	25	8	16			2.83	4.47E-002
29	27	8	7			2.78	4.38E-002

Sheet 1 / 3    Default

Start    Shortcut to CL\_m...    \*O:\Data\Vier...    Tol

Kuva 2-18 Välilehdet, joihin tallennus tapahtuu

6. Kirjaa mittaamasi virtauksen lukema taulukon välilehdille *Weekly* sekä *Zeros and calibration* kohtaan *Inlet flow*

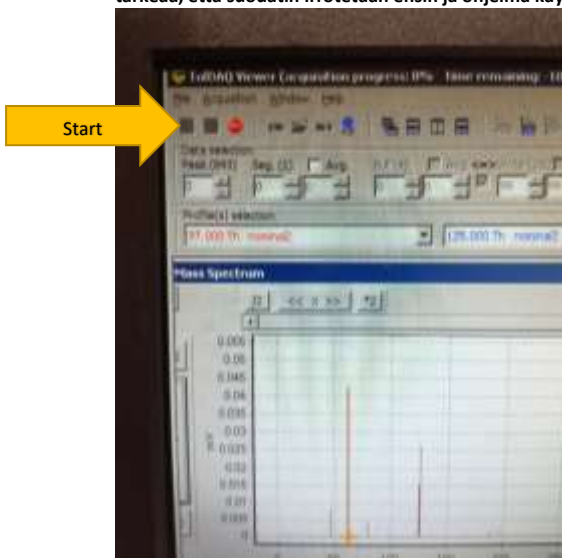
Tallenna näihin molempiin virtaus

year	month	day	TH	min	ss	TOP	75%	Inlet flow	CI voltage 1	CI voltage 2
2018	5	30	12	20	8	1.06E-006			not weekly	not weekly
2018	6	31	8	42	0	1.01E-006				
2018	6	5	8	27	0	1.05E-006				
2018	6	12	6	7	0	1.07E-006	8.8	-127	-162	
2018	6	15	7	36	0	1.09E-006	3.4	-137	-162	data after so
2018	6	22	6	20	0	1.06E-006	9.2			

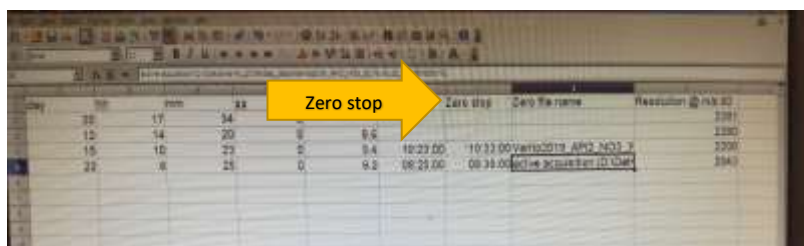
PA stuck into inlet at least since a week.  
temperature 10 min, File "Zeros and calibration" sheet.  
DAC.

Kuva 2-19 Tallenna virtaus sekä *Weekly*, että *Zeros and calibration* välilehdille kohtaan *Inlet flow*

7. Kun 10 min on mennyt, sammuta ohjelma, niin kuin kohdassa 1. Poista HEPA –suodatin ja käynnistä ohjelma painamalla TofDAQ ohjelmasta vihreää start nappia. Kirjaa ohjelman sammuttamisaika taulukon välillehen *Zeros and calibration* kohtaan *Zero stop* tyyllillä tunnit:minuutit:sekunnit. **HUOM! On tärkeää, että suodatin irrotetaan ensin ja ohjelma käynnistetään vasta sitten!**

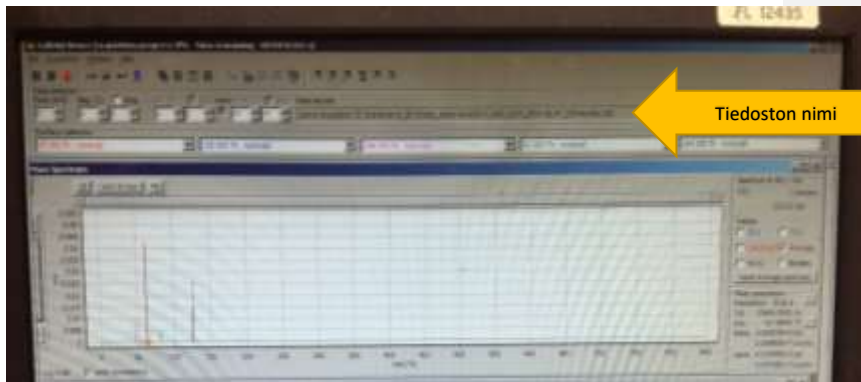


Kuva 2-20 Ohjelma käynnistyy painamalla vihreää start nappia, ohjelma on päällä kun punainen Stop nappi näkyy.



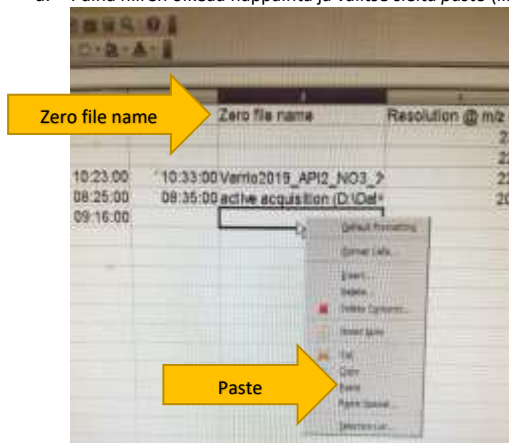
Kuva 2-21 Kirjaa nollailman mittaamisen pysäyttämisen aika kohtaan *Zero stop*.

8. Kirjaa taulukon välillehen *Zeros and calibration* kohtaan *Zero file name* TofDAQ –ohjelman tiedoston nimi:
- Mene TofDAQ-ohjelmaan
  - Kaksoiklikkaa tiedoston nimeä



Kuva 2-22 Tiedoston nimi löytyy ToFDAQ –ohjelmasta nuolen näyttämältä riviltä

- c. Mene välilehteen *Zeros and calibration* kohtaan *Zero file name* Kuva 2-23
- d. Paina hiiren oikeaa näppäintä ja valitse sieltä *paste* (liitä) Kuva 2-23



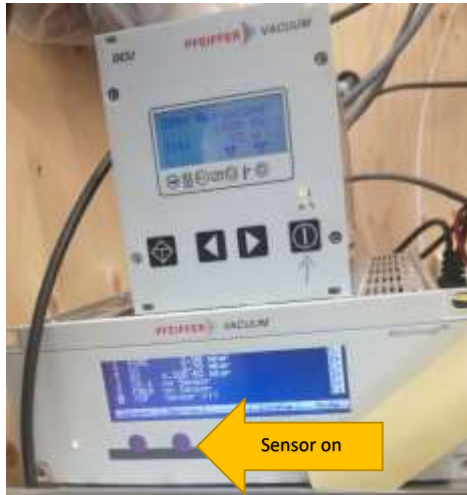
Kuva 2-23 Liitä tiedoston nimi kohtaan *Zero file name*

9. Kirjaa taulukon välilehteen *Zeros and calibration* kohtaan *Resolution* DAQ mittausohjelmassa oleva resoluution arvo. Se löytyy DAQ-ohjelmasta oikeasta laidasta keskeltä Kuva 2-1323.

### 2.3.8. TOF -paineen lukeminen

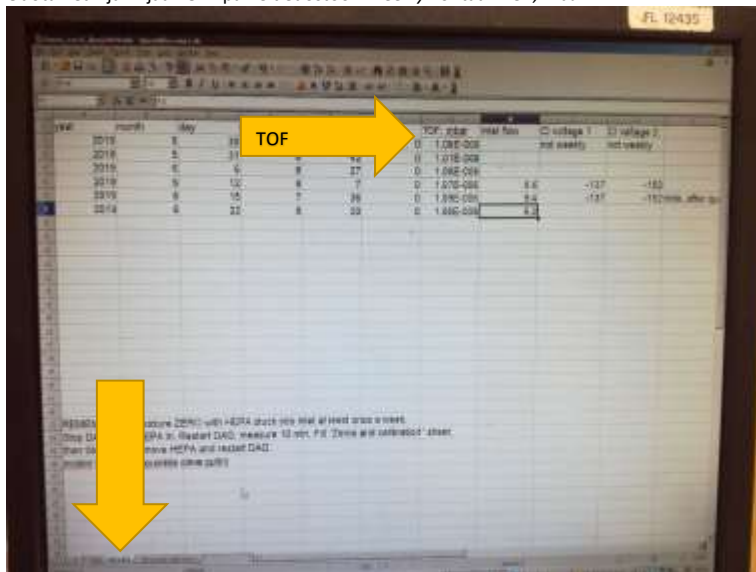
1. Paina laitteesta TOF päälle painikkeesta *Sensor on*





Kuva 2-24 Painenäyttö, josta luetaan TOF – paine. Nappula, josta TOF –sensori laitetaan päälle ja pois merkattu nuolella.

2. Odota hetki ja kirjaa TOF –paine tiedostoon *Weekly* kohtaan *TOF, mbar*



Kuva 2-25 Tiedoton välilehti *Weekly*, sekä TOF-paineen kirjauskohta

3. Sulje TOF painamalla Kuva 2-24 nappia.

**HUOM!** On tärkeää muistaa sulkea TOF, paineen lukemisen jälkeen, koska se aiheuttaa häiriötä mittaukseen.

### 2.3.6. Tarkista mittauskentän optiset sade- ja säämittarit (LPM ja Biral), lumensyvyysanturi sekä T/RH mittari ja tornin T/RH mittari sekä auringonsäteilymittarit

Sademittari (LPM, Thies Clima), näkyvyysmittari (Biral) ja lumensyvyysanturi ovat mittauskentällä mökin ja tornin välissä (Kuva 2-2626a ja kuva 2-26b). T/RH mittari on mittauskentällä mökin pohjoispuolella. Kesällä on tarkistettava, että sade- ja näkyvyysmittarissa ei ole hämähäkkejä/hämähäkin seittiä optisella polulla, ja tarvittaessa puhdistettava. Talvikeleillä nuo optiset mittarit on tarvittaessa puhdistettava lumisateen jälkeen. LPM-mittarissa on lämmitys ja sopivalla kelillä sulava lumi jäätyy uudestaan jääpuikon jäädessä roikkumaan optiselle polulle. Mittauskentällä sijaitsevan T/RH mittarin säteilysuoja on puhdistettava lumesta aina lumisateen jälkeen ja tarvittaessa muulloinkin. Lumensyvyysanturi on puhdistettava lumesta aina lumisateen jälkeen ja tarvittaessa muulloinkin.

Tornin säteilyantureiden (globaali ja par) tuuletus & lämmitys puhaltimen toiminta on tarkistettava (Kuva 2-2727). Puhallin on (pienessä) metalliboksissa ylhäällä tornin nokassa anturien asennuspuomin alkupäässä (Kuva 2-2828). Virtakytkin on boksien sisällä, mutta siihen yltää boksien pohjassa olevan aukon kautta. UV-antureilla ei ole tuuletuspuhallusta eikä erillistä lämmitystä, vaan ne ovat itsessään lämmitettyjä ja pysyvät puhtaina (Kuva 2-2929). Talvikeleillä auringon säteilyanturien päältä on puhdistettava lumi/jää pois. Puhdistus on suoritettava varoen harjalla, joka ei vaurioita anturipinnan lasia ja muovia. Tornin ylimmän tason T/RH-mittari on tarvittaessa puhdistettava lumesta/kuurasta.



Kuva 2-26a Optiset sade- ja sääanturit LPM, Thies Clima (kirkas metalli) ja Biral (musta metalli).



Kuva 2-8b Lumensyvyyssanturi (kaltevan puomin päässä oleva mittalaite, jossa punainen etäisyyden numeronäyttö).



Kuva 2-27 Auringon säteilyanturit. Lämmitetty puhallusilma kulkee puomin sisällä ja purkautuu ulos anturien juuresta.



Kuva 2-28 Auringon säteilyanturien lämmityspuhallin.



Kuva 2-29 UV-anturit.

## 2.4. Kahden viikon välein SMEAR I -asemalla

### 2.4.1. Maahengitysmittaukset SMEAR-asemalla

Maahengitysmittauksia tehdään SMEAR-asemalla kerran kahdessa viikossa. Tarkemmat ohjeet maahengitysmittauksien tekemisestä löytyvät luvusta [11. Maahengitysmittaukset](#).

## 2.5. Kerran kuukaudessa SMEARI-asemalla ja muualla

### 2.5.1. Kaasuanalysaattorien pölysuodatinkalvon vaihtaminen

Kaasuanalysaattoreiden pölysuodatinkalvo on vaihdettava kerran kuussa, esim. jokaisen kuukauden ensimmäisenä maanantaina. Laitetelineessä olevien analysaattorien pölysuodatinkotelo on telineen pystytolpassa ja kyvettiin kaasuanalysaattorin (LICOR-FO) pölysuodatinkotelo on mökin itäseinällä. Yksityiskohtaiset ohjeet suodatinkalvon vaihtamiseen löytyvät luvusta [7.6 Näytelinjan pölysuodattimen vaihtaminen](#).



Kuva 2-30 Kyvetien kaasuanalysoittorin (LICOR-FO) pölysuodatinkotelo.





Kuva 2-31 Kaasuanalysointilaitteen pölysuodatinkotelo (musta kiekko kuvan vasemmassa yläkulmassa).

### 2.5.2. Eddy-järjestelmän huoltaminen

Eddy-virtausjärjestelmän huoltamisen yksityiskohtaiset ohjeet löytyvät luvusta [12. Eddy-järjestelmä](#).

### 2.5.3. Vikavirtasuojan tarkistaminen (Päivitetty 22.8.2017/Sini)

Asemien vikavirtasuojaimet pitää tarkistaa 4 kertaa vuodessa, eli käytännössä kesätyöntekijä tarkistaa niiden toiminnan kesän alussa ja lopussa. Ensimmäinen vikavirtasuoja on vanhan puolen itäseinällä, kompressorikaapin vieressä:



Pistorasiassa on kaksi silmää, joista alemmassa pitäisi palaa punainen valo. Suojan toiminta tarkastetaan niin, että ylempi nappi painetaan alas, jolloin punaisen valon pitäisi sammua. Ylempi nappi palautuu itsestään ylä-asentoon, ja valo syttyy takaisin alempaan. Mikäli näin ei käy, suoja ei toimi: ota yhteyttä sähkömieheen.

Toinen vikavirtasuoja on uuden puolen pumppuhuoneen sähkökaapissa.



Kaapin kaksi ylintä vipuriviä ovat suoja eri pistokkeisiin ja kaksi alinta ovat niitä vastaavat sulakkeet. Tarkasta suojat painamalla tarkistusnapit (kuvaan punaisella merkitty nappi) yksi kerrallaan alas, jolloin napin alla oleva vipu räpsähtää alas. Nosta vipu sitten takaisin ylä-asentoon. Jos vipu ei pysy ylhäällä, ota yhteyttä sähkömieheen.

Sähkökaappi kannattaa tarkistaa, jos jokin laite ei ukkosen jälkeen mene päälle. Jos vikavirtasuoja ei pysy ylä-asennossa vipua napsauttamalla, vika on sähköverkossa ja kyseisestä pistokkeesta vuotaa sähköä. Jos laite ei käynnisty, vaikka vikavirtasuojan ja sulakkeen räpsäyttää ylös, vika on itse laitteessa.

Myös Kylmäasemalla on vastaava järjestelmä. Kylmäaseman huollosta kesätyöläisten ei tarvitse välittää, kunnes toisin ilmoitetaan.



## 2.6. Vuodenaikastoimenpiteet

### 2.6.1. Syksyllä ennen talven tuloa ja keväällä lumisadekelien loputtua on suoritettava seuraavat ylläpitotoimenpiteet:

1. Aseman pihalla olevan kiikkusademittarin päälle on syksyllä laitettava suojakupu ennen lumisateita (Kuva 2-32). Ja keväällä suojakupu poistetaan (pysyvien) lumisateiden loputtua.
2. Tornin säteilyantureiden (globaali ja par) tuuletus & lämmitys puhallin on syksyllä tarkistettava ja tarvittaessa se on puhdistettava (hyttys)töhnästä. Keväällä on myös tarkistettava puhaltimen toiminta ja kunto. Puhallin on (pienessä) metalliboksissa ylhäällä tornin nokassa anturien asennuspuomin alkupäässä (2-28). Virtakytkin on boksen sisällä, mutta siihen yltää boksen pohjassa olevan aukon kautta.
3. Sääloggerikaapin lämmitys laitetaan päälle syksyllä säiden kylmetessä ja pois päältä keväällä säiden lämmitessä. Vihreä keinukytkin löytyy loggerikaapin sisältä takaseinästä.



Kuva 2-32 Kiikkusademittari suojattuna talven lumisateita varten.

## 2.7 Tarvittaessa tehtävät toimenpiteet

### 2.7.1 Näkyvyysanturin (Biral) kalibrointi (Päivitetty 9.7.2018 /Esko)

Näkyvyysanturi (musta metallinen ulkona kentällä mökin itäpuolella) voidaan tarvittaessa kalibroida mökin pohjoisseinältä, mittauskoneen yläpuoliselta hyllyltä löytyvän kalibroitisarjan (musta pienehkö salkku) avulla. Sarjaan kuuluu musta kalibroitilevy sekä kaksi kappaletta vaahtomuovisia nollapalikoita. Kalibrointi hoituu seuraavalla tavalla, ota lisäksi ylös jokaisen vaiheen aloittamisen kellonaika:

- 1.) Aseta nollapalikat anturin kumpaankin päätyyn niille linssien eteen varattuihin syvennyksiin.

- 2.) Odota 10 min, jotta tarvittava määrä dataa ehtii kertyä anturista.
- 3.) Ota nollapalikat pois, ja kiinnitä kalibroitilevy paikalleen anturin päätyjen puoliväliin.
- 4.) Odota 10 min.
- 5.) Puhdista linssit esim. Eddyn linseille käytetyllä puhdistusnesteellä ja liinalla (löytyvät Eddyn laatikosta mökin eteisen hyllyltä).
- 6.) Aseta jälleen nollapalikat paikoilleen.
- 7.) Odota 10 min.
- 8.) Ota nollapalikat pois, ja kiinnitä kalibroitilevy takaisin, mikäli otit sen välillä pois.
- 9.) Odota 10 min.
- 10.) Irrota kalibroitilevy, ja pakkaa tavarat takaisin entisille paikoilleen. Laadi toimituksesta raportti päiväkirjaan kaikkine vaiheineen ja niitä vastaavine kellonaikoineen.

## 2.8 Työturvallisuus

### 2.8.1 Yleistä

Vastuu omasta ja muiden työturvallisuudesta on jokaisella asemalla työskentelevällä. Henkilövahinkojen välttäminen menee aina aineellisten vahinkojen välttämisen edelle.

- Kerro muille asemalla oleville, minne menet ja milloin olet tulossa takaisin.
- Pidä kännykkää mukanas ja virtaa siinä.
- Ukkosella laitteet sammutettuasi älä jää mittausasemalle.
- Raportoi eteenpäin viallisista johdoista ym. puutteista turvallisuudessa.
- Ole varovainen butanolin ja muiden kemikaalien käsittelyssä.
- Mahdollisten butanolihöyryjen varalta älä vietä pitkiä aikoja mittausaseman mökissä. Jos butanoli haistaa jatkuvasti, mökin tuuletusta on syytä lisätä (saattaa johtua myös vuotavasta butanoliletkusta, jolloin tämä on syytä korjata).
- Pidä paikat järjestyksessä ja tavarat oikeilla paikoillaan.
- Kompressorien säiliöissä ja paineilmalinjoissa on suuri ilmanpaine (4-6 bar) aina paineenalentimille asti. Liitoksia ei tule aukaista ennen kuin niistä on poistettu paine. Kompressorien painesäiliöiden lähitörittimissä on sulkuhanat, joilla säiliö saadaan erotettua linjasta.
- Kaasupulloissa ja niihin kytketyissä paineenalentimissa on huomattavan suuri kaasunpaine (maksimi 200 bar). Liitoksia ei tule aukaista ennen kuin niistä on poistettu paine. Kaasupulloissa on kierrettävät sulkuhanat, joilla pullo saadaan erotettua paineenalentimesta ja linjasta. Asemalla ei ole palavia kaasuja. Tulipalossa kaasupullot voivat kuitenkin räjähtää kuumuudesta.

## 2.8.2 Kiipeily

- Aina putoamisvaarallisessa paikassa työskennellessäsi käytä kypärää ja valjaita ja kiinnitä itsesi kiinteisiin rakenteisiin. Käytä myös hyvin pitäviä kenkiä.
- Vihreä kaksipäinen turvaköysi mahdollistaa liikkumisen tornissa/tasoilla siten, että ollaan jatkuvasti rakenteisiin kiinnittyneinä. Kiinnitä turvaköysi aina itsesi yläpuolella oleviin rakenteisiin.
- Kiinnitä työskentelypisteessä itsesi aina turvaköyden lisäksi myös säädettävällä tukiköydellä.
- Turvaköysi on turvaamista varten ja tukiköysi tuen saamista/putoamisen estämistä. Tukiköydessä ei saa olla ylimääräistä löysää.
- Muista, että jo 50 cm pudotus valjaiden varaan ilman turvaköyden vaimentavaa vaikutusta voi olla kohtalokas.
- Säädä valjaat itsellesi sopiviksi ja tarpeeksi kireälle (pari sormea saa mahtua remmien alle). Jos et osaa säätää valjaita tai pukea niitä oikein, pyydä apua.
- Kiinnitä köydet valjaisiin oikeisiin kohtiin, ei varusteille tarkoitettuihin kevytlenkkeihin. Turvaköysi pitää kiinnittää aina niin sanottuihin A-pisteisiin (merkitty "A") jotka käytännössä sijaitsevat lantion yläpuolella, rinnan päällä ja niskassa. Oikean mittainen tukiköysi voidaan kiinnittää myös lantiolla oleviin teräslenkkeihin.
- Vältä erilaisia roikkuvia vaatekappaleita ja lenkkejä, kun lähdet kiipeämään, ne tarttuvat helposti oksiin ym. ja vievät huomiota kiinnipitelemiseltä.
- Säilytä valjaita ja niihin kuuluvia liinoja/naruja aina kuivassa sisällä. Älä laske niitä koskaan maahan tai lattialle ja yritä välttää niiden osumista lattiaan myös pukiessasi.
- Liuottimien, esim. butanolin joutumista valjaille pitää erityisesti välttää, valjaisiin ei myöskään saa tehdä omia merkintöjä esim. tussilla.
- Jos huomaat valjaiden tai muiden turvavarusteiden olevan rikki, tai vaurioituneet (hankaumat, viillot, muodonmuutokset tai tahmeasti toimivat) poista ne välittömästi käytöstä ja ilmoita asiasta vastuuhenkilölle (Tapani Tuohimaa, etunimi.sukunimi@helsinki.fi).
- Jos joudut kuljettamaan työkaluja mukanas kiivetessä, käytä mieluummin varustepussia kuin ylipakattuja taskuja. Suurempia tavaroita korkealle nostaessa kannattaa hyödyntää narua ja toista henkilöä maanpinnalla.
- Älä seisoskele ylhäällä työkaluja käyttävän henkilön alapuolella.  

Yritä ajoittaa kiipeilyä vaativat tehtävät kuiviin ja tyyniin hetkiin. Älä kiipeile yksin ollessasi. Työryhmässä on oltava vähintään kaksi henkilöä, ryhmän jäsenten välillä tulee olla luotettava viestiyhteys kaikissa olosuhteissa.
- Pidä järki mukana kiivetessäsi. Älä ota turhia riskejä. Älä hosu.

## 2.8.3 Vahingon sattuessa

- Pysy rauhallisena.
- Mittausaseman eteisen seinällä on ensiapulaukku, jossa on mm. silmähuuhdepullo ja laastareita. Eteisen ovensuussa on sammutin. Mittausasemalla on sähköjen pääkytkimet uudella puolella (iso musta kytkin) sekä vanhan puolen eteisen seinällä.
- Ilmoita sattuneesta työtapaturmasta aseman vakituiselle henkilökunnalle sekä lähiesimiehelle



- Kuva 2-33 Valjaiden käyttö.

### 3. SMEAR-aseman mittausohjelmat (Päivitetty 9.7.2018 /Esko)

Smear-aseman mittauksia ohjaavan tietokoneen näytöllä (ns. työpöydällä) on nimettyjä pikkukuvakkeita (pääasiassa pyritty asettamaan vasempaan reunaan) ja alareunassa on ns. tehtäväpalkki (Kuva 3-1). Tehtäväpalkin vasemmassa alakulmassa on 'Start'-valikon avauskuvake, josta tietokoneen mm. voi tarvittaessa sammuttaa. 'Start'-valikon avauskuvakkeen vieressä on erillinen alue, jossa on valikoitujen tietokoneen ohjelmien ns. pikäkäynnistyskuvakkeita. Keskeemmällä työkalupalkkia näkyvät aktiivisesti käynnissä olevat ohjelmat (pääasiassa mittausohjelmat). Tehtäväpalkin oikeassa reunassa on erillinen alue, jossa on taustalla käynnissä olevat ohjelmat (pääasiassa tietokoneen järjestelmäohjelmia). Hiirellä klikkaamalla voi valitun ohjelman ikkunan aukaista tehtäväpalkista näytölle, ja ohjelmaikkunan oikeasta yläkulmasta 'pienennysnappulasta' (vasemmanpuoleisin) voi toisaalta siirtää ikkunan tehtäväpalkkiin.





Kuva 3-2 GHG-ohjelman kuvake tehtäväpalkin oikeassa reunassa.

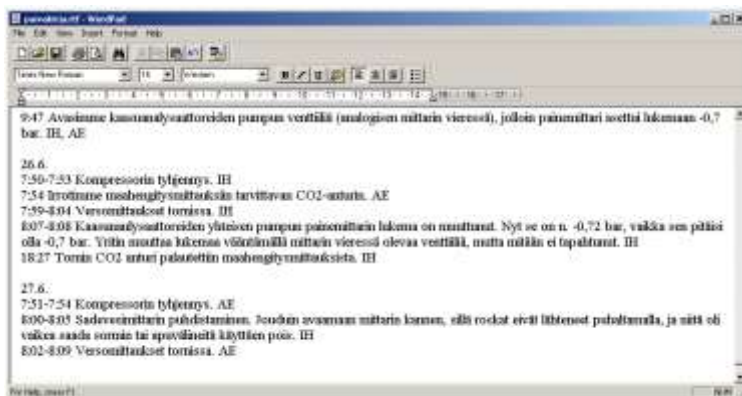
Näiden lisäksi pitäisi olla aktiivisena auki:

- SMEAR Relay control
- COMServ
- päiväkirja
- lumensyvyys

Kukin mittausohjelma käynnistetään työpöydällä olevan vastaavan nimisen pikkukuvakkeen tuplaklikkauksella tai Enter-painikkeella. Näiden pitäisi kaikkien olla mittauskoneen työpöydän keskellä omassa pystyivissä, erillään muista pikakuvakkeista.

Mittalaitteen sarjaportista lukemia lukevat ohjelmat voivat häiriötilanteessa ajautua tilaan, jossa lukemien luku viivästyy kumulatiivisesti ja tulostiedostoon tallentuva aikaleima on virheellinen. Virhetilanteessa resetoit ohjelma (ks. sulkemisoheje luvusta 3).

Päivystäjän on itse avattava päiväkirja, mikäli se ei ole auki (Kuva 3-3). Kaikki mittaukset ja muut toimenpiteet on kirjattava päiväkirjaan! Huom. päiväkirja ei aukea itseksensä koneen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä, joten se on avattava esim. työpöydältä löytyvästä pikakuvakkeesta. Jokaisen lisäyksen jälkeen on muistettava tallentaa.

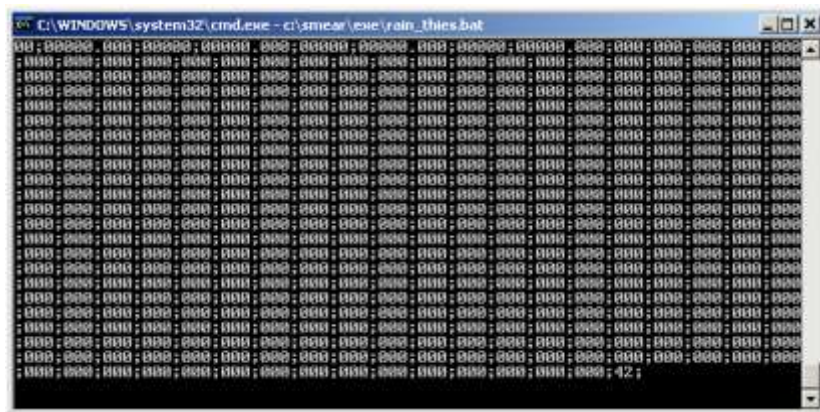


Kuva 3-3 Päiväkirja.

Mittausohjelmien + GHG-ohjelman pitäisi käynnistyä automaattisesti, kun tietokone käynnistetään. Muista ohjelmista poiketen Eddy-mittauksien GHG-ohjelman käynnistymisen yhteydessä pitää erikseen kuitata eddy-yhteys (ks. ohje luvusta [12. Eddy-järjestelmä](#)). Mikäli jokin ohjelma on erikseen käynnistettävä (tulee kyseeseen lähinnä silloin kun kyseinen ohjelma on pitänyt erikseen ensin pysäyttää) tapahtuu se työpöydällä olevan vastaavan pikkukuvakkeen tuplakkauksella hiirellä tai 'valinta hiirellä + käynnistys Enter-näppäimellä' yhdistelmällä. **Huomaa, että ohjelman käynnistys toistamiseen voi aiheuttaa kyseisen mittauksen keskeytymisen, joten on syytä varmistaa, että ohjelma ei varmastikaan ole jo käynnissä (esim. GHG-ohjelma, jonka käynnissä olo on muita hankalampi varmistaa).**

Päivystäjän on tarkistettava ohjelmien toiminta päivittäin. Kaikista ohjelmista, joiden ikkunassa näkyy kellonaika, on tarkistettava, että se vastaa mittauskoneen kellonaikaa (SMEAR-aikaa eli talviaikaa).

### 3.1. rain\_thies



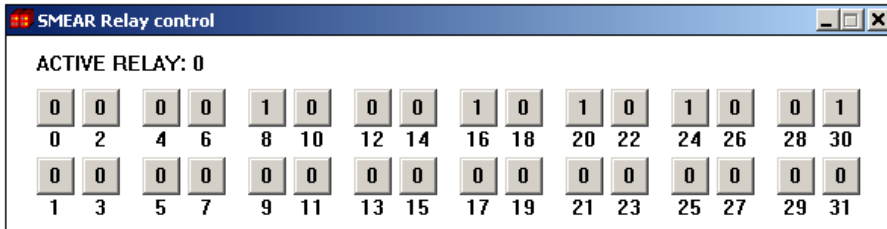
Kuva 3-4 Mittausohjelman rain\_thies ikkuna.

Rain\_thies.bat -ohjelma on yhteydessä laitteeseen, joka mittaa sadepisaroiden kokojakaamaa. Viimeiset ohjelman näyttämät luvut eivät saa olla nollia. Jos ei sada, kaikki muut luvut voivat olla nollia. Mikäli sen sijaan sataa, on joidenkin muidenkin lukujen poikettava nollasta.

Ohjelma suljetaan painamalla näppäinyhdistelmä 'Ctrl-C' ohjelman ikkunassa.

### 3.2. SMEAR Relay control

SMEAR Relay control -ohjelma näyttää ja sen avulla voidaan valita, mitkä kyvetit ovat auki ja mitkä kiinni. Numerot 0–3 vastaavat kyvettejä 0–3. Kun kyvetä vastaavan numeron yllä olevassa harmaassa virtuaalinäppäimessä on numero 1, kyseinen kyvetti on kiinni. Kun numero on nolla, kyvetti on auki. Kuvan tilanteessa kaikkien kyvettien pitäisi olla auki.



Kuva 3-5 SMEAR Relay control -ohjelman ikkuna.

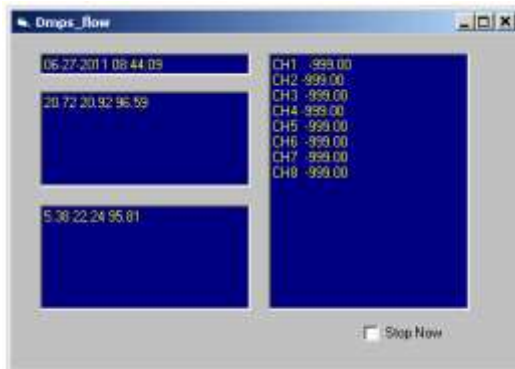
Tarkista, että ohjelman tila vastaa reletaulun tilaa. Reletaulu sijaitsee kaasuanalysaattoreiden yläpuolella. Reletaulussa on LED-valoja, jotka ovat samassa järjestyksessä ja vastaavasti numeroitu kuin ohjelman harmaat napulat. Jos reletaulussa palaa valo, sitä vastaava kyvetti on kiinni.

Numerot 8-11 kertovat mikä kyvetti on kytketty analysaattoriin. Näistä yhden pitäisi olla aina päällä.

Kyvettejä ei saa avata tai sulkea SMEAR Relay control -ohjelman avulla ilman erillistä lupaa! Ohjelman käyttäminen voi sotkea ohjelmoidun kyvettien avautumis- ja sulkeutumisjärjestyksen ja näin pilata mittaukset.

Ohjelma suljetaan ylänurkan rasti-ruudusta. Rastia painettaessa tulee näkyviin valintaikkuna tekstillä 'Restore initial relay pattern?', josta valitaan "Yes".

### 3.3. Dmps\_flow



Kuva 3-6 DMPS\_flow.

Ylemmässä ikkunassa näkyy pienen, alemmassa ison DMA:n suojavirtauksen suuruus. Pienelle DMA:lle arvon tulee olla noin 20, isolle noin 5. Lisäksi ruuduissa näkyvät laitteen lämpötila ja paine.

Ohjelma suljetaan ohjelmaikkunasta Stop Now-nappulasta.



### 3.4. Dmps2 (Päivitetty 9.7.2018 /Esko)

Dp (nm)	Vvolyt	C(m-3)	Ctime
45.00	1172.54	7.24	5.1
37.08	812.27	3.27	6.2
30.56	561.52	1.09	7.2
25.19	397.03		8
20.76	265.89	42	8.6
17.11	182.28	32	11.2
14.10	124.76	14	13.8
11.62	85.26		16
8.98	58.21		19.3
7.89	38.70		26.8
6.50	27.06	17	32.9
5.30	18.43	05	38
4.42	12.55	04	48.2
3.64	8.54		62
3.00	5.81		72.6
	0.00		5.1

Dp (nm)	Vvolyt	C(m-3)	Ctime
10.00	6.47	.1	16.4
11.66	8.79	.11	15.1
13.99	11.83	.12	13.5
16.83	16.39	.18	11.8
18.46	21.57	.18	9.5
21.51	28.09	.23	8
25.07	36.14	.26	7.5
29.22	52.60	.32	6.9
34.06	70.96	.21	6.3
39.70	94.44	.3	5.5
46.27	126.09	.6	4.6
53.93	167.80	11.5	4.1
62.86	221.57	14.09	4.1
73.77	294.02	14.95	4.1
86.40	386.63	12.71	4.1
99.93	505.77	8.61	4.1
116.01	657.82	8.82	4.1
135.22	850.15	8.55	4.1
157.61	1091.19	6.11	4.3
183.70	1390.44	4.94	4.1
214.11	1758.50	4.13	4.1
249.56	2207.20	2.73	4.1
290.67	2749.04	1.56	4.1
339.62	3401.49	1.18	4.1
395.15	4179.54	.69	4.1
460.57	5104.22	.32	4.1
536.81	6199.23	.12	4.1
625.68	7482.29	.06	4.1
729.27	9015.80	.01	4.1
850.00	10807.47	.03	4.1

Kuva 3-7 DMPS2.

Dmps2 -ohjelma näyttää DMA-laitteistojen erikokoisten hiukkasten pitoisuudet. Sarakkeessa Dp (nm) lukee hiukkasten koko ja sarakkeessa C (cm<sup>-3</sup>) pitoisuus. Kuvasta esimerkiksi ilmenee, että kokoluokkaa 4.42 nm olevien hiukkasten pitoisuus oli mittaushetkellä 0.04 cm<sup>-3</sup>.

Lisäksi ohjelma kertoo näytevirtauksen suuruuden ja DMA-laitteiden suojailman suhteellisen kosteuden (RH, relative humidity). Pienen DMA:n näytevirtauksen (CH6) tulee olla noin neljä, ison DMA:n noin yksi. Jos RH1 tai RH2 saavuttaa 40 % tai yli, on kytkettävä päälle aerosolikuivaimen suojavirtaus: Tämä on tarpeellista juuri kesäkuukausina. Tarkemmat ohjeet kohdassa 5.4.2 Aerosolikuivaimen käyttäminen (Päivitetty 24.8.2019 /Jukka).

Aerosolikuivaimen asentamisen jälkeen normaalitilanteessa mökin alla sijaitsevaa silikageeliä ei pitäisi tarvita vaihtaa (5.4.1 Silikageelin vaihtaminen). Kysy silikageelin vaihtamisesta aina ensin Kimmo Neitolalta

Ohjelma suljetaan ohjelmaikkunasta Stop Now-nappulasta.

### 3.5. SMEAR1 photo 2010a

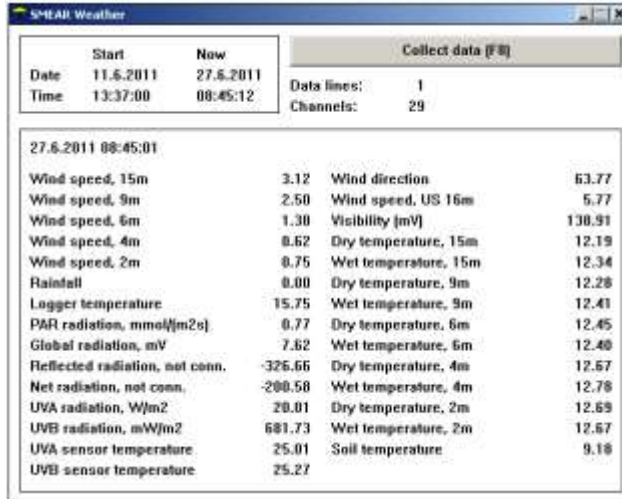
Channel	0 s	10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60 s
NTC3 MFC ml/min	995.43	995.57	995.43	995.57	995.43	995.43	995.43
N1C0 BAR MPa	970.70	970.66	970.66	970.70	970.66	970.61	970.66
N1C8 BRGA-P MPa	-20.19	-20.18	-20.17	-20.19	-20.17	-20.16	-20.20
N2C0 H2O g/m <sup>3</sup>	8.29	8.33	8.44	8.58	8.71	8.83	8.90
N2C1 CO2 ppm	377.24	371.02	368.42	364.49	358.24	358.53	354.96
N0C15 PAR Q 020594	429.60	424.00	423.80	425.20	422.60	418.20	413.00
N0C9 TCT10, °C	13.83	13.67	13.88	13.07	13.22	13.39	13.60
N0C10 TCT12, °C	13.40	13.72	13.99	14.79	14.89	14.46	15.11
N0C9 TCT10, °C	13.83	13.67	13.34	13.06	13.01	13.90	13.28
N0C10 TCT12, °C	13.19	13.50	14.90	14.73	14.57	14.46	15.16
N2C0 H2O g/m <sup>3</sup>	8.26	8.39	8.53	8.67	8.78	8.88	8.95
N2C1 CO2 ppm	373.68	370.66	365.31	361.93	360.05	356.81	358.95

Kuva 3-8 SMEAR1 photo 2010a.

SMEAR1 photo -ohjelmasta tulee tarkastaa, että kyvetin ollessa kiinni CO<sub>2</sub>-pitoisuus kyvetissä laskee (umpipilvisellä säällä ei välttämättä laske paljoa). Samalla kyvetin H<sub>2</sub>O-pitoisuus nousee. Sateella ja sumussa eli silloin kun ilman kosteus on lähellä 100 % H<sub>2</sub>O-pitoisuus saattaa pysyä suurin piirtein samana. Myös kyvetin lämpötilan pitäisi nousta kiinniolon aikana.

Ohjelma suljetaan ohjelmaikkunasta oikean yläkulman rasti-ruudusta. Tämän jälkeen kestää vielä jonkin aikaa, ennen kuin ohjelma sulkeutuu. Tämä johtuu siitä, että ohjelma suorittaa ennen sulkeutumistaan kierron loppuun, eli ohjelma sulkeutuu, kun ylänurkassa näkyvä 'Time remaining' menee nolnaan.

### 3.6. SMEAR Weather



Start	Now	Collect data (F8)	
Date: 11.6.2011	27.6.2011	Data lines:	1
Time: 13:37:00	08:45:12	Channels:	29
27.6.2011 08:45:01			
Wind speed, 15m	3.12	Wind direction	63.77
Wind speed, 9m	2.50	Wind speed, US 16m	5.77
Wind speed, 6m	1.30	Visibility [mV]	130.91
Wind speed, 4m	0.62	Dry temperature, 15m	12.19
Wind speed, 2m	0.75	Wet temperature, 15m	12.34
Rainfall	0.00	Dry temperature, 9m	12.28
Logger temperature	15.75	Wet temperature, 9m	12.41
PAR radiation, mmol(m2s)	0.77	Dry temperature, 6m	12.45
Global radiation, mV	7.62	Wet temperature, 6m	12.40
Reflected radiation, not conn.	-326.66	Dry temperature, 4m	12.67
Net radiation, not conn.	-200.58	Wet temperature, 4m	12.78
UVA radiation, W/m2	20.01	Dry temperature, 2m	12.69
UVB radiation, mW/m2	681.73	Wet temperature, 2m	12.67
UVA sensor temperature	25.01	Soil temperature	9.18
UVB sensor temperature	25.27		

Kuva 3-9 SMEAR Weather.

Ohjelmassa on säätornista tuleva säädata. Ohjelma suljetaan ohjelmaikkunasta oikean yläkulman rasti-ruudusta. Ohjelmasta on syytä tarkistaa, että luvut ovat ”järkeviä”, ja että ’Data lines’ on 1 sekä channels 29. Kun asema käynnistetään uudelleen sen oltua poissa, ’Data lines’ nousee aluksi jatkuvasti. loggerille kertyneen datan siirtymässä tietokoneelle. Jos ohjelman kanssa on ongelmia tai se ei näytä toimivan kunnolla, katso luku [14. Ratkaisuja ongelmiin](#).

### 3.7. Gas & met log

Ohjelmasta tulee tarkastaa, että kaikkien mittausten kohdalla on järkevät mittausarvot. Arvot ovat kahdessa sarakkeessa. Mikäli rivillä on kaksi mitattavaa suuretta, esimerkiksi P ja excfco ensimmäisellä rivillä, on molemmissa sarakkeissa oltava mitatut arvot, vasemmanpuoleisessa sarakkeessa ilmanpaine, oikean puoleisessa sarakkeessa hiilimonoksidianalysaattorin näyteilman ylimäärävirtaus. Kunkin suureen yksikkö on nimen yhteydessä :-pisteen jälkeen.

	Start	Now
Date	15.3.2013	25.4.2013
Time	13:22:41	07:54:28
PchPa excfc0:lpm	949.38	0.22
Temp:C mpdp:bar	1.27	-0.68
RH%	92.58	-999.99
MFCURAS:ml/min	995.61	-999.99
N/A	-999.99	-999.99
N/A	-999.99	-999.99
T Li840:C	22.86	-999.99
Td Li840:C	-0.88	-999.99
Photo dp:hPa	-20.25	-999.99
mast dp:hPa	48.00	-999.99
mlinedp:hPa	-19.70	-999.99
cgasexcl/min	-0.01	-999.99
N/A	-999.99	-999.99
N/A	-999.99	-999.99
N/A	-999.99	-999.99
NOx ch press:hPa	152.20	-999.99
INTERVAL 10	COM1:M1	COM1:M0
Nok:26 ODBC:0	2391	359

Kuva 3-10 Gas & met log.

Pamb on ilmanpaine, excfc0 on CO-analysaattorin näyteilman ylimäärävirtaus, Temp on ilman lämpötila, mpdp on kaasujen pumppulinjan vakuumi, RH on ilman suhteellinen kosteus, MFCURAS on kyvetilinjojen näytevirtaus, TLi840 LI-840 analysaattorin näyteilman lämpötila, Td Li840 on LI-840 analysaattorin näyteilman kastepiste, Photo dp on kyvettilinjojen alipaine, mast dp on kaasunäytelinjan alipaine jakotukilla, mlinedp on kaasujen päänäytelinjan alipaine, cgasexf on kaasuanalysaattorin kalibrointikaasusyötön ylimäärävirtaus, h2o\_exflow on vesihöyrygeneroinnin kuplituksen ylimäärävirtaus, mainflow on kaasujen näytelinjan ohivirtaus, Licgasexf on Foto Licorin kalibr. kaasun ylimäärävirtaus ja NOx ch press on NOx-analysaattorin mittakammion paine. (Kuvan tilanteessa eivät kanavat 13-15 olleet vielä kytkettyinä.) Ohjelma suljetaan ohjelmaikkunasta oikean yläkulman rasti-ruudusta.

### 3.9 gas\_rslog.exe (Päivitetty 9.7.2018 /Esko)

```

C:\SMEAR\Exc\gas_rslog.exe
rv:puppuu nux 1387E-3 pph
sum 044F
com6: no reply!
rv:pres pres 388.0 mm Hg, actual 259.2
sum 087a
f: x*24cxf 259.200012
rv:puppuu pres 388.0 mm Hg, actual 259.2
sum 087a
com6: no reply!
rv:internal temp internal temp 825.2 deg C, actual 825.2
sum 0bda
f: x*33cxf 25.2000001
rv:puppuu internal temp 825.2 deg C, actual 825.2
sum 0bda
com6: no reply!
rv:pnt temp pnt temp -014.3 deg C
sum 061d
f: x*0cxf -14.300000
rv:puppuu pnt temp -014.3 deg C
sum 061d
com6: no reply!
rv:ozonator flow ozonator flow 0.058 l/n
sum 078f
f: x*13cxf 0.050000
  
```

Kuva 3-11 gas\_rslog.

Ohjelmalla gas\_rslog.exe luetaan kaasuanalysaattoreiden pitoisuus- ja toiminta-arvosignaalit analysaattoreiden rs-väylistä. Signaalit luetaan yksitellen järjestyksessä analysaattori kerrallaan ja kirjoitetaan tiedostoon VAYYMMDD.gas (hakemistoon c:\smear\gradient) 1 minuutin välein. Kuva 3-11 esimerkkitalanteessa on vuorossa signaalien luku typenoksidianalysaattorista.

**Huom!** Usein toistuva rivi 'com6: no reply!' kuuluu ohjelman normaaliin toimintaan.

**Huom!** Esimerkiksi sähkökatkon tai muusta syystä tapahtuneen mittauskoneen uudelleenkäynnistämisen jälkeen ohjelma ei välttämättä ala toimia normaalisti: Se ei anna varsinaista virheilmoitusta, mutta näytöllä juoksevat komennot näyttävät hieman erilaisilta, ja viimeistään dataa tarkasteltaessa huomaa, ettei kaasuanalysaattoridata tule perille. Tällöin käynnistä mittausohjelma uudelleen, sen pitäisi auttaa.

Ohjelma suljetaan painamalla näppäinyhdistelmä 'Ctrl-C' ohjelman ikkunassa.

### 3.10 log\_soil19 (Päivitetty 5/2020 Petri; tämä tarkistettava)

Mökin pohjoispuolella (n. 20 m mökin pohjoisseinästä) on asennettuna maaperän lämpötila- ja kosteusantureita. Niitä ohjaa log\_soil19-mittausohjelma. Ohjelma mittaa UTC-ajassa (2 h vähemmän kuin Smear talviaika). Tarkista, että lämpötilat ja kosteudet ovat järkeviä. Kuvaajia voi katsoa nettisivulta

<https://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=243959879>

Ohjelma suljetaan painamalla näppäinyhdistelmä 'Ctrl-C' ohjelman ikkunassa.

Kuva puuttuu

[Kuva 3-12 log\\_soil19-ohjelman ikkuna.](#)

### 3.11 Hiilipuu (Päivitetty 23.8.2017/Ilona)

Välillä mittauskoneen näytölle avautuu hiilipuu-ohjelma. Se ajaa itsensä muutamassa sekunnissa läpi ja ikkuna sen jälkeen sulkeutuu automaattisesti. Mikäli ohjelma jää koneelle päälle, se on jäänyt jumiin ja sen voi sammuttaa oikean yläkulman rastista.

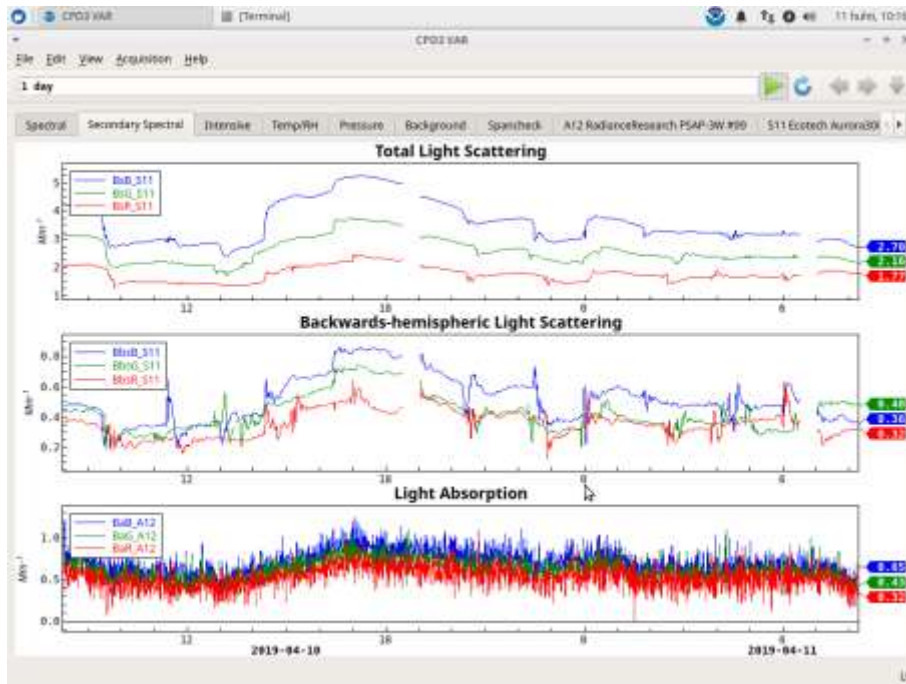
### 3.12 PSAP ja Nephelometri (Päivitetty 11.4.2019 / KN)

PSAP ja nephelometridatat kerätään NOAA:n tietokoneelle (Ubuntu?) uudelle puolelle (kuva 3.12-1). Ruudun vasemmassa yläkulmassa näkyy kohta "terminal", josta painamalla pääsee näkemään itse mittausohjelman (kuva 3.12-2). Ohjelmassa näkyy mittaus- sekä diagnostiikka-arvoja instrumenteilta. Nephelometrin ja PSAPin datan saa halutessaan näkyviin kaksoisklikkaamalla "Data viewer"-kuvaketta työpöydällä. Tällöin näytölle avautuu ohjelma "CPD3VAR", jonka eri välilehdiltä näkee dataa. Informatiivisin välilehti on "Secondary Spectral" (kuva 3.12-3), josta näkee valon kokonais- ja taaksesironneen valon määrät (nephelometri), sekä valon absorptioon (PSAP) edelliseltä 24:ltä tunnilta. Käyrien trendien tulisi noudattaa toisiaan. Sironneen valon käyrissä on gappeja, johtuen nephelometrin automaattisesta nollan mittauksesta. Ohjelmat käynnistyvät automaattisesti tietokoneen käynnistyessä.



Kuva 3.12-1. NOAA:n koneen desktop.

Kuva 3.12-2. Terminalnäyttö.



Kuva 3.12-3. Nephelometrin ja PSAPin datakäyrät.

#### 4. Mittausdatan tarkistaminen (Päivitetty 5/2020/Petri)

SMEAR-aseman mittauksia valvotaan seuraamalla:

1. Mittausaseman laitteiden näyttöjä
2. Mittausdataa internet-sivuilta  
<https://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=243959879>
3. Mittausdataa kolmen Matlab-ohjelman avulla Värrin aseman kirjasto/luokkahuoneen vasemmanpuoleisimmalla koneella.

Internet-sivuilla olevia datakuvia voi käyttää ensisijaisena lähteenä mittauksen valvonnassa. Kuvien päivityksessä on toisaalta (käytännön syistä) viivettä, eikä kuvia pääse zoomaamaan.

Edellisen ja kuluvan päivän mittausdata on tarkistettava joka aamu ja ilta joko internet-sivuilta tai Matlab-tietokoneohjelmilla. Mittausdata sijaitsee hakemistossa C:\smearl. Uusimman mittausdatan voi hakea kaksoisklikkaamalla kuvaketta: <hae\_tuore\_data>

Matlab-ohjelmilla voi piirtää kuvaajia kaasu-, kyvetti-, sää- ja hiukkasdatasta. Ohjelma skaalaa automaattisesti kuvaajien y-akselin kokoluokan, joten kuvaaja voi näyttää erikoiselta, jos dataa on vain lyhyeltä aikaväliltä. Oh-

ohjelma **varrio\_data** piirtää kerrallaan yhden päivän kuvaajat. Kuvaajista tarkastetaan, että ne vastaavat alla lueteltuja kuvauksia. Kuvaajiin, joille on alla listattu selkeät rajat (esim. figure 8, CO-kuvaajalle 100 - 10 000 ppb), ne on piirretty kuvaajaan alaraja tummansinisellä viivalla ja yläraja vaaleansinisellä viivalla. Datan arvojen on oltava näiden välissä. Poikkeukset on selitetty erikseen. Ohjelma **cuvette\_data\_varrio** vertaa kyvettien tuloksia ennustettuun malliin. Ohjelma **view\_rawdatavarrio** piirtää kerrallaan aikasarjat halutulta aikaväliltä. Kuvia voi näppärästi zoomata kuvaikkunan yläreunan suurennuslasipainikkeilla: klikkaa +-lasiä ja sen jälkeen rajaa hiirellä vetämällä haluamaasi kohta kuvasta.

## 4.1 Matlab-ohjelma varrio\_data

### 4.1.1 Ohjelmien käynnistäminen

1. Kaksoisklikkaa kuvaketta: **<varrio\_data>**
2. Odota, että ohjelma esittää pyynnön: Give the yymmdd:
  - Kirjoita tähän haluamasi päivämäärä ohjeen mukaan (esimerkiksi 16.7.2012 on 120716) ja paina **<Enter>**-näppäintä.
  - Kaikki Matlabin komennot löytyvät selaamalla näppäimistön ylöspäin osoittavalla nuolella aiempia komentoja. Kenttään voi myös kirjoittaa vain komennon alkuosan. Jos esimerkiksi kenttään kirjoitetaan "v" ja painetaan nuolinäppäintä, ohjelma näyttää komentoja, jotka alkavat v-kirjaimella.

Mikäli haluat samalla kerralla tarkastaa myös jonkun toisen päivän mittausdatan, on toimittava seuraavasti:

1. Kirjoita kenttään: varrio\_data ja paina **<Enter>**.
2. Tämän jälkeen anna haluamasi päivämäärä ohjeen mukaisesti.

Mikäli kuvake ei toimi tai se on poistettu toimi seuraavasti:

1. Avaa Matlab-ohjelma.
  - Ohjelman saa auki kaksoisklikkaamalla työpöydän kuvaketta: **<MATLAB R2019b>**
  - Jos kuvake ei toimi tai se on poistettu, ohjelman sijainti on seuraava:  
C:\Program Files\MATLAB\R2019b\bin\matlab.exe
2. Kirjoita tekstikenttään: cd C:\smearl\katselu ja paina **<Enter>** näppäintä.
3. Kirjoita kenttään: varrio\_data ja paina **<Enter>** näppäintä.
4. Tämän jälkeen anna haluamasi päivämäärä ohjeen mukaisesti.

Ohjelma piirtää seuraavat kuvat ruudulle:

Kuviin piirtyvät automaattisesti ala- ja yläraja-arvo viivat (sininen ja punainen, vastaavasti) mikäli tulokset ovat lähellä raja-arvoja.

Kuva 4-1 (Figure 1) on mittausohjelman Gas&met log tulokset.

Kuva 4-2 (Figure 8) on mittausohjelman gas\_rslog.exe tulokset.

Kuva 4-3 (Figure 2) on mittausohjelman SMEAR Weather tulokset.

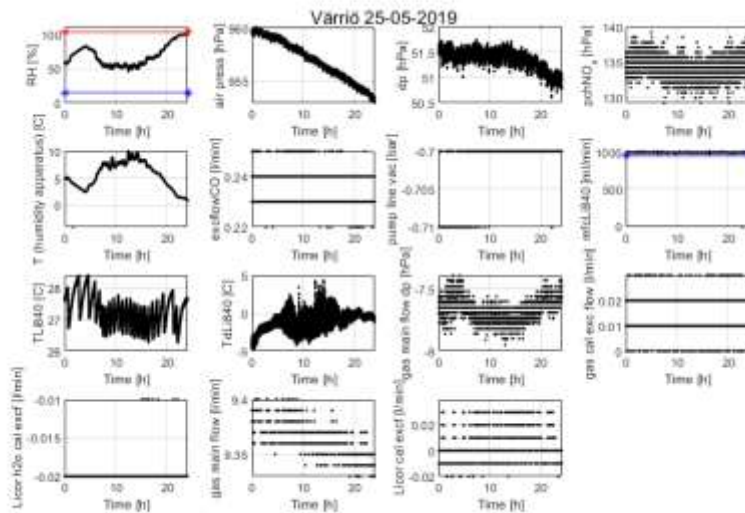
Kuva 4-4 (Figure 3) on mittausohjelman SMEAR1 photo 2010a tulokset.

Kuva 4-5 (Figure 4) on mittausohjelman Dmps2 tulokset.

Kuva 4-6 (Figure 5) on mittausohjelman TSI3022 tulokset.

Kuva 4-7 (Figure 6) on mittausohjelman Soil tulokset. (Huom. tämä ohjelma ei normaalitilanteessa ole auki mitauskoneen näytöllä, vaan pyörii taustalla)

#### 4.1.2 Figure 1:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri)



Kuva 4-1 Figure 1.

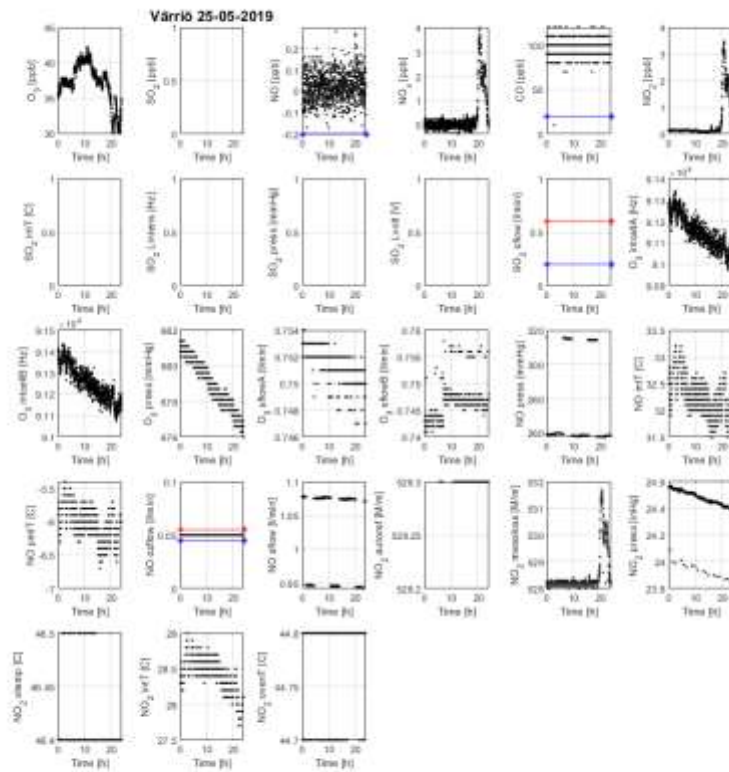
- **RH [%]:** Suhteellinen kosteus
  - Hyväksyttävät arvot: 15 – 100 %.
  - Lukeman oltava korkeintaan noin 100 %; Lukema 15 % on jo hälyttävän alhainen
  - Suhteellinen kosteus ilmoitetaan mitatun absoluuttisen vesisisällön ja sellaisen absoluuttisen vesisisällön, jossa ilma sisältäisi samassa lämpötilassa suurimman mahdollisen määrän vettä, suhteena. Kyseessä ei ole kylläisyys, vaan veden haihtumisen ja tiivistymisen tasapaino. Kaste pistettä matalammassa lämpötilassa vettä tiivistyy enemmän kuin sitä haihtuu. Suhteellisen kosteuden yksikkö on prosentti (%). Suhteellinen kosteus kertoo siis, kuinka lähellä kastepistettä ollaan.
  - Kun RH on 100 %, sataa tai on sumua.
  - RH riippuu eksponentiaalisesti lämpötilasta, ja lämpötilan ja RH:n välillä on tyypillisesti anti-korrelaatio esimerkiksi yhden vuorokauden sisällä.
    - Kun lämpötila nousee, RH laskee.
    - Kun lämpötila laskee, RH nousee.
  - RH-mittauksia tekevä anturi löytyy SMEAR-aseman takaa. Se on futuristisen lampun näköinen lieriö kepin päässä. Samassa paikassa on myös lämpötila-anturi [T].
- **air press [hPa]:** Ulkoilmanpaine
  - Hyväksyttävät arvot: 850 – 1000 hPa.
- **dp [hPa]:** Kaasujen näytelinjan alipaine
  - Hyväksyttävät arvot: 45 – 70 hPa.
  - Alipaineen määrä riippuu linjaston päänäytevirtauksesta (suuruudeltaan luokkaa 10 l/min), linjastoon kytkettyjen analysaattorien näytevirtauksien suuruuksista, pölysuodattimen tukkoisuudesta ja ilmanpaineesta sekä lämpötilasta. On normaalia, että alipaine vaihtelee 1-2 hPa yhden vuorokaudenkin aikana.
  - Jos alipaine kasvaa yli 70 hPa:n, on suodatin vaihdettava normaalin 1 kk vaihtovälin lisäksi
  - Jos tulee äkillistä alipaineen kasvua, on linjasto ja suodatin tarkistettava muutoksen syyn selvittämiseksi.



- Alipaineen ei pitäisi pudota alle 45 hPa:n, mikäli kaikki analysaattorit ovat toiminnassa. Mahdollinen syy normaalia pienempään painehäviöön on näytepumpun tai päävirtauspumpun rikkoutuminen.
- Noin yhden hPa:n notkahduksista ei tarvitse huolestua.
- Alipaine saattaa kuitenkin nousta melko nopeasti, jos ilmassa on paljon hiukkasia, jotka aiheuttavat pölysuodattimen tukkeutumisen.
- **pchNO<sub>x</sub> [hPa]:** NO<sub>x</sub>-analysointin näytekammion absoluuttinen paine
  - Hyväksyttävät arvot: 100 – 250 hPa.
  - Tämän paineen pitäisi pysyä vakaana.
  - Jos nousee nopeasti tai yli 200 hPa:n, pumppu on rikki, ja se on vaihdettava.
  - Käyrä voi jossain määrin seurata ilmanpainetta (air pressure [hPa]).
- **T (humidity apparatus) [C]:** Ulkolämpötilamittari
  - Hyväksyttävät arvot: -50 – 50 °C.
  - Katso, että lämpötila vastaa Sääohjelmalla mitattua ulkolämpötilaa.
  - Mittari sijaitsee mökin takana n. 2 metrin korkeudessa. Täältä tulevat myös RH-arvot.
- **excflo CO [l/min]:** Häkäanalysointin näytevirtauksen ylimäärä analysaattorin takapaneelin inlet'issä.
  - Lukeman pysyttävä melko vakaana, 0.1-0.3 l/min.
  - Jos lukema ei ole vakaa, se on nollassa tai on selkeästi suurempi kuin 0.3 l/min, on laitteen pumpussa todennäköisesti vikaa.
- **pump line vac [bar]:** Kaasujen pumppulinjan alipaine.
  - Lukeman pysyttävä melko vakaana, vähintään -0.5 bar.
  - Jos lukema ei ole vakaa tai se on 0 bar ja -0.5 bar lukemien välissä, on pumpussa todennäköisesti vikaa.
- **mfcli840 [l/min]:** Kyvettien näytevirtaus
  - Jos kuvaajassa näkyy piikkejä, näyteletku täytyy kuivata.
  - Hyväksyttävät arvot ovat 950–1050 ml/min.
  - Liian pieni arvo on merkinä vajaakuntoisesta pumpusta, tukkeutuneesta näytelinjasta tai tukkeutuneesta virtaussäätimestä.
- **TLi840 [C]:** CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>O analysointin näyteilman lämpötila
  - Hyväksyttävät arvot ovat muutaman asteen huoneen lämpötilaa korkeammat. Piirretty kuvaajaan. Käyrä seuraa huoneen ja jossain määrin myös ulkoilman lämpötilaa.
  - Signaalia käytetään (lähinnä) analysaattorin H<sub>2</sub>O kalibroinnissa
- **TdLi840 [C]:** CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>O analysointin näyteilman kastepiste
  - Hyväksyttävät arvot ovat alemmat kuin vastaavat näyteilman lämpötila-arvot. Jos arvot ovat yhtä suuret näyteilman kanssa, sekin on merkki siitä, että kosteutta tiivistyy analysaattorin sisään, mikä sotkee mittaukset. Arvojen on pysyttävä vähintään pari astetta näyteilman arvojen alapuolella.
    - Hyväksyttävät arvot piirretty kuvaajaan siten, että yläraja on pari astetta TLi840 arvojen alapuolella, alarajaa ei ole.
  - Signaalia käytetään (lähinnä) analysaattorin H<sub>2</sub>O kalibroinnissa
- **gas main flow dp [hPa]:** Kaasujen päänäytevirtauksen alipaine
  - Hyväksyttävät arvot: -20 – -5 hPa.
  - Alipaineen määrä riippuu linjaston päänäytevirtauksesta (suuruudeltaan luokkaa 9 l/min), linjastoon kytkettyjen analysaattorien näytevirtauksien suuruuksista, virtauksen säätimen (kriittinen aukko) suojasuodattimen tukkoisuudesta ja ilmanpaineesta sekä lämpötilasta. On normaalia, että alipaine vaihtelee 1-2 hPa yhden vuorokaudenkin aikana.
  - Jos alipaine kasvaa yli -20 hPa:n, on suojasuodatin puhdistettava
  - Jos tulee äkillistä alipaineen kasvua, on suojasuodatin tarkistettava muutoksen syyn selvittämiseksi.
  - Alipaineen ei pitäisi pudota -5 ja 0 hPa:n välille, mikäli kaikki analysaattorit ovat toiminnassa. Mahdollinen syy normaalia pienempään alipaineeseen on pumpun rikkoutuminen.

- **gas cal exc flow [l/min]:** kalibrointikaasujen ylimäärävirtaus.
  - Virtaus on (selkeästi) nolasta poikkeava vain kaasujen kalibroinnin yhteydessä.
  - *Muutoin lukeman pysyttävä vakaasti 0.05 ja -0.05 l/min välissä.*
- **Licor h2o cal excf [l/min]:**
  - Virtaus on (selkeästi) nolasta poikkeava vain kaasujen kalibroinnin yhteydessä.
  - *Muutoin lukeman pysyttävä vakaasti 0.05 ja -0.05 l/min välissä.*
- **gas main flow [l/min]:** Kaasujen päänäytevirtaus
  - *Hyväksyttävät arvot: 8.5 – 10 l/min.*
- **Licor cal excf [l/min]:**
  - Virtaus on (selkeästi) nolasta poikkeava vain kaasujen kalibroinnin yhteydessä.
  - *Muutoin lukeman pysyttävä vakaasti 0.05 ja -0.05 l/min välissä.*

#### 4.1.3 Figure 8:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri)



Kuva 4-2 Figure 8

- **O<sub>3</sub> [ppb]:** Otsonipitoisuudet (ppb = parts per billion)

- *Hyväksyttävät arvot: -2 – 100 ppb.*
- Signaalin nollakohta voi olla siirtynyt ajan myötä. Tämä raakadata korjataan myöhemmin.
- Kun on pimeää, otsonia pitäisi olla vähän. Tämä johtuu siitä, että otsonia syntyy UV-säteilyn vaikutuksesta.
- Käyrän pitäisi olla melko vakaa 30 ppb:n kummallakin puolella.
  - Suurimmat pitoisuudet, yli 60 ppb, vallitsevat todennäköisimmin kevättalvella, kun auringonsäteilyä on runsaasti.
- **SO<sub>2</sub> [ppb]:** Rikkidioksidipitoisuudet
  - *Hyväksyttävät arvot: -0.1 – 50 ppb.*
  - Signaalin nollakohta voi olla siirtynyt ajan myötä. Tämä raakadata korjataan myöhemmin.
  - Käyrä on tavallisesti 0–5 ppb:n paikkeilla, mutta useamman kymmenen ppb:n piikki on mahdollinen.
- **NO [ppb]:** Typpimonoksidipitoisuudet
  - *Hyväksyttävät arvot: -0.2 – 30 ppb.*
  - Signaalin nollakohta voi olla siirtynyt ajan myötä. Tämä raakadata korjataan myöhemmin.
  - Käyrän pitäisi olla lähellä nollaa.
  - Jos ainoastaan NO-pitoisuudet nousevat, silloin O<sub>3</sub>-pitoisuudet laskevat.
    - $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_x$  ( $\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$ )
- **NO<sub>x</sub> [ppb]:** NO<sub>x</sub>-pitoisuudet
  - NO<sub>x</sub> on typpimonoksidin ja typpidioksidin yhteenlaskettu summa ( $\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$ )
  - Kaavion nollakohta voi olla siirtynyt ajan myötä. Tämä raakadata korjataan myöhemmin.
  - *Hyväksyttävät arvot: -0.2 – 30 ppb.*
- **CO [ppb]:** Ilman hiilimonoksidipitoisuus
  - *Hyväksyttävät arvot: 50 – 10 000 ppb.*
  - Tavallisesti käyrä piirtyy vähän yli 100 ppb:hen. Sen ei pitäisi ulkoilmalle koskaan olla alle 50 ppb.
- **NO<sub>2</sub> [ppb]:** NO<sub>2</sub>-pitoisuudet
  - Kaavion nollakohta voi olla siirtynyt ajan myötä. Tämä raakadata korjataan myöhemmin.
  - *Hyväksyttävät arvot: -0.2 – 30 ppb.*
- **SO<sub>2</sub> intT [C]:** SO<sub>2</sub> analyyttorin sisälämpötila
  - *Hyväksyttävät arvot: 5–40 °C.*
  - Käyrä on normaalisti 5 °C korkeampi kuin huoneen lämpötila
- **SO<sub>2</sub> Lintens [I]:** SO<sub>2</sub> analyyttorin analyysilampun voimakkuus
  - *Hyväksyttävät arvot: 50–100.*
  - Käyrä on normaalisti vakaa, sillä laite pyrkii analyysilampun ajojännitettä säätämällä pitämään lampun valotehon vakiona.
- **SO<sub>2</sub> press [mmHg]:** SO<sub>2</sub> analyyttorin mittauskammion paine
  - *Hyväksyttävät arvot: 600–700 mmHg.*
  - Käyrä seuraa ilmanpainetta, mutta arvo riippuu myös kulloisestakin näytelinjan alipaineesta.
- **SO<sub>2</sub> Lvolt [V]:** SO<sub>2</sub> analyyttorin analyysilampun ajojännite
  - *Hyväksyttävät arvot: 800–1200 V*
  - Käyrä on vuorokauden aikana normaalisti vakaa, mutta pidemmällä aikavälillä voi esiintyä +/- 20 V vaihteluja.
- **SO<sub>2</sub> sflow [l/min]:** SO<sub>2</sub> analyyttorin näytevirtaus
  - *Hyväksyttävät arvot: 0.2–0.6 l/min.*
  - Käyrä seuraa ilmanpainetta, mutta arvo riippuu myös kulloisestakin näytelinjan alipaineesta ja analyyttorin sisälämpötilasta.
- **O<sub>3</sub> intcellA [Hz] ja O<sub>3</sub> intcellB [Hz]:** O<sub>3</sub> analyyttorin analyysilampun voimakkuus mittauskammiossa A ja mittauskammiossa B
  - *Hyväksyttävät arvot: 60000–105000 Hz.*

- Käyrä on vuorokauden aikana normaalisti vakaa. Pidemmillä aikavälillä käyrä on laskeva aiheutuen lampun ikääntymisestä ja/tai lian päättymisestä mittauskammioon.
  - Lamppuvoimakkuuksien ero mittauskammioiden välillä voi olla huomattavakin.
- **O<sub>3</sub> press [mmHg]:** O<sub>3</sub> analysaattorin mittauskammion paine
  - Hyväksyttävät arvot: 650–730 mmHg.
  - Käyrä seuraa ilmanpainetta, mutta arvo riippuu myös kulloisestakin näytelinjan alipaineesta.
- **O<sub>3</sub> sflowA [l/min] ja O<sub>3</sub> sflowB [l/min]:** O<sub>3</sub> analysaattorin näytevirtaus mittauskammiossa A ja B
  - Hyväksyttävät arvot: 0.65–0.85 l/min siten, että mittauskammioiden virtausten keskinäinen ero on korkeintaan 5 %.
- **NO press [mmHg]:** NO&NO<sub>x</sub> analysaattorin sisäisen näytelinjan paine
  - Hyväksyttävät arvot: 250-350 mmHg.
  - Käyrälle on tyypillistä vaihtelu kolmen arvon välillä. Tämä aiheutuu analysaattorin mittausyhteyksien kolmesta vaiheesta, joissa kaikissa on erimittainen näytekanaava. Arvot mitataan harvakseltaan eikä mitausta ole synkronoitu 'NO sflow'in kanssa; ei siis tarvitse huolehtua vaikka 'NO press' ja 'NO sflow' käyttäytyisivät eri tavoin.
  - Käyrä seuraa ilmanpainetta, mutta arvo riippuu myös kulloisestakin näytelinjan alipaineesta.
  - Arvon kohoaminen (trendi tai äkillinen) voi olla merkki näytevirtauspumpun toiminnan heikkenemisestä.
  - Kuitenkin lähes pystysuorat useita kertoja vuorokaudessa toistuvat pudotukset OK.
- **NO intT [C]:** NO&NO<sub>x</sub> analysaattorin sisälämpötila
  - Hyväksyttävät arvot: 5–40 °C.
  - Käyrä on normaalisti 10 °C korkeampi kuin huoneen lämpötila
  - Jos arvot nousevat yli 40 asteen, koppia pitää tuulettaa. Mikäli näin käy vain hetkellisesti illalla, riittää, että koppia tuuletetaan seuraavana päivänä.
- **NO pmtT [C]:** NO&NO<sub>x</sub> analysaattorin ilmaisimen lämpötila
  - Hyväksyttävät arvot: Alarajaa ei ole. Ylärajana on, että ilmaisimen lämpötilan pitää olla (vähintään) 35 °C viilempi kuin laitteen sisälämpötila. Mikäli (Peltier-elementin) jäähdytyskyky on tätä heikompi voi syynä olla tukossa oleva pölysuodatin laitteen takapaneelissa tai viallinen Peltier-elementti.
- **NO ozflow [l/min]:** NO&NO<sub>x</sub> analysaattorin otsonaattorin ilmavirtaus
  - Hyväksyttävät arvot: 0.05 l/min.
  - Käyrän tulee olla vakaa, sillä arvo on itse asiassa vain koodi, joka kertoo, onko virtaus riittävä.
- **NO sflow [l/min]:** NO&NO<sub>x</sub> analysaattorin näytevirtaus
  - Hyväksyttävät arvot: 0.9-1.2 l/min
  - Käyrälle on tyypillistä vaihtelu kolmen arvon välillä. Tämä aiheutuu analysaattorin mittausyhteyksien kolmesta vaiheesta, joissa kaikissa on erimittainen näytekanaava. Arvot mitataan harvakseltaan eikä mitausta ole synkronoitu 'NO press'in kanssa; ei siis pidä huolehtua vaikka 'NO press' ja 'NO sflow' käyttäytyisivät eri tavoin.
  - Kuitenkin lähes pystysuorat useita kertoja vuorokaudessa toistuvat pudotukset OK.
- **NO<sub>2</sub> autoref [M/m]:** NO<sub>2</sub> analysaattorin nollasignaali
  - Hyväksyttävät arvot: 400-600 M/m.
- **NO<sub>2</sub> measloss [M/m]:** NO<sub>2</sub> analysaattorin mittasignaali
  - Ero autorefiin yleensä ±0.3 M/m, ja poikkeavaa on, jos measloss on autorefiä pienempi yli 0.5 M/m, jolloin asiasta tulee ilmoittaa eteenpäin.
  - Kuvaajaan on piirretty alaraja.
- **NO<sub>2</sub> press [inHg]:** NO<sub>2</sub> analysaattorin näytepaine
  - Hyväksyttävät arvot: 20-30 inHg.
- **NO<sub>2</sub> stemp [C]:** NO<sub>2</sub> analysaattorin näytelämpötila
  - Hyväksyttävät arvot: 44-48 C.
- **NO<sub>2</sub> intT [C]:** NO<sub>2</sub> analysaattorin sisälämpötila

- Hyväksyttävät arvot: 5-40 C.
- **NO<sub>2</sub> ovent [C]:** NO<sub>2</sub> analysaattorin mittakammion lämpötila
  - Hyväksyttävät arvot: 44-46 C.

#### 4.1.3.1 Muuta huomioitavaa kuvissa Figure 1 ja Figure 8:

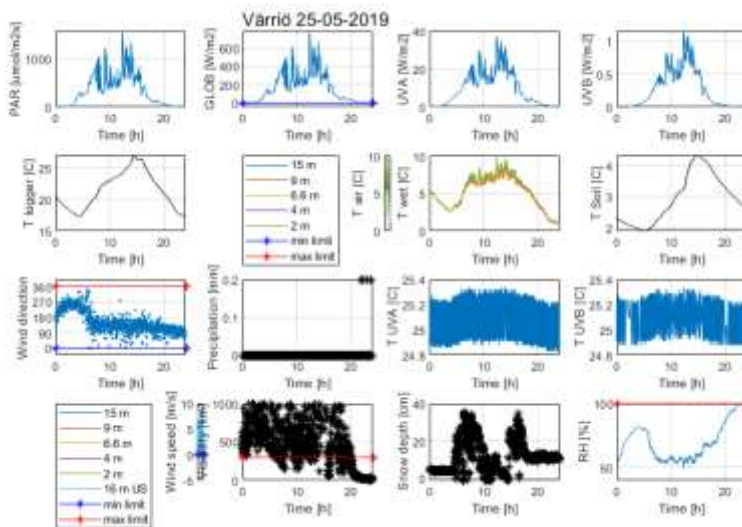
Kuvia tulkitessa on seurattava positiivisia ja negatiivisia korrelaatioita, esimerkiksi jos NO:n määrä kasvaa, O<sub>3</sub> määrä putoaa. Pitoisuuksia on myös hyvä tulkita muiden kuvien avulla, esimerkiksi tuulen suunta (Figure 2) kannattaa huomioida. Myös äkilliset muutokset käyrissä voivat olla merkki viasta tai häiriöstä.

Mikäli kaikissa Figure 1:n kuvaajissa on samassa kohdassa luonnottoman korkea piikki, sitten todennäköisesti joko Loggerissa on vikaa tai on ollut sähkökatkos.

Yksi näyteletku tuo näyteilman pölysuodattimen läpi kaikille neljälle kaasuanalysaattorille. Suodatinkotelon avaaminen ei kuitenkaan vaikuta samalla tavalla eri kaasujen pitoisuuksiin. Kun filterin kansi on auki, näyteilma tulee sisältä. Tällöin:

- O<sub>3</sub>-pitoisuus laskee, sillä sisätiloissa otsoni reaktiivisena kaasuna häviää mm. pinnoille ja auringonvalon puuttuessa otsonia ei muodostu.
- NO/NO<sub>x</sub>- ja NO<sub>2</sub>-analysaattori reagoivat suodatinkotelon avaamisesta johtuvaan painepulssiin, mikä aiheuttaa häiriöitä ja jopa negatiivisia pitoisuusarvoja kuvaajissa.
- SO<sub>2</sub> ja CO ovat pitkäikäisiä kaasuja ja näiden pitoisuudet sisäilmassa ovat yleensä samat kuin ulkona. Siksi suodatinkotelon avaaminen ei näy näiden kaasujen kuvaajissa.

#### 4.1.4 Figure 2:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri)



Kuva 4-3 Figure 2

- Ylärivissä säätornissa sijaitsevat säteilyanturit:
  - PAR:** Fotosynteettisesti aktiivinen säteily; **GLOB:** Auringon kokonaissäteily; **UVA;** **UVB;**
    - *Hyväksyttävät arvot*
      - PAR 0-2000  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$
      - GLOB -10–1000  $\text{W m}^{-2}$
      - UVA -1-60  $\text{W m}^{-2}$
      - UVB -1-3  $\text{W m}^{-2}$
    - Kaikkien neljän kuvaajan pitäisi olla korreloida vahvasti, eli niiden pitäisi olla samanmuotoisia. Yksittäinen piikki säteilyanturissa ei ole huolestuttava.
    - Jos kuvaajat eivät ole tasaisia, on luultavasti pilvistä.
    - Signaalien nolakohta voi olla siirtynyt ajan myötä. Tämä raakadata korjataan myöhemmin.
- **T logger [C]:** Säälögerin lämpötila
  - *Hyväksyttävät arvot -20–+40 C.*
  - Säälögerissa olisi tarkoitus olla termostaatti, mutta se ei ilmeisesti toimi (tilanne kesä 2014-5), eli lämmitys kannattaa käytännössä kytkeä kesällä pois kunnes tämä on korjattu
  - Jos/kun lämpötila nousee kesällä aurinkoisella kelillä nopeasti lähelle 40 astetta, katso luku [14.3 Säälögerin sisälämpötila on korkea](#)
- **T (Dry) ja T (Wet):** Psykrometrin kuiva- ja märkälämpötila
  - mittaavat lämpötilaa eri korkeuksissa. Hajontaa voi olla illalla, sillä jäähtyminen tapahtuu eri vauhtia eri korkeuksissa.
  - Lämpötilojen pitäisi vastata oikeaa ulkolämpötilaa.
  - Huom! Toistaiseksi märkälämpötilan mittaus ei ole toiminnassa, vaan T(wet) on periaatteessa sama lämpötila kuin T(dry).
- **T soil [C]:** Maan lämpötila
  - Seuraa viiveellä ilman lämpötilaa, vuorokausivaihtelu on myös ilman lämpötilaa pienempää.
- **Wind direction**
  - Tuulen suunta asteina
- **Precipitation [mm]:** Sademäärä
  - 1 kippaus on 0,2 mm.
- **T-UVA [C] ja T-UVB [C]:** UV-anturien lämpötilat
  - *Hyväksyttävät arvot 20–30 C*
  - Käyrien tulee olla melko samankaltaiset. Lämpötilan pitää pysyä 24 ja 26 asteen välillä, yleensä 25 asteen pinnassa.
  - Anturit sijaitsevat tornissa pystytikkaiden oikealla puolella.
- **Wind speed [m/s]**
  - Tuulen nopeus metreinä sekunnissa useilla eri korkeuksilla tornissa. Yleensä voimakkain tornin huipulla eli 16 m sonicissa.
- **Visibility:** Näkyvyys
  - Kirkaalla säällä kuvaaja voi nousta aivan asteikon yläreunaan. Sateella ja sumussa näkyvyyden pitäisi laskea. Teoreettinen maksimi 300 km, mutta koska kyseessä on raakadata, voivat arvot olla reilusti sen ylikin.
- **Snowdepth:** lumensyvyys
  - Lumisateen aikana signaalissa voi esiintyä ohimeneviä häiriöitä.
- **RH [%]:** Ilman suhteellinen kosteus
  - *Hyväksyttävät arvot: 15 – 100 %.*
  - Lukeman oltava korkeintaan noin 100 %; Lukema 15 % jo hälyttävän alhainen
  - Suhteellinen kosteus ilmoitetaan mitatun absoluuttisen vesisisällön ja sellaisen absoluuttisen vesisisällön, jossa ilma sisältäisi samassa lämpötilassa suurimman mahdollisen määrän vettä, suhteena. Kyseessä ei ole kylläisyys, vaan veden haihtumisen ja tiivistymisen tasapaino. Kaste-pistettä matalammassa lämpötilassa vettä tiivistyy enemmän kuin sitä haihtuu. Suhteellisen

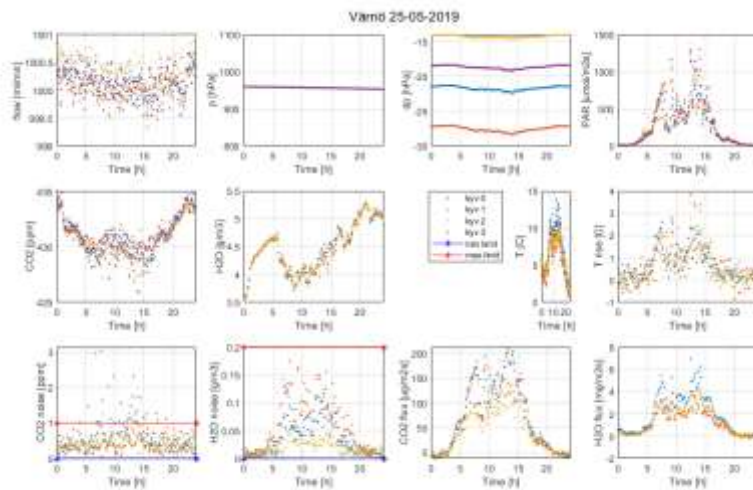
kosteuden yksikkö on prosentti (%). Suhteellinen kosteus kertoo siis, kuinka lähellä kastepistettä ollaan.

- Kun RH on 100 %, sataa tai on sumua.

- **Muuta huomioitavaa:**

- Vertaa tuulen suuntaa kaasu- ja hiukkaspitoisuuksiin. Esimerkiksi 90° on Montsegorskin, 0° Nikelin ja 180° Keski-Euroopan suunta. Jos tuulee Keski-Euroopasta tai erityisesti Montsegorskista, kaasu- ja hiukkaspitoisuudet ovat usein tavallista korkeampia teollisuuspäästöjen takia.
- Tuuli- ja lämpömittarit eivät ole kaikilla korkeuksilla toiminnassa.

#### 4.1.5 Figure 3:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri)



Kuva 4-4 Figure 3

- **Flow [ml/min]:** Kyvettien näytevirtaus
  - Jos kuvaajassa näkyy piikkejä, näyteletku täytyy kuivata.
  - *Hyväksyttävät arvot ovat 950–1050 ml/min. Piirretty kuvaajaan.* Liian pieni arvo on merkinä vajaakuntoisesta pumpusta, tukkeutuneesta näytelinjasta tai tukkeutuneesta virtaussäätimestä.
- **p [hPa]:** Ulkoilman paine
  - Pitää olla sama kaikilla kyveteillä eli kuvassa näkyy käytännössä vain yksi viiva.
- **dp [hPa]:** Kyvettien näytelinjojen alipaine
  - Alipaine on eri kyveteillä erilainen, sillä paine riippuu letkun pituudesta.
  - *Hyväksyttävät arvot ovat -10 – -50 hPa.* Liian pieni arvo (siis itseisarvoltaan < 10) on merkinä linjan vuodosta tai puutteellisesta näytevirtauksesta. Liian suuri arvo (siis itseisarvoltaan > 50) tai alipaineen huomattava vaihtelu päivän aikana kertoo näytelinjan tukkeutumisesta.
  - Epästabiili arvo on merkinä vedestä näytelinjassa.
- **PAR [µmol/m² s]:** Fotosynteesistä aktiivinen säteily
  - PAR-anturit ovat kiinni kyveteissä. Jos arvot poikkeavat toisistaan, taustalla voi olla muutos valon tulokulmassa (anturi vinossa) esimerkiksi illalla. Notkahdukset kuvaajassa aamuisin ja iltaisin voivat myös kertoa anturiin osuvasta varjosta. Arvojen kuitenkin pitäisi vastata kuka-kuinkin toisiaan.
  - *Hyväksyttävät arvot -10 – 2000 umol/(m²s).*
- **CO<sub>2</sub> [ppm]:** Kyvetin CO<sub>2</sub>-pitoisuus kyvetin sulkeutumishetkellä

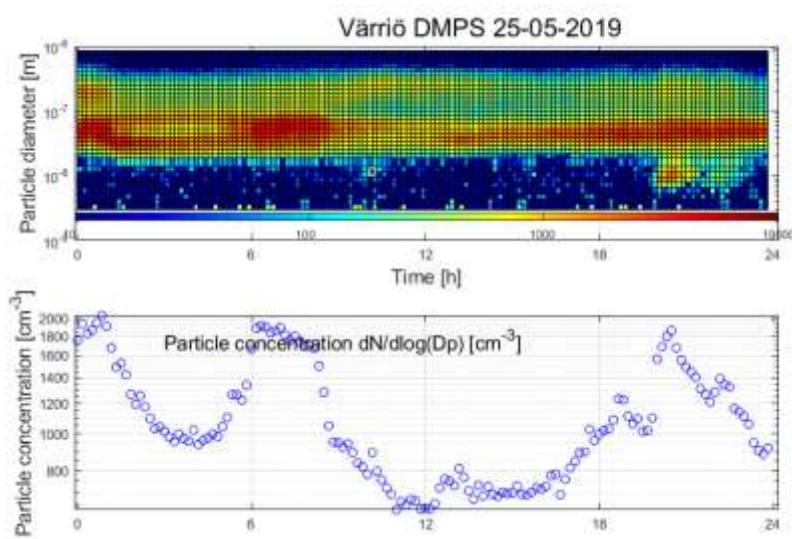
- Laskee hiukan päivällä metsän käyttäessä ilman hiilidioksidia yhteyttämiseen. Tyyninä kesä-öinä voi nousta selvästi yli 400 ppm.
  - *Hyväksyttävät arvot ovat 300-450 ppm.* Liian suuri arvo kertoo vuodosta (sisätiloihin) näytelinjassa tai analysaattorin kalibroinnin muutoksesta. Liian pieni arvo kertoo analysaattorin kalibroinnin muutoksesta.
  - Eri kyvettien pitoisuuksien pitäisi olla n. 2 ppm sisällä toisistaan. Jos jonkun kyvetin CO<sub>2</sub>-pitoisuus on systemaattisesti muita alempana, on kyvetin letkuviive asetettu väärin.
- **H<sub>2</sub>O [g/m<sup>3</sup>]:** Kyvetin H<sub>2</sub>O-pitoisuus kyvetin sulkeutumishetkellä
  - Ei kovin säännönmukaista päiväsykliä.
  - *Hyväksyttävät arvot (kesäaikana) ovat 5-30 g/m<sup>3</sup>.* Poikkeavat arvot ovat merkinä analysaattorin kalibroinnin muutoksesta. Alhaisen RH:n aikana voi olla myös alle 5, mutta ihan nolnaan ei saisi päästä.
  - Eri kyvettien pitoisuuksien pitäisi olla n. 1 g/m<sup>3</sup> sisällä toisistaan. Jos jonkun kyvetin H<sub>2</sub>O-pitoisuus on systemaattisesti muita korkeampi, on kyvetin letkuviive asetettu väärin.
- **T [C]:** Kyvetin lämpötila kyvetin sulkeutumishetkellä
  - Eri kyvettien välillä voi olla säännönmukaisia eroja anturien herkkyyden ja sijoituksen takia. Jos jonkun kyvetin lämpötila lähtee muista poikkeavasti nousuun, on kyvetti tarkastettava, sillä kyvetti on saattanut juuttua kiinni, jolloin oksa kärsii liiasta kuumuudesta.
  - Kuvaajien pitäisi vastata suurin piirtein tornin lämpötilamittauksia (Figure 2) sillä erotuksella, että tornin lämpöanturit ovat säteilysuojattuja eli antavat kyvettilämpöjä matalampia lukemia auringonpaisteella.
- **T rise [C]:** Kyvetin lämpötilan nousu kyvetin kiinniolon aikana
  - Lämmötilan nousu pitää noudattaa samankaltaista päiväkulkua kuin PAR-säteily.
  - Lämmötilan nousun puuttuminen, vaikka säteily on voimakasta, kertoo, ettei kyvetti sulkeudu.
  - Yöllä kyvetin lämpötila voi laskea muutamalla asteen kymmenyksellä.
- **CO<sub>2</sub> noise [ppm]:** CO<sub>2</sub>-pitoisuuden hajonta teoreettisen pitoisuuskehityksen ympärillä kyvetin kiinniolon aikana
  - Pitää olla yleensä *selvästi alle 1 ppm*, ajoittaisista piikeistä ei tarvitse välittää.
  - Jos hajonta on säännönmukaisesti korkea, kyvetti ei ehkä sulkeudu kunnolla.
  - Käytännössä kyvetti 1 arvot käyvät tuntemattomasta syystä säännöllisesti 2-4ppm:ssä [tilanne kesät 2014-15]
- **H<sub>2</sub>O noise [g/m<sup>3</sup>]:** H<sub>2</sub>O-pitoisuuden hajonta teoreettisen pitoisuuskehityksen ympärillä kyvetin kiinniolon aikana
  - Pitää olla yleensä *selvästi alle 0.2 g/m<sup>3</sup>*, ajoittaisista piikeistä ei tarvitse välittää.
  - Käytännössä myös tässä kyvetillä 1 arvot hieman suurempia [tilanne kesät 2014-15]
- **CO<sub>2</sub> flux [μg/m<sup>2</sup>s]:** Kyvettiverson CO<sub>2</sub>-vaihto
  - Pitää noudattaa samankaltaista vuorokausisykliä kuin PAR-säteily, aurinkoisina päivinä *korkeimpien arvojen pitäisi olla suuruusluokkaa 150-200 μg/m<sup>2</sup>s* (aivan alkukesällä CO<sub>2</sub>-vaihto voi olla alempi). Piikit ovat kuitenkin säteilypiikkejä matalampia fotosynteesin kyllästyvän valovasteen vuoksi.
  - Yöllä CO<sub>2</sub>-vaihdon pitää mennä nolnaan tai lievästi miinuksien puolelle.
  - Eri kyvettien kuvaajien pitäisi olla suunnilleen samanmuotoiset, tasoeroja voi kuitenkin olla.
- **H<sub>2</sub>O flux [mg/m<sup>2</sup>s]:** Kyvettiverson haihdunta
  - Pitää noudattaa samankaltaista vuorokausisykliä kuin CO<sub>2</sub>-vaihto, aurinkoisina päivinä *korkeimpien arvojen pitäisi olla suuruusluokkaa 7-10 mg/m<sup>2</sup>s* (aivan alkukesällä haihdunta voi olla alempi).
  - Yöllä ja sadesäällä haihdunnan pitää mennä lähelle nolnaa.
  - Eri kyvettien kuvaajien pitäisi olla suunnilleen samanmuotoiset, tasoeroja voi kuitenkin olla.
  - Sateen aikana käyrissä voi olla tavallista enemmän hajontaa.



- Välittömästi sateen jälkeen haihdunta voi olla korkea kyvetin sisäpinoille kertyneen sadeveden haihtumisen vuoksi

**Muuta huomioitavaa kuvassa 3:** Yhden vuorokauden mittausten katselu ei kerro kaikkea mittausten laadusta. Pitää seurata kuinka verson kaasuvaihto, näytelinjan alipaine ja pitoisuuksien kohinat muuttuvat kesän aikana. Laadunvalvonnan apuna toimii ohjelma `cuvette_data_varrio`, jolla voi verrata mitattua ja mallinnettua CO<sub>2</sub>-vaihtoa ja haihduntaa.

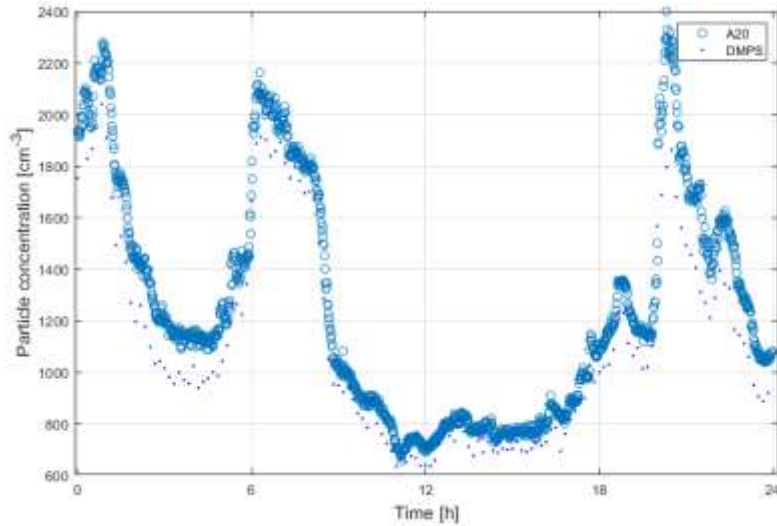
#### 4.1.6 Figure 4:n kuvat



Kuva 4-5 Figure 4 Hiukkasten kokojakauma

- Kuva 4-5 on hiukkasten kokojakauma. Kokojakaumaa mittaa kaksi laitteistoa, hiukkasten kokojakaumaa mittaavat DMPS-laitteet TSI-3772 ja TSI-3776 ja hiukkasten kokonaispitoisuutta mittaava CPC-laite Airmodus A20, jotka toimivat toisistaan riippumatta.
- Pimeällä alle 10 nm:n kokoluokassa ei tapahdu juuri mitään ja hiukkaset ovat pääosin kokoluokassa 10<sup>-7</sup> m (=100 nm) Tämän kokoluokan hiukkasia pitäisi olla miltei aina. Jos arktiselta alueelta saadaan hyvin puhdasta ilmaa, hiukkaspitoisuudet voivat olla erittäin alhaisia. Tällöin myös kaasujen pitoisuudet ovat alhaisia.
- Kuvassa on tyypillisesti useita moodeja, jotka menevät hiukan limittäin. Partikkelien koko noudattaa melko hyvin normaalijakaumaa. Jos kuvassa on esimerkiksi jyrkkä punainen vyö pituus- tai pystysuunnassa, mittauksessa on luultavasti vikaa.
- Kaasusaaste korreloi yleensä hiukkassaasteen kanssa.

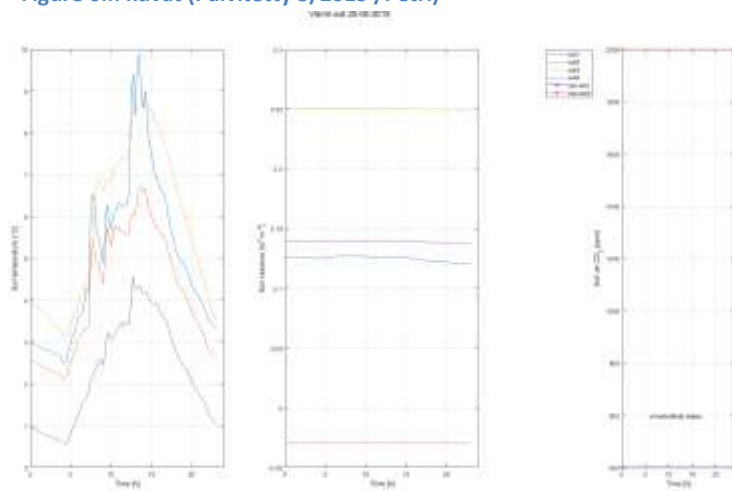
#### 4.1.7 Figure 5:n kuvat



Kuva 4-6 Figure 5

- Punaisen (hiukkasten kokonaispitoisuus, mittalaite Airmodus A20) ja sinisen kuvaajan (hiukkasten ko-jakaumaa mittaavat DMPS laitteiston hiukkaslaskurit TSI-3772 ja TSI-3776) tulee vastata toisiaan. Käyrien välillä saa olla noin 10 % ero.

#### 4.1.8 Figure 6:n kuvat (Päivitetty 5/2019 /Petri)



Kuva 4-7 Figure 6

- **Soil temperature[C]:** Maan lämpötila
  - Käyrien pitäisi seurata viiveellä ilman lämpötilää. Vertaa Figure 2:een.

- **Soil moisture [ $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ ]:** Maan kosteus
  - *0,5 on maksimiarvo*, jonka voi saada. Sateen aikana 0,3 on kuitenkin järkevä perustulos.
  - Jos anturi on lähellä maan pintaa (kaikki neljä ovat), se voi saada joskus sateella 0,5:n ylittäviä arvoja.
- **Soil air CO<sub>2</sub> [ppm]:** Maan hiilidioksidipitoisuus
  - Kaikkien muiden anturien arvojen pitää olla suurempia kuin 1-anturin. 1-anturi mittaa ilman hiilidioksidipitoisuutta, muut anturit mittaavat maan hiilidioksidipitoisuutta.
  - Noin 500-1000 ppm on normaali lukema maan hiilidioksidipitoisuutta mittaaville antureille, arvot tuntuvat kasvavan kesän edetessä.

## 4.2 Cuvette\_data\_varrio

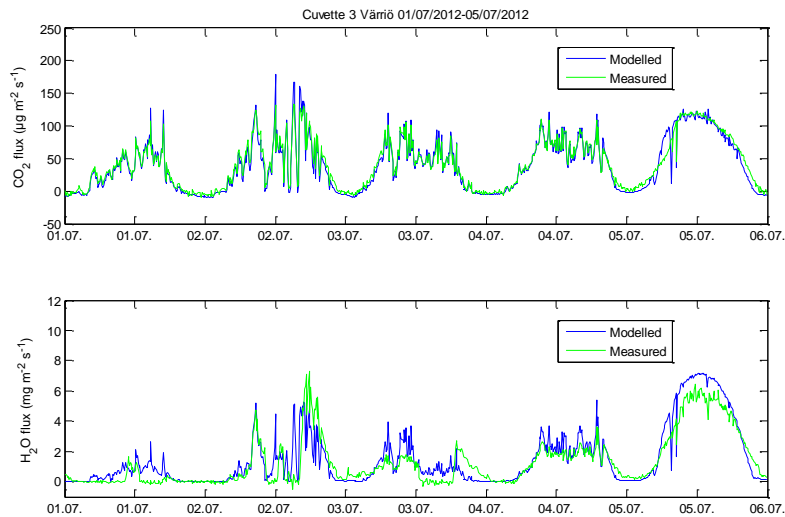
Tämä ohjelma korvaa vanhat Mathematica-ohjelmat Superestimointi ja Kyvettikontrolli\_Väriö. Ohjelman avulla voidaan tarkkailla kyvetiönsien yhteyttämistä ja kuntoa. Mittauksen ja mallin vastaavuus tulee tarkastaa päivittäin.

Vähintään kahdesti viikossa pitää neulasten yhteyttämisen edistymistä seurata beta-parametrin avulla, joka kannattaa piirtää esimerkiksi kuukauden ajalta.

### 4.2.1 Ohjelman käynnistäminen:

1. Avaa Matlab-ohjelma.
  - Ohjelman saa auki kaksoisklikkaamalla työpöydän kuvaketta: **<MATLAB R2019b>**
  - Jos kuvake ei toimi tai se on poistettu, ohjelman sijainti on seuraava:  
C:\Program Files\MATLAB\R2019b\bin\matlab.exe
1. Kirjoita tekstikenttään cd C:\smearl\smear\katselu ja paina **<Enter>**näppäintä tai valitse em. kansio Matlab-ikkunan yläreunan alavetovalikosta.
2. Kirjoita kenttään: cuvette\_data\_varrio ja paina **<Enter>** näppäintä.
3. Tämän jälkeen anna haluamasi alku- ja loppupäivämäärä sekä kyvetinumerot ohjeen mukaisesti. Kyvetinumerot voi syöttää pötkössä ilman erotinta (esim. 0123).
4. Jos olet tupakkamiehiä, käy tässä välissä savukkeella. Laskenta kestää...

Ohjelma piirtää kuvaajat kyvettien hetkellisistä mitatuista ja mallinnetuista CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O-voista halutulla aikavälillä (Figure 1...4). Ohjelmasta tulee päivittäin tarkastaa, vastaavatko CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O-voiden mallit (siniset kuvaajat) mittausta (vihreät kuvaajat). Kuvia voi näppärästi zoomata kuvaikkunan yläreunan suurennuslasipainikkeilla: klikkaa +-lasiä ja sen jälkeen rajaa hiirellä vetämällä haluamaasi kohta kuvasta.



Kuva 4-8 Laskentajakson 1.-5.7.2012 CO<sub>2</sub>-vaihto yhdestä kyvetistä.

Mahdolliset säännölliset erot mallinnetun ja mitatun CO<sub>2</sub>-vaihdon välillä voivat johtua anturiin osuvasta varjosta (yleensä aamuisin ja iltaisin) tai oksaan kasvaneista uusista neulasista. Haihdunnassa saa olla systemaattinen tasoero mallin ja mittauksen välillä, riittää että kuvaajat ovat muodoltaan samankaltaiset. Kostealla säällä mallin ja mittauksen vastaavuus on yleensä huonompi.

Pitkällä aikavälillä fotosynteesikapasiteetin beta (Figure 11...14) arvo kasvaa yleensä alkukesän aikana, tasaantuu keskikesällä ja alkaa laskea elokuun lopulla. Kylmillä ilmoilla parametrin arvo myös pienenee jonkin verran. Betan muutoksia kannattaa verrata vuorokauden keski- ja minimilämpöihin sekä lämpötilasta laskettuun "kehitystaseeseen" S (lähtöarvo = ensimmäisen päivän keskilämpö, muutama ensimmäinen päivä ei anna oikeaa kuvaa S:n kehityksestä). Betan arvon selvä nouseva tai laskeva trendi keskellä kesää antaa aiheen tutkia tarkemmin onko versoon kasvamassa uusia neulasia tai onko mittauksissa teknistä ongelmaa kuten kyvetin huono sulkeutuminen.

#### 4.2.2 Muuta huomioitavaa

Kyvettiin 1 osuu aina aamulla tornin varjo, jonka vuoksi malli ei vastaa mittausta aurinkoisella säällä. Samankaltaisia poikkeamia ei saa ilmestyä muihin mittauksiin. Jos jonkun kyvetin luona havaitaan varjostava oksa, tulee se ensisijaisesti sitoa sivuun. Oksien katkomiseen tarvitaan lupa [Jaana Bäckiltä](#).

### 4.3 Matlab-ohjelma view\_rawdatavarrio

Kaksoisklikkaa kuvaketta: < view\_rawdatavarrio >

1. Odota, että ohjelma esittää pyynnön: Anna aloituspäiväys (YYYYMMDD):
  - Kirjoita tähän haluamasi aloituspäivämäärä ohjeen mukaan (esimerkiksi 16.7.2012 on 20120716) ja paina **<Enter>**-näppäintä.
  - Kirjoita seuraavaksi haluamasi lopetuspäivämäärä ohjeen mukaan (esimerkiksi 16.8.2012 on 20120816) ja paina **<Enter>**-näppäintä. Piirrä vähintään kuukaudeksi, jotta näet mahdolliset trendit.
  - Seuraavaksi ohjelma kysyy järjestyksessä: Luetaanko kaasuanalys.tiedot (k/e), Luetaanko gasmetlog (k/e) ja Luetaanko säätiedot (k/e). Vastaa kysymyksiin k tai e (huomaa pienet kirjaimet).

Mikäli kuvake ei toimi tai se on poistettu toimi seuraavasti:

2. Avaa Matlab-ohjelma.
  - Ohjelman saa auki kaksoisklikkaamalla työpöydän kuvaketta: **<MATLAB R2019b>**
  - Jos kuvake ei toimi tai se on poistettu, ohjelman sijainti on seuraava:  
C:\Program Files\MATLAB\R2019b\bin\matlab.exe
3. Kirjoita tekstikenttään: cd c:\smear\smear\katselu ja paina **<Enter>** näppäintä.
4. Kirjoita kenttään: view\_rawdatavarrio ja paina **<Enter>** näppäintä.
5. Tämän jälkeen anna haluamasi päivämäärä ohjeen mukaisesti.

Ohjelma view\_rawdatavarrio piirtää kunkin suureen omaan kuvaan. Ohjelma näyttää vähintään samat signaalit kuin ohjelman varrio\_data kuvissa Figure 1, Figure 2 ja Figure 8 eli mittausohjelmien gasmet, gaslog\_rs ja weather tulokset. Mittausohjelmien Photo, Soil, Dmps ja Airmodus 0020 tuloksia ohjelma ei näytä.

## 5. Hiukkasanalysointorit

Hiukkasanalysointoreita eli CPC-laitteita on kolme kappaletta. Niistä Airmodus A20 mittaa hiukkasten kokonaispitoisuutta ja kaksi muuta, TSI-3772 ja TSI-3776, mittaavat hiukkasten kokojakaamaa.

Kesäpäivystäjän on varmistettava, että butanolipulloissa on nestettä vähintään puoli pulloa ja että Dmps2- ja Dmps\_flow-ohjelmat pyörivät. Tarkista myös, ettei pumpuista tai hiukkasmittareista nouse savua tai kuulu kummallista ääntä. Kesätyöläisten on lisäksi pidettävä huolta kuivainaineista (oranssigeelistä eli silikageelistä). RH ei saa nousta laitteistossa yli 40:n. RH tarkistetaan [Dmps2-ohjelman ruudulta](#) +nettisivuilta:

<https://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=243959690>

### 5.1 Butanolipullojen tankkaaminen

Kaikki kolme CPC-laitetta tarvitsevat butanolia toimiakseen. Tarkasta butanolin riittävyys päivittäin. Pullo on täytettävä, kun se on puolillaan. Jos tietyn laitteen butanolin kulutus kasvaa huomattavasti, eli sen pullo on täytettävä aiempaa useammin ja selvästi muita pulloja useammin, laitteessa on vikaa ja asiasta on ilmoitettava välittömästi. Normaalityolanteessa Airmodus A20 (tummanharmaa laite) kuluttaa butanolia nopeimmin ja sen pulloa tarvitsee siis täyttää useimmin.

Tankkausohje:

1. Paina vieteristä ja vedä letku irti (venttiilissä lukee supply). Ota venttiilistä kiinni ylä ja alapuolelta ja vedä letku varovasti irti toisella kädellä.
2. Täytä pullo (butanolia löytyy ruskeasta pullosta eteisestä pöydän alta).

3. Paina letku kiinni supply-venttiiliin. Jotta letku menisi kiinni, painonastan on oltava ala-asennossa.
4. Muista, että butanolipullojen on oltava laitteiden yläpuolella. Letkut eivät saa olla mutkalla eikä niihin saa jäädä ilmakuplia.
5. Jos CPC:n butanolinkulutus kasvaa huomattavasti, laite on menossa rikki. Ota tällöin yhteys [Kimmo Neitolaan](#).

## 5.2 Sisäilman hiukkaskonsentraation mittaaminen

CPC-laitteiden toimivuutta voidaan kontrolloida mittaamalla kaikilla kolmella laitteella sisäilman hiukkaspitoisuus. Tällöin Airmodus-laitteesta irrotetaan sisääntuloletku ja avataan hanat AO1 ja AO2 osoittamaan ylöspäin, jolloin sisäilmaa pääsee CPC-laitteisiin. Tarkasta, näyttävätkö laitteet samaa lukemaa. Periaatteessa pieniä(?) hiukkasia mittaava CPC (TSI-3772) voi näyttää hieman muita korkeampaa lukemaa, sillä sen mittaustarkkuus on muita korkeampi. Periaatteessa sisä- ja ulkoilman hiukkaspitoisuus on lähes sama. Sisäilmamittauksessa hiukkasia voi olla muutamista sadoista muutamaa tuhansiin; tärkeintä on, että laitteiden näyttämät arvot vastaavat toisiaan. Kirjaa pitoisuuslukemat päiväkirjaan.

## 5.3 CPC-laitteiden nollailman mittaaminen (Päivitetty 11.4.2019 / KN)

Kaikkien CPC-laitteiden nollapiste tarkastetaan eteisen laatikosta löytyvän HEPA-suodattimen avulla. Suodatin kiinnitetään letkun pätkän avulla vuorotellen kuhunkin kolmesta mittalaitteesta. Jos hiukkasmittarit havaitsevat hiukkasia nollailmassa, voi HEPA-filtterin jatkoksi lisätä esim. virtausmittarin filtterin ilman puhtauden varmistamiseksi. Jos laitteet eivät tästä huolimatta anna nollatulosta, voi taustalla olla vuoto laitteen sisällä. Myös optiikkaan joutunut butanoli aiheuttaa häiriön nollamittauksessa. Jos nolla-arvoa ei saada näkyviin, otetaan yhteys [Kimmo Neitolaan](#).

DMPS-laitteiden nollailmaa mitattaessa mittaus kannattaa tehdä ensin korkeajännitelähteet (siniset laatikot CPC-3776 vieressä) poissa päältä, sitten korkeajännitelähteet päällä. Jos nollatulosta ei saada näkyviin, kun korkeajännitelähteet ovat poissa päältä, voi korkeajännitelähteen ja DMA:n liitoksen avata ja maadoittaa DMA:n sähköjohdon pätkän avulla liittämällä DMA:n sisällä olevan kultaisen liittimen DMA:n reunaan.

Sulje mittaushjelmat Dmps2 ja dmps\_flow. Suodatin kiinnitetään vuorotellen jokaisen laitteen sisääntuloletkuun. Hana on käännettävä auki nollailman selvittämiseksi laitteissa TSI-3776 ja TSI 3772.

Nollailmaa voi mitata virtausmittausten yhteydessä pitämällä HEPA-filtteriä vuorotellen joka laitteessa (AO1, AO2 ja Airmoduksen inlet) yhden dmps-syklin (10min) yli, tietenkin kirjaten ajat päiväkirjaan. Mittausohjelmia ei suljettu toimenpiteen ajaksi. Kesän alussa kannattanee kysyä Kimmo Neitolalta, miten näiden kanssa olisi syytä toimia.

## 5.4 DMPS-laitteet

Hiukkasten kokojakaamaa mittaavat DMPS-laitteistot koostuvat kahdesta osasta, DMA-sylinteristä ja hiukkaslaskimesta. Konehuoneessa on kaksi DMPS-laitteistoa, joista toinen mittaa hiukkasia 3-45 nm:n, toinen 10-850 nm:n kokoluokassa.

DMA lajittelee hiukkaset niiden sähköisen liikkuvuuden perusteella. Näyteilma laitteelle tulee aseman takaseinällä olevan laitelatikon pohjan läpi. Laatikosta linja kulkee seinän läpi aseman sisälle. Seinässä olevan reiän

jälkeen näyte virtaa sylinterimäisen kammion läpi, jonka sisällä on radioaktiivinen lähde (älä siis avaa sitä). Säteily tuottaa kammioon suuren määrän pieniä ioneja, jotka kulkeutuvat hiukkasten pinnalle. Erikokoiset hiukkaset varautuvat koosta riippuvalla todennäköisyydellä, joka on tunnettu.

Varaamisen jälkeen näytelinjä jakaantuu kahtia kahdelle erilliselle DMPS-laitteistolle, jotka sijaitsevat aseman takaseinällä. Suurempia hiukkasia mittaa DMPS2 ja pienimpiä DMPS1 (kaaviot liitteessä 3). Hiukkaset lajitellaan DMA-laitteistolla. DMA:n sisällä on sähkökenttä, joka ohjaa saman sähköisen liikkuvuuden omaavat hiukkaset ulos laitteen huipussa olevasta liittimestä. Näyte tulee sisälle DMA:n alaosaan olevasta liittimestä. DMA:n toimintaan tarvitaan vielä näytevirtausta viisi kertaa suurempi hiukkasista puhdas huuhteluvirtaus eli suojavirtaus. Tämä virtaus tulee sisään toisesta alapään liittimestä ja menee ulos yläpään liittimestä. Huuhteluvirtausta kiertää mökin alla oleva pumppu. Virtaus on asetettu oikeaksi ns. kriittisellä aukolla, joka sijaitsee DMA:sta ulos tulevassa linjassa. Samassa linjassa ovat myös P-, T- ja Rh-anturit.

DMA:n sisään tulevassa huuhteluvirtauslinjassa on pumpun jälkeen mökin alla oleva kuivain ja DMA:n vieressä oleva hiukkassuodatin ja sen jälkeen virtausmittari. Virtausmittarit on kytketty sarjakaapelilla tietokoneeseen, jossa pyörii ohjelma `dmps_flow.exe`, jonka ruudulla näkyy molempien suojavirtausten suuruus, lämpötila ja paine. DMA:n sisään menevässä näytelinjassa on paine-eron mittaamiseen perustuva virtausanturi, josta menee ohuet letkut paine-eromittareille. Virtaukset voi tarkistaa DMPS-ohjelman ruudulta vasemmalta alhaalta. Paineen, lämpötilojen ja RH-arvojen jälkeen on kaksi lukemaa, CH6 ja CH7, joiden pitäisi ilmaista aerosolivirtausta litroina minuutissa.

DMA:sta ulos tuleva näytevirtaus imetään hiukkaslaskuriin (CPC). Isommat hiukkaset mittaavassa laitteessa on hiukkaslaskurina TSI-3776. Sen virtaus kontrolloidaan laitteen sisällä olevan kriittisen aukon avulla 1.00 LPM:ään. Huuhteluvirtaus on noin 5 LPM. Pienimmät hiukkaset mittaavassa laitteessa on hiukkaslaskurina TSI-3772. Siinä on pumppu ja virtausanturi sisällä. Laitteet kontrolloi itse siihen sisään menevän tilavuusvirtauksen. Lisäksi DMA:n ja CPC:n välistä imetään lisävirtaus, jolla kokonaisnäytevirtaukseksi tulee 4.00 LPM. Huuhteluvirtaus on noin 20 LPM.

TSI-3776:ssa on sisäinen pumppu. Jos pumppu rikkoutuu, Pump exhaust -liittimeen voi kytkeä ulkoisen pumpun. Tätä varten on valmiina linja (punainen) hanoineen. Virtausta voi säätää neulaventtiilin avulla.

DMPS-laitteistoja kuvaava kaavio löytyy tämän ohjeen [liitteestä 3](#).







Kuva 5-1 DMPS-laitteistot mökin takaseinällä.

#### 5.4.1 Silikageelin vaihtaminen (Päivitetty 9.7.2018 /Esko)



Kuva 5-2 Kuivaimet mökin alla

Hiukkasten kokojakaumaa mittaavat DMA-laitteet tarvitsevat toimiakseen erittäin kuivaa ilmaa, ns. suojailmaa. Suojailma kiertää laitteessa konehuoneen alle kiinnitettyjen silikageeliä sisältävien kuivainten läpi. Tuore geeli on kirkkaan oranssia, kostea geeli on alkuperäiseen verrattuna väriltään haalistunut. 2016 on linjaan mökin

taakse asennettu aerosolikuivain, jonka pitäisi normaalitilanteessa poistaa tarve vaihtaa silikageelejä. Kysy geelien vaihdosta aina erikseen Kimmo Neitolalta.

Geelien vaihdon ajaksi Dmps2- ja DMPS\_flow-ohjelmat kytketään pois päältä.

1. Merkitse päiväkirjaan DMPS-laitteiden virtaukset (DMPS\_flow-ohjelmasta esim. 20,82 ja 5,40 ja Dmps2-ohjelmasta CH6 esim. 3,99 ja CH7 esim. 1,01).
2. Ota virtausmittari hyllyltä ja kiinnitä se virtalähteeseen. Odota, että laite nollautuu.
3. Mittaa virtaukset alla olevan ohjeen mukaan ennen ja jälkeen geelien vaihdon. Ohjeesta löytyvät arvot, joiden avulla voidaan päätellä, onnistuiko vaihto.
4. Kun geelejä vaihdetaan, letkujen irrottamisessa käytetään kahta jakoavainta. Kysymyksessä on ns. helmilliitos, eli avattaessa ja suljettaessa liitosta ylempi osa ei saa liikkua lainkaan. Mutteri kiristetään ensin käsin, sitten jakoavaimella n. 1/8-1/4-kierros.
5. Merkitse kaikki mittaustulokset päiväkirjaan (AI1, AO1, AI2, AO2 ja suojavirtaukset ohjelmasta DMPS\_flow).
6. Varmista, että kaikki hanat on palautettu virtausmittausten jälkeen oikeaan asentoon.
7. Tuo käytetty silikageeli alas, kuivata yön yli 150 asteessa tutkimuhuoneen uunissa. Siirrä kuivattu geeli uunista suoraan geeliastiaan.

#### 5.4.2 Aerosolikuivaimen käyttäminen (Päivitetty 24.8.2019 /Jukka)

Mökin pohjoisseinustalla ulkopuolella on kaappi, jonka sisältä löytyy vuonna 2016 asennettu aerosolikuivain. Kuivaimen suojavirtauksen saa kytkettyä päälle avaamalla siihen johtavan letkun hanan (Kuva 5-3). Virtauksen voi mitata virtausmittarilla kuvassa nuolella merkitystä aukosta (huomioi virtauksen suunta), sopiva suuruus pitää RH:t sallituissa lukemissa. Virtauksen tulisi olla n. 5 LPM, maksimissaan 12 LPM. Kesällä 2018 virtaus säädettiin noin kuuden LPM:n pintaan. Virtauksen säätäminen tapahtuu valkeasta neulaventtiilistä, joka on letkussa avattavan hanan ja kuivaimen metalliputken välissä (Kuva 5-3, ympyröidystä hanasta alavasemmalle). Kuivaimet tulee laittaa päälle kesätyökauden alussa ja sulkea kauden lopussa. Uudella puolella oleva Nephelometrin kuivain ja PSAP, CPC + SP2 kuivain myös päälle. Virtausmittarin avulla säätö neulaventtiileistä Nephelometri 5-10lpm (kesällä 2019 n. 7lpm) ja PSAP, CPC + SP2 noin 5lpm.



Kuva 5-3 Aerosolikuivain kaapissaan, avattava venttiili ympyröity ja virtauksen mittaamiseen käytettävä aukko osoitettu nuolella

### 5.4.3 DMPS-laitteiden virtausten mittaaminen

Mittaa virtaukset tarvittaessa (mm. silikageelin vaihdon yhteydessä) tai kun epäilet kiinteiden virtausmittareiden perusteella, että virtaukset ovat pielessä. Virtausmittari näkyy kuvassa 16. Näytöllä näkyy vuorotellen virtaus, paine ja lämpötila. Mittarin pohjaan on merkitty virtaussuunta. Sisään tulevassa virtauksessa on oltava kuvassakin oleva suodatin. Virtausmittausta varten mittari liitetään virtausmittauspisteeseen letkulla. Mittari tarvitsee verkkovirtaa. Käytä mahdollisimman lyhyttä letkua painehäviöiden minimoimiseksi. Virtausmittaukset suoritetaan kääntelemällä kolmitiehanaa puolelta toiselle ja kytkemällä mittari kolmitiehanan mittausporttiin. Käännä hana puolelta toiselle nopeasti ja muista kääntää se takaisin, kun olet mitannut virtaukset. Suojavirtausten mittausten ajaksi joudutaan virtauslinja irrottamaan DMA:sta kokonaan. Kirjaa kaikki mittaamasi arvot päiväkirjaan.

**Mittaa virtaukset Drycal mittarilla (vanhakuoli AO1 yläpuolinen hylly, musta laatikko). Drycalin kanssa täytyy muistaa virtaussuunnat. CPC:n sisään menevissä virtauksissa letku liitetään ylempään porttiin. TSI4043 mittarilla (harmaa mittari uuden puolen pöytä) tehtynä ei saada tarpeeksi tarkkoja tuloksia.**

- Sulje Dmps2-ohjelma ennen mittaamista.
- Avaa hana AI1 ja mittaa virtaus (noin 4.0 LPM).

- Avaa hana AO1 ja mittaa virtaus, säädä se 4.00 LPM: n säätöhanalla (neulaventtiili AO1 hanan vieressä).
- (Mitataan vain, jos epäillään kiinteän virtausmittarin olevan rikki.) Irrota suojavirtauslinja DMA-1:n yläosasta sivulta ja mittaa virtaus (EX1, noin 20.3 LPM). Kiinnitä linja takaisin.
- Sulje hana AO1 **HUOM! Hanat täytyy sulkea rivakkasti, muutoin laitteeseen pääsee alipainetta ja se vetää butanolia sisään**
- Avaa hana AI2 ja mittaa virtaus (1.0 LPM)
- Poista ylemmän CPC laitteen musta kumiletku ja mittaa virtaus suoraan inletistä (1.0 LPM)
- (Mitataan vain, jos epäillään kiinteän virtausmittarin olevan rikki.) Irrota suojavirtauslinja DMA-2:n yläosasta sivulta ja mittaa virtaus (EX2, noin 5.0 LPM). Kiinnitä linja takaisin.
- Sulje hana AO2.
- Sulje hanat AI2 ja AI1
- Käynnistä mittausohjelma!

Raportoi heti, jos virtaukset ovat muuttuneet paljon [EX1 0.3 LPM (suojavirtaus), EX2 0.15 LPM (suojavirtaus), AO2 ja AI2 0.05 LPM]. AI- ja AO-virtausten pitäisi vastata toisiaan. Jos näin ei ole, jossain, yleensä joko pumpussa tai kuivaimessa, on vuoto. Raportoi, jos AI1 ja AO1 poikkeavat toisistaan yli 0.2 LPM tai AI2 ja AO2 yli 0.05 LPM. Ainoa virtaus, jota voi säätää, on AO1. Jos huuhteluvirtaukset muuttuvat paljon, raportoi, puhdista kriittiset aukot ja niiden yhteydessä oleva verkko ja tarkista pumput.

Yleisimmin muutokset kuivausaineen vaihdon jälkeen johtuvat siitä, että kuivain on jotenkin tukossa tai liittimet huonosti kiinni. Kannattaa tarkastaa ennen ja jälkeen vaihdon ihan puhaltamalla, että kuivaimen virtausvastus pysyy suunnilleen samana. Joskus letkuihin saattaa mennä kuivausaineen murusia.

**Muista mitata myös CPC -laitteiden nollailma kohta 5.3 !**

## 5.5 Airmodus A20 CPC-laite (Päivitetty 11.4.2019 / KN)

CPC-laite Airmodus A20 mittaa hiukkasten kokonaiskonsentraatiota. A20 CPC on nykyään uudella puolella ja NOAA:n tietokone kerää datan. Dataa ei ilmeisesti näe mistään ruudulta?

Tähän jotain lisää vai ei tarvitse ?

### 5.5.1 Airmodus A20 drainaus

Uuden puolen Airmodus A20 tulee drainata kerran kolmessa kuukaudessa. Pulse duration laskee tasaisesti käytössä, mikä käytännössä tarkoittaa sitä, että aerosoliin ei höyrysty tarpeeksi butanolia ja saturaattori toimii huonosti.

Tarvitset:

- Drainauspullon (löytyy ainakin PSM:n tavaroista tai vanhan puolen eteisen hyllyltä)
- Peilin (pieni peili löytyy SMEAR:in työkalupakista), mikäli A20 etuosassa on yhä edelleen seinää päin.
- Sinistä ohutta muoviputkea (löytyy ainakin uudelta puolelta kiipeilykamojen alta), mikäli haluat käyttää drainaukseen alipainetta (ei pakollinen, mutta ehkä ihan kiva).

Ohjeet

1. Merkitse päiväkirjaan drainauksen aloittaminen. Ohjelmaa ei tarvitse laittaa pois päältä drainauksen ajaksi.
2. Kiinnitä drainauspullo vanhan puolen pohjoisseinällä olevaan Airmodus A20 –hiukkasmittariin. Drainauspullo laitetaan kiinni hiukkasmittarin etuosassa alhaalla olevaan reikään (kuvassa valkoisella nuolella).



3. Jos haluat alipaineen drainauksen nopeuttamiseksi (toimii kuulemma myös pelkästään painovoimalla), kiinnitä sininen letku uudella puolella mustaan letkuun ja vanhalla puolella drainpulloon.



4. Laita drainaus päälle. Tämä tapahtuu painamalla etupaneelin kosketusnäytöstä kohtaa "Mode" (punainen nuoli), jolloin tulee näkyviin pieniä näppäimiä. Paina kohdasta "drain" näppäintä "on" (keltainen nuoli). Peili on kätevä tässä kohtaa.



5. Drainaa normaalisti (tuki korvausilmareikä tarvittaessa), kunnes nestevirtaus lakkaa.
6. Paina ruudulta autofill päälle (autofill -> on) (sininen nuoli). Odota, että status-valo palautuu takaisin vihreäksi (menee punaiseksi drainatessa). Toista drainaus ja täyttö vielä kaksi kertaa. Muista jättää autofill päälle lopettaessasi.
7. Laita Airmodus A20 takaisin paikalleen. Katso, että butanolia tankkaava johto ei jää lyttyyn seinää vasten.

### 5.5.2 Airmodus A20:n virtausten tarkastaminen

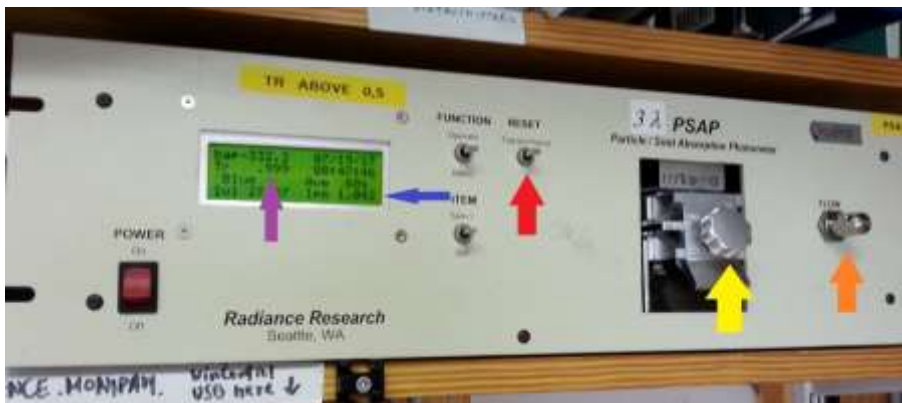
Airmoduksen virtaukset mitataan kerran viikossa.

1. Ota virtausmittari hyllyltä ja kytke se virtalähteeseen. Odota, että mittari nollaantuu.
2. Irrota sisääntuloletku ja kiinnitä sen paikalle virtausmittari.
3. Lue virtausmittarista lukema ja kirjaa se päiväkirjaan



Kuva 5-4 Virtausmittari

## 5.6 PSAP (Päivitetty 10.7.2018 /Esko)



Kuva 5-5 PSAP

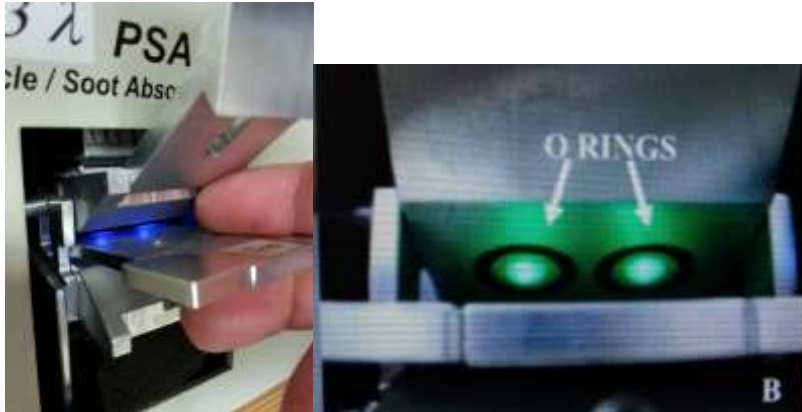
PSAP-laite on aseman ns. uudella puolella. PSAP on mustaa hiiltä mittaava laite. Laitteen näytöllä näkyy virtauslukema sininen nuoli kuvassa (Kuva 5-5), joka pitäisi olla noin 1 lpm. Lukemaa voi muuttaa laitteen oikeassa reunassa olevasta flow-säätöruuvista (oranssi nuoli). Laitteen näytöllä näkyy myös Transmittance (Tr) lukema (violetti nuoli). Sen tulisi olla yli 0.5. Mikäli lukema on alle, tai lähestyy arvoa 0.5, tulee laitteen filtit vaihtaa. Laitteella on oma pumppunsa aseman pumppuhuoneessa. PSAPista on hyvät (englanninkieliset) ohjeet mittaustietokoneen työpöydällä.

### 5.6.1 PSAPin filttareiden vaihtaminen

1. Pyöritä laitteen etupaneelissa oleva ruuvi auki, keltainen nuoli (Kuva 5-5) ja nosta metallilevy ylös. Sisällä on noin 5 cm x 3 cm kokoinen metallilevy, joka vedetään ulos, Kuva 5-6. (HUOM! Mikäli levyn



päällä/laitteen sisällä on irralliset mustat O-renkaat, ne ovat peräisin laitteen sisältä (Kuva 5-6) ja täytyy nostaa takaisin paikoilleen.



Kuva 5-6 PSAPin filtiteline ja laitteen sisällä olevat mustat O-renkaat.

2. Levy koostuu kahdesta palasta, jotka voidaan irrottaa toisistaan. Ylemmässä levyssä lukee Top. Levyjen välissä on pienet suodattimet, jotka usein ovat tarttuneet ylempään levyyn. Ne otetaan pinsettien avulla pois ja tarkistetaan, että ovat värjäytyneet tasaisesti, Kuva 5-7. Muutoksista ilmoitetaan laitteen vastuuhenkilölle (Krista Luoma(?), [krista.g.luoma@helsinki.fi](mailto:krista.g.luoma@helsinki.fi)). Käytetyt filtrit laitetaan laitteen vasemmalla puolella olevaan muovipurkkiin mahdollista jatkotutkimusta varten, Kuva 5-7.

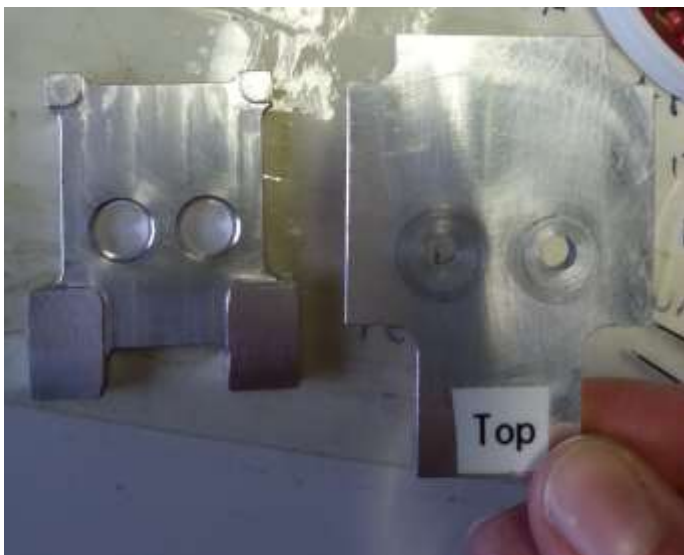


Kuva 5-7 PSAPin käytetyt filtrit laitetaan laitteen vasemmalla puolella olevaan muovipurkkiin. Filtrin tasainen värjäytyminen tarkistetaan filtrin vaihdon yhteydessä.

3. Metallilevyt pyyhitään nukkaamattomalla paperilla tai pyyhkeellä. (Filtrerikotelossa on mikrokuituliina tätä varten.)
4. Uudet suodattimet laitetaan **alempaan** levyyn pinseteillä niin, että suodattimen **keltaisempi puoli tulee alaspäin**. (HUOM! Filtrerien keltainen puoli ei ole selkeästi keltainen, ainoastaan hieman luonnonvalkoisempi kuin verrattuna suodattimen yläpintaan. Väriä parempi tuntomerkki on oikeastaan se, että ylöspäin tuleva puoli on pinnaltaan selkeästi epätasaisempi, rypyläisempi.) Uusia suodattimia on laitteen vasemmalla puolella pahvisessa kotelossa. Kun molemmat suodattimet on vaihdettu, laitetaan ylempi levy takaisin päälle.



5. Filteriteline työnnetään takaisin laitteen sisään ja sitä paikoillaan pitävä metallilevy lasketaan ja kiinnitetään ruuvi takaisin paikoilleen. Tämän jälkeen Tr-lukeman pitäisi mennä lähelle yhtä (1). Jos näin ei ole, täytyy tarkistaa, ettei laitteeseen vahingossa mennyt kahta suodatinta päällekkäin. Mikäli Tr-lukema näyttää järkevältä, nollataan se vielä painamalla Transmittance-napista (punainen nuoli, Kuva 5-5) napakasti ylöspäin.



Kuva 5-8 PSAPin metallilevyt erillään. Uudet filterit laitetaan kuvanmukaisesti alemman levyn koloihin, keltainen puoli alaspäin.

6. Raportoi suodattimien vaihdosta päiväkirjaan.

### 5.6.2 PSAPin virtauksen säätö

PSAPin näytöllä oleva virtauslukema (sininen nuoli, Kuva 5-5) pitäisi olla lähellä yhtä (1 Imp). Mikäli virtaus on muuttunut, voidaan sitä säätää flow-säätöruuvilla, joka on laitteen oikeassa reunassa (oranssi nuoli, Kuva 5-5). Raportoi virtauksen säätämisestä päiväkirjaan.

### 5.7 Nephelometri

Nephelometri mittaa hiukkasten sirottaman valon määrää optisesti. Se on aika huoltovapaa, ja data kerätään samalle koneelle kuin PSAP (NOAA kone seinällä).

### 5.8 PSM (Päivitetty 12.9.2017 Lauri Ahonen)

Airmodus A11 nCNC (Particle Size Magnifier [PSM])



Kuva 5-9 A11 nCNC, PSM (alla), CPC (päällä), täyttöpullot molemmille laitteille, inlet-laatikko (laitteen ja seinän välissä).

Normaalissa toimissa kaikki laitteen merkkivalot ovat vihreänä (kesällä 2019 PSM status keltainen autodrainin takia /Jukka) ja "Save data" nappula päällä (kuva 3). Jos jokin merkkivaloista on punainen tai keltainen, niin tarkista virheilmoitus mittausohjelman "diagnostics" välilehdeltä. Virheilmoitus näkyy jommallakummalla message display ruudulla. PSM drain säiliön tila näkyy. Johtuen autodrainin lisäämisestä, PSMn merkkivalo on keltainen.

Mittauskoneella pyörii kolme mittaukseen liittyvää ohjelmaa, jotka täytyy käynnistää, jos tietokone käynnistetään uudelleen. Työpöydällä on pikakuvakkeet näihin (Kuva 2). Lisäksi työpöydällä on Värriö PSM diary mihin tehdään merkintä laitteelle tehdyistä huoltotoimista.

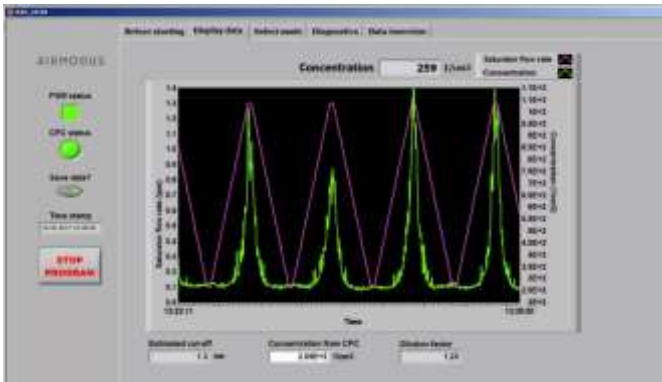
A1x\_v2.44.exe ("PSM mittausohjelma")

Värriö\_inlet.exe

cpc.exe ("Värriö-CPC...")



Kuva 2. Mittausohjelmat

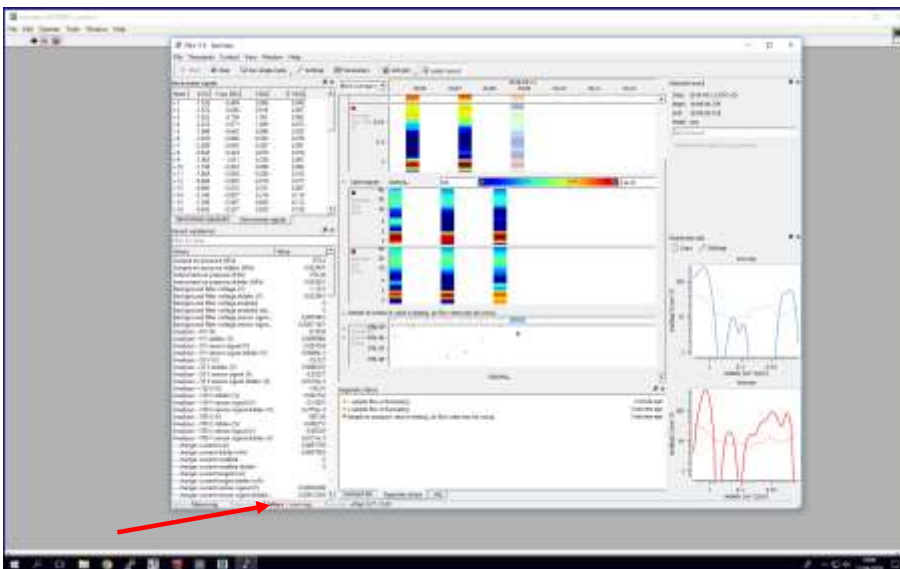


Kuva 3. Normaali tila, ei virheilmoituksia.

### 5.9 NAIS (Päivitetty 11.4.2019 / KN)

NAIS on ionispektrometri, joka mittaa myös neutraaleja klustereita.

Kuvassa (Kuva 5-10) on AISin mittausohjelma. Ohjelmasta tulee tarkistaa, että kellonaika on oikein (näkyvä yläreunassa, vihreä nuoli) ja, että sini-keltaisia viivoja (=mittauksia) on nykyhetkeen asti. Mittausohjelman alalaidassa (Kuva 5-10, punainen nuoli) kerrotaan mahdollisista virheistä ja ongelmista (failure / warning). Näitä voi tulla aika-ajoin ilman suurempia ongelmia, mutta jos vasemman alalaidan ikkuna ("record variable list") sisältää joitain arvoja punaisella, tarkoittaa tämä, että jotain ongelmia on jatkuvana. Tällöin voi käynnistää laitteen uudelleen ja / tai ottaa yhteyttä vastaavaan henkilöön (Kimmo Neitola). NAIS on myös asennettu kylmäasemalle, jossa käydessä tulee tarkistaa sielläkin olevan NAISsin toiminta.



Kuva 5-10 AISin mittausohjelma.

### 5.9.1 NAISin uudelleenkäynnistys

1. Sulje mittaus ”stop” napista yläreunassa.
2. Sulje mittausohjelma normaalisti oikean yläkulman rastista.
3. Tuplaklikkaa työpöydällä olevaa kuvaketta. Mittausohjelma käynnistyy.

## 6. Kaasuanalysaattorit

Kaasuanalysaattorit sijaitsevat sinisessä laitetelineessä tietokoneen oikealla puolella. Ylimpänä on NO<sub>2</sub>-analysaattori (Kuva 6-1).

Kaasuanalysaattorien näytöt tulee tarkastaa päivittäin. Mahdollisista hälytyksistä näytöillä tulee ilmoittaa vastuuhenkilölle. Huomaa, että silloin kun laite on kytkeytynyt/kytketty uudelleen päälle näytölle voi ilmaantua varoitusilmoituksia lämpenemisen/jäähymisen aikana. Näitä tilanteita ei tarvitse ilmoittaa vastuuhenkilölle paitsi, mikäli virhetilanteet jatkuvat vielä usean tunnin kuluttua käynnistämisestä.



Kuva 6-1 Kaasuanalysointilaitteet CO, NO & NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> ja SO<sub>2</sub> yläkuvassa ja NO<sub>2</sub>-analysointilaitteet alakuvassa.

### 6.1 NO<sub>2</sub>-analysointilaite (TAPI 500U):

#### Päivittävät tehtävät:

- Tarkista laitteen etupaneelista mahdolliset varoitusilmoitukset (teksti näytöllä ja vilkkuva punainen ledi); kirjaa varoitukset muistiin ja ota yhteyttä vastuuhenkilöön
- HUOMAA että sähkökatkot aiheuttavat "WARNING" ilmoituksia johtuen pumppujen pysähtymisestä katkon aikana. Näitä tilanteita ei tarvitse raportoida vastuuhenkilölle. Lisäksi kun laite on kytkeytynyt/kytketty uudelleen päälle voi ilmaantua erinäisiä "... TEMP ... WARNING" ilmoituksia lämpenemisen/jäähdyttämisen aikana. Näitäkin tilanteita ei tarvitse ilmoittaa vastuuhenkilölle paitsi, mikäli virhetilanteet jatkuvat vielä usean tunnin kuluttua.
- Varoitusilmoitukset voi poistaa painamalla tekstin CLR (clear) alapuolella olevaa nappulaa. Jos on useampia virhetilanteita, tallentuvat ne laitteen muistiin. Muistista ne saa esille näyttöön painamalla tekstin MSG (message) alapuolella olevaa nappulaa. Mikäli laite on ollut virrattomana, näytöllä näkyy teksti "SYSTEM RESET" merkiksi esim. sähkökatkosta (ilmoituksen voi jälleen poistaa painamalla nappulaa "CLR").

### 6.2 CO-analysointilaite (Horiba APMA-360):

#### Päivittävät tehtävät:

- Tarkista laitteen etupaneelista mahdolliset varoitusilmoitukset. Niistä on merkinä 'ALARM' teksti näytöllä (Näytön sammuminen on normaalia, ja mikäli näyttö on pimeänä, saat sen päälle painamalla etupaneelin merkittyä näppäintä). Listan varoituksista saa painamalla näytön 'ALARM' kohdalla olevaa näppäintä. Kirjaa varoitukset muistiin ja ota yhteyttä vastuuhenkilöön.
- Tarkista laitteen takapaneelilla olevasta virtausmittarista (SMC), että inlet-jakotukilta (laitteen sisällä) virtaa ilma ulospäin ('EXC.FLOW'). Tarkoituksena on lisäksi, että 'EXC.FLOW' on välillä 0.1 – 0.3 l/min (lpm). Tarvittaessa säädä neulaventtiilillä ('INLET FLOW') virtaus kohdalleen. Mikäli virtaus on liian pieni tai mikäli virtaus on liian suuri eikä tilannetta ole mahdollista korjata venttiiliä säätämällä, on pumppu rikkoutunut. Kyseinen pumppu on CO-analysointilaitteen sisällä. Ota yhteys vastuuhenkilöön ([Petri Keronen](#)).
- Painamalla näytön 'EXIT' kohdalla olevaa nappulaa saa normaalinäytön takaisin. Normaalitilassa laitteen näytöllä on pitoisuus (CO ppm) ja kellonaika.
- HUOMAA että silloin kun laite on kytkeytynyt/kytketty uudelleen päälle voi ilmaantua erinäisiä "varoitusilmoituksia" lämpenemisen/jäähdyttämisen aikana. Näitä tilanteita ei tarvitse ilmoittaa vastuuhenkilölle paitsi, mikäli virhetilanteet jatkuvat vielä usean tunnin kuluttua.

### 6.3 NO<sub>x</sub>-analysointilaite (TEI 42C-TL):

#### Päivittävät tehtävät:

- Tarkista laitteen etupaneelista mahdolliset varoitusilmoitukset. Niistä on merkinä 'ALARM' teksti tai kiliikellon kuvake näytöllä kellonajan kanssa samalla rivillä. Listan varoituksista saa painamalla näytön alimmalla rivillä olevan valikko-otsikon 'ALARM' kohdalla olevaa näppäintä. Huomaa siis, että näytön alimmalla rivillä oleva 'ALARM' teksti viittaa vastaavalla kohdalla olevaan näppäimeen, eikä siis tarkoita virhetilannetta. Kirjaa varoitukset muistiin ja ota yhteyttä vastuuhenkilöön.

- Painamalla 'RUN'-nappulaa (päällä oikealle osoittava kolmio) saa normaalinäytön takaisin. Normaali-tilassa laitteen näytöllä on keskellä allekkain pitoisuudet (NO xxx, NO<sub>2</sub> xxx ja NO<sub>x</sub> xxx ppb), alempana kellonaika ja alimmalla rivillä 4 valikko-otsikkoa liitettynä viivalla ylimpään näppäinrivistöön.
- HUOMAA että silloin kun laite on kytkeytynyt/kytketty uudelleen päälle voi ilmaantua erinäisiä "varoitustilanteita" lämpenemisen/jäähdytymisen aikana. Näitä tilanteita ei tarvitse ilmoittaa vastuuhenkilölle paitsi, mikäli virhetilanteet jatkuvat vielä usean tunnin kuluttua.

#### 6.4 O<sub>3</sub>-analysaattori (TEI 49i):

##### Päivittävät tehtävät:

- Tarkista laitteen etupaneelista mahdolliset varoitustilanteet. Niistä on merkinä 'ALARM' teksti tai kilikellon kuvake näytöllä kellonajan kanssa samalla rivillä. Listan varoituksista saa painamalla näytön alimmalla rivillä olevan valikko-otsikon 'ALARM' kohdalla olevaa näppäintä. Huomaa siis, että näytön alimmalla rivillä oleva 'ALARM' teksti viittaa vastaavalla kohdalla olevaan näppäimeen, eikä siis tarkoita virhetilannetta. Kirjaa varoitukset muistiin ja ota yhteyttä vastuuhenkilöön.
- Painamalla 'RUN'-nappulaa (päällä oikealle osoittava kolmio) saa normaalinäytön takaisin. Normaali-tilassa laitteen näytöllä on keskellä pitoisuus (O<sub>3</sub> xxx ppb), alempana kellonaika ja alimmalla rivillä 4 valikko-otsikkoa liitettynä viivalla ylimpään näppäinrivistöön.
- HUOMAA että silloin kun laite on kytkeytynyt/kytketty uudelleen päälle voi ilmaantua erinäisiä "varoitustilanteita" lämpenemisen/jäähdytymisen aikana. Näitä tilanteita ei tarvitse ilmoittaa vastuuhenkilölle paitsi, mikäli virhetilanteet jatkuvat vielä usean tunnin kuluttua.

#### 6.5 SO<sub>2</sub>-analysaattori (TEI 43i-TLE):

##### Päivittävät tehtävät:

- Tarkista laitteen etupaneelista mahdolliset varoitustilanteet. Niistä on merkinä 'ALARM' teksti tai kilikellon kuvake näytöllä kellonajan kanssa samalla rivillä. Listan varoituksista saa painamalla näytön alimmalla rivillä olevan valikko-otsikon 'ALARM' kohdalla olevaa näppäintä. Huomaa siis, että näytön alimmalla rivillä oleva 'ALARM' teksti viittaa vastaavalla kohdalla olevaan näppäimeen, eikä siis tarkoita virhetilannetta. Kirjaa varoitukset muistiin ja ota yhteyttä vastuuhenkilöön.
- Painamalla 'RUN'-nappulaa (päällä oikealle osoittava kolmio) saa normaalinäytön takaisin. Normaali-tilassa laitteen näytöllä on keskellä pitoisuus (SO<sub>2</sub> xxx ppb), alempana kellonaika ja alimmalla rivillä 4 valikko-otsikkoa liitettynä viivalla ylimpään näppäinrivistöön.
- HUOMAA että silloin kun laite on kytkeytynyt/kytketty uudelleen päälle voi ilmaantua erinäisiä "varoitustilanteita" lämpenemisen/jäähdytymisen aikana. Näitä tilanteita ei tarvitse ilmoittaa vastuuhenkilölle paitsi, mikäli virhetilanteet jatkuvat vielä usean tunnin kuluttua.

#### 6.6 LI-840 CO<sub>2</sub> ja H<sub>2</sub>O analysaattori (laite mökin itäseinällä):

#### Päivittäiset tehtävät:

- Tarkista että laite on normaalisti toiminnassa. Siitä on merkinä vihreä led-valo laitteen kannen päällä.

### 6.7 Näytelinjan pölysuodattimen vaihtaminen kuukausittain

Kaasuanalysaattoreiden näyteletkun suodatin vaihdetaan tarvittaessa, vähintään joka kuukauden ensimmäisenä maanantaina. Myös kyvettien kaasuanalysaattorin (virallinen nimi on LI-840; kutsumanimikkeitä ovat LICOR-FO ja kyveti-Licor) pölysuodatin vaihdetaan tarvittaessa ja vähintään kuukausittain. Vaihdon jälkeen tarkista näytelinjojen alipainelukemat.

Kaasuanalysaattoreiden pölysuodatinkotelo on asennettu sinisen laitelineen oikean etukulman pystytolppaan. LICOR-FO kaasuanalysaattorin pölysuodatinkotelo on analysaattorin vieressä aseman itäseinällä. Varsinainen suodatin on valkoinen (teflon)kalvo mustan lasikantisen kotelon sisällä. Kotelossa on musta keskeltä avoin kierrekansi. Varsinaisena sulkukantena on lasilevy, joka tiivistyy O-rengasta vasten. Lasilevyn alla on valkoinen teflon-rengas, jonka yläpinnalla on kaksi koloa. Suodatinkalvo on tämän renkaan alla. Huomaa, että kaasuanalysaattoreilla on erilliset suodatinkalvot ja niiden asettamisessa koteloon on noudatettava hieman toisistaan poikkeavia ohjeita. Kyvettien LICOR-FO analysaattorille käytetään 1.0 µm huokoskoon ja muille kaasuanalysaattoreille 5.0 µm huokoskoon kalvoja. LICOR-FO analysaattorin suodatinkalvoja on kotelon vieressä seinällä ja muiden kaasuanalysaattorien suodatinkalvoja on pystytolppaan kiinnitettyssä pussissa.

1. Kierrä kotelon kansi auki käsin. Lasilevy jäänee tässä vaiheessa kotelon päälle O-rengasta vasten.
2. Aseta kotelon kansi pöydälle ylösalaisin siten, ettei sen sisälle mene pölyä.
3. Irrota lasilevy käsin. Aseta lasilevy kannen päälle, jälleen ylösalaisin.
4. Nosta teflon-rengas pois kotelosta.
5. Poista käytetty suodatinkalvo. Käytetyn suodattimen voit panna roskiin.
6. Ota pussista uusi suodatinkalvo. Huomaa, että kalvojen välissä on sininen välipaperi, jota ei tule laittaa suodatinkoteloon.
7. Aseta suodatinkalvo koteloon. Kalvoa voi käsitellä paljain sormin, mutta sitä ei saa tahria. LICOR-FO analysaattorin kalvoissa on tärkeää erottaa kalvon ala- ja yläpinta. Yläpinta on matta ja alapinta on kiiltävä. Yläpinta on tarkoitettu virtauksen suunnassa etu- eli pölyä kerääväksi pinnaksi. Alapinnan kiilto aiheutuu muovisesta tukirakenteesta. Nämä LICOR-FO analysaattorin kalvot tulee siis asettaa koteloon siten, että mattapinta on ylöspäin. Muiden analysaattorien pölysuodattimen kalvon puolilla ei ole väliä.  
**Tarkista, ettei kalvo jää kurttuun reunoista!**
8. Aseta teflon-rengas paikoilleen suodatinkalvon päälle siten, että kolot ovat ylöspäin.
9. Aseta lasilevy paikoilleen O-renkaan päälle siten, että merkki ”ylös” on näkyvässä.
10. Kierrä musta kansi paikoilleen siten, että lasilevy tiivistyy O-rengasta vasten.
11. Merkitse suodattimen vaihto päiväkirjaan.

Kun pölysuodatin vaihdetaan, analysaattoreiden näyteilma tulee kopin sisältä. Tällöin:

1. Otsonin määrä putoaa, koska kopissa ei ole otsonia (siellä ei ole auringonvaloa, joka tekisi sitä hapesta).
2. NO [ppb], NO<sub>x</sub> [ppb] ja NO<sub>2</sub> [ppb] mittauskäyriin tulee värähdys, koska niitä analysoiva laite reagoi nopeisiin painemuutoksiin.
3. SO<sub>2</sub>- ja CO-kaasua mittaavat laitteet eivät ole herkkiä paineiden muutoksille ja kopissa pitäisi olla saman verran näitä kaasuja kuin ulkonakin, joten niiden kuvaajissa ei pitäisi olla merkittäviä muutoksia.
4. CO<sub>2</sub>-pitoisuus nousee varsin voimakkaasti, etenkin mikäli uloshengitysilma osuu näyteilman virtaukseen.



## 7. Kyvetit

Kyvetit mittaavat männyn oksan kaasujenvaihtoa. Mitattavia kaasuja ovat hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) ja vesi (H<sub>2</sub>O). Yhteytyksessä CO<sub>2</sub> sitoutuu oksaan, samalla vapautuu transpiraatiossa vesihöyryä. Oksan tulee olla hyväkuntoinen ja kyvetin materiaalien puhtaita (roskat pois).

Kesäpäivystäjän on varmistettava, että

- kyvetit avautuvat ja sulkeutuvat täsmällisesti ja oikeassa järjestyksessä.
- kyvettien tuulettimet toimivat.
- kyvettien oksat ovat kunnossa.
- Oksan läpivennin kyvetin perälevyssä tiivistävä muovailuvaha on paikallaan
- tikkaat ovat tiukasti kiinni puissa, mutta eivät liian kireällä
- puiden harustus on kunnossa



Kuva 7-1 Aukinainen kyveti.

Jos kyvettejä täytyy korjata tai oksista täytyy poistaa neulasia tai silmuja, on SMEAR1 Photo 2010a -ohjelma sammutettava. Tällöin kyvetit jäävät auki. Kun ohjelma käynnistetään, kyvetit alkavat automaattisesti toimia oikeassa järjestyksessä. Kyvettien avautumista ja sulkeutumista säätelevään SMEAR Relay control -ohjelmaan ei saa koskea ilman lupaa! Kyvettien toiminta on tarkastettava aina ukkosen jälkeen aseman laitteiden käynnistyttyä.

Varrio\_datan kyvetitdatakuvat ovat hyödyllisiä mittausten toiminnan arvioinnissa. CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O-pitoisuuden kohinan kasvu voi kieliä puutteellisesti sulkeutuvasta kyvetistä. Jos kyveti ei lämpene (muutamia asteita) mittauksen aikana päivällä, on se merkki siitä, ettei kyveti sulkeudu lainkaan. Painehäviön nousu tai heilunta kertoo, että kyvetissä oleva sinteri on menossa tukkoon tai näyteletkussa on vettä.

Aina kyveteillä asioidessa käytä valjaita ja kiinnitä itsesi torniin/tikkaisiin ennen kuin alat tehdä kyveteille mitään. Yksin ja kenellekään kertomatta kyveteille kiipeäminen ei ole työturvallisuuden kannalta suotavaa.

### 7.1 Paineilmaletkut



6. Pujottele tuulettimen johdot kyvettilieriön pikku reikien läpi ulkopuolelle ja kytke sokeripalaan oikea napaisuus huomioiden (punainen/ruskea = plus, sininen/musta = miinus).

## 8. Pumput

Mittalaitteiden pumput sijaitsevat ulkona erillisessä kaapissa mittausaseman itäseinällä (Kuva 8-1) ja uuden puolen pumppuhuoneessa.



Kuva 8-1 Pumppukoppi (valkoinen metallikaappi) aseman ulkopuolella.

Pumppuihin on merkitty, mihin analysointiin mikäkin pumppu on kytketty (Kuva 8-2).



Kuva 8-2 Pumppuja pumppukopissa. Yläkuvassa on edessä oikealla kaasumittausten päävirtauspumppu (Dürr AG-132E). Takana vasemmalla on hiukkasmittauslaitteiston pumppu (Thomas) ja sen edessä toinen hiukkasmittauslaitteiston pumppu (Gast DAA). Huom! Yläkuvassa, takana kuvan oikeassa takakulmassa, oleva ty-  
penoksidianalysointin (NOx) näytevirtauspumppu (Dürr AG-0652E) on nykyisin uuden puolen pumppuhuoneessa. Alakuvassa on Eddy-mittauslaitteiston pumppu (Thomas 672) kaapin ylähyllällä.





Kuva 8-3 Kuvassa vasemmaisın puoleisın pumppu on typenoksidianalysoittorin (No & NOx) näytevirtauspumppu (Dürr AG-0652E) on uuden puolen pumppuhuoneessa. Sen vieressä on erinäisiä varapumppuja.



Kuva 8-4 Kaasujen päänäytelinjaa (kuvassa valkoinen, teflon letku) ja linjan vedenerotin (kuvan vasemmassa reunassa pystyasennossa oleva, läpinäkyvä, muovisylinteri) mittausaseman vanhan puolen alatilassa (yläkuva). Alakuvassa on pumppulinjojen (mustat nailonletkut) värinänvaimentimet (harmaat sylinterit) aseman alatilan katossa.

CO-analysaattorissa on lisäksi yksi pumppu itse laitteen sisällä. NO/NO<sub>x</sub>-analysaattorin pumpun pakokaasuissa voi olla (aktiivihiihipuhdistuksesta huolimatta) jäljellä otsonia, ja kyseisen pumpun pakokaasut johdetaan aktiivihiihipuhdistimen läpi.

DMPS-laitteisiin kuuluu kaksi pumppua. Toinen on harmaa Gast DAA. Sen toinen pesä pumppaa DMPS2n huuhteluvirtausta ja toinen tuottaa vakuumia TSI3772lle ja AO1:lle. Ruskea Thomas pumppaa DMPS1n huuhteluvirtausta. Pumput kaipaavat kalvojenvaihtoa, Thomas ehkä neljän vuoden välein ja Gast kahden vuoden välein. Mökissä on varalla yksi Gast. Sitä voi käyttää kummankin pumpun varapumppuna. Jos korvaat sillä Thomas-pumpun, yhdistä molemmat pesät rinnakkain, jotta saavutetaan mahdollisimman suuri pumppauskapasiteetti. Hitumittajien laatikosta löytyy liittimet ja letkut pesien rinnankytkentään ja uusia pumppukalvoja. Sieltä pitäisi löytyä myös varasuodatin.

Pumpuille on varapumput mökin uuden puolen pumppuhuoneessa. Varapumput on merkitty ja varustettu vastaavilla liittimillä kuin käytössäkin olevat pumput.

## 9. Kalibroitikaasut ja kaasuanalysoittorien kalibrointi

### 9.1 Kyveti-Licorin kalibroiminen (Päivitetty 20.2.2019/Petri)

Kyvetti-Licor tulisi kalibroida kuukauden välein.

Kalibroinnissa käytetään mökin sisällä olevia kahta isoa kaasupulloa (Kuva 9-1): 'nollakaasupullossa' (oikealla) on synteettistä ilmaa, jonka CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O-pitoisuudet ovat nolliä, ja 'CO<sub>2</sub>-pulloa' (vasemmalla), jonka ilma on kuivaa ja CO<sub>2</sub>-pitoisuus on analysoitu. Tarkista pullon kyljestä/kaulasta roikkuvasta lapusta pullon CO<sub>2</sub>-pitoisuus.



Kuva 9-1 Kalibroitikaasupullot (CO<sub>2</sub>/synteettinen ilma -seos ja synteettinen ilma) mökin sisällä.

Aluksi tarkista, että paineenalentimet ovat kunnolla kiinni pulloissa ja että niiden syöttöpaineen säätimet ovat kiinni (= tuntuvat pyöritettäessä löysiltä). Paineenalentajat alentavat pullojen jopa 200 bar paineen luokkaan 1–3 bar. Niiden näytöistä oikeanpuolimmainen näyttää paineen pullossa ja vasemmanpuoleinen ns. syöttöpaineen. Paineenalentajan päässä on sulkuhana, joka on syytä sulkea (=myötöpäivään) ennen kuin kaasupullon avaa. **Kaasupullojen käyttöön ei kuitenkaan saa ryhtyä ilman asianmukaista opastusta/koulutusta.**

Ohjeissa viitataan kalibroinnissa käytettäviin, mökin itäseinällä ja laitehuoneen/etuhuoneen väliseinällä oleviin, hanoihin ja virtausmittareihin numerokodeilla. Kuvissa 9-2a, 9-2b ja 9-3 on



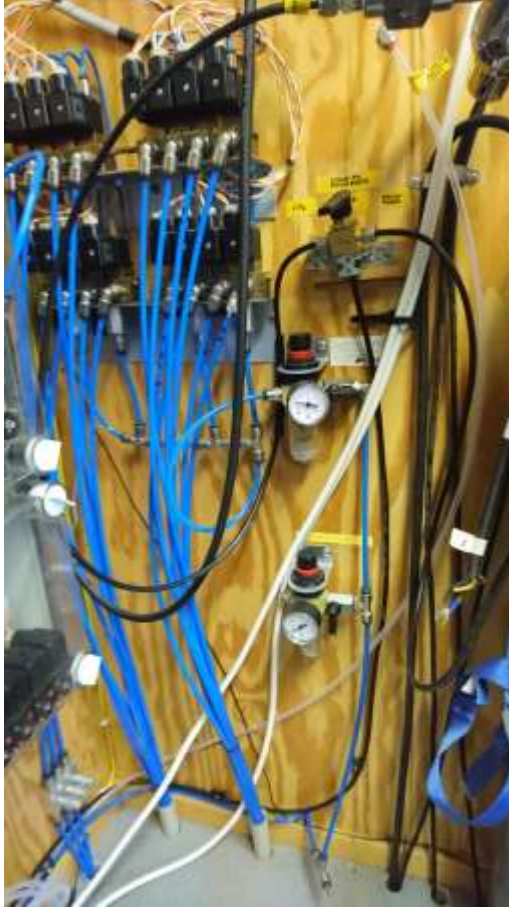


Kuva 9-2a Kyvetti Licorin kalibroinnissa käytettäviä/tarvittavia hanoja itäseinällä, numerokoodit keltaisissa teipeissä.



Kuva 9-2b Kyvetti Licorin kalibroinnissa käytettäviä/tarvittavia hanoja itäseinällä, numerokoodit keltaisissa teipeissä.





Kuva 9-3 Kyvetti Licorin kalibroinnissa käytettäviä/tarvittavia hanoja laitehuoneen/etuhuoneen väliseinällä, numerokoodit keltaisissa teipeissä.

Kalibroinnissa mitataan ensin mitta-alueen nolla ( $H_2O$  ja  $CO_2$  0 ppm), sitten  $CO_2$ -alueen pitoisuus standardikaasua käyttäen, ja viimeiseksi  $H_2O$ -pitoisuus kuplituspulloa hyödyntäen. Näiden jälkeen tehdään tarvittaessa analysaattorin säätöjä, jonka jälkeen mittaukset toistetaan, kunnes haluttu. Kirjaa arvoja ylös joka vaiheessa paperille, niiden avulla tehdään lopuksi johtopäätökset siitä, tarvitaanko säätöjä.

- Avaa hana kaasupullon päällä ensin kokonaan ja sulje sitä sitten vähän. Avaa paineenalentajan hanaa hissuksiin, kunnes syöttöpaine on 1 bar (1–3 bar). Säätäminen alaspäin ei välttämättä onnistu ilman, että suljet kaasupullon välillä ja päästät paineen pois alentimesta. Tee sama kummallekin pullolle ja pyri samaan paineeseen kummassakin. Pidä sulkuhanat vielä kiinni.
- Käännä väliseinän Licor-FO-kalibrintihana nollakaasulle (hana 5°): Hanan käännettävän osan terävä kärki siis osoittamaan kohti nollakaasun linjaa.
- Sammuta tässä vaiheessa Photo-ohjelma ja kopsaa päiväkirjaan jonkin vanhan kalibroinnin rivit. Käynnistä työpöydän kuvakkeista licorkalib- ja Li840-ohjelmat. Käynnistä Li840 ohjelman loggaus ohjelman työkalurivin vasemmanpuoleisesta kuvakkeesta, päivittämisnopeudeksi 'out every 2 sec'.
- Kirjaa päiväkirjatulostuksen kohtaan 'licor diagnostiikka' arvot Li840-ohjelman kohdasta View -> Diagnostics (co2 absorption, h2o absorption, raw co2 ref ja raw h2o ref), Li840 ohjelman pääikkunasta

(cell T, cell P, CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>O pitoisuudet absorption-lukujen jälkeisiin sulkuihin) sekä ilmanpaine mittauskopin ilmanpainemittarista (itäseinän hyllyllä)

- Käännä venttiiliboksin ("topi-kaappi") vasemmassa kyljessä oleva hana 7° asennosta "mittaus" asentoon "kalibrointi".
- Avaa nollakaasupullon paineenalentajan sulkuhana ja säädä virtausta tarvittaessa itäseinän neula-venttiilillä 9°. Virtausta pitää olla enemmän kuin mitä on Licorin näytevirtaus. Näet ylimäärävirtauksen ylimäärävirtausmittarista 8° (topi-kaapin alla). Ylimäärävirtauksen pitäisi olla 0,5 l/min (0,4–0,6 l/min, Licor ottaa 1 l/min). Jos mittari näyttää nollaa tai negatiivista, pullokaasua ei virtaa ollenkaan tai tarpeeksi tai systeemi hörppii huoneilmaa. Saman ylivirtauslukeman näkee myös Licorkalib-ohjelmasta kohdasta excflow.
- Käännä hana 6° pullokaasulle päin. Kirjaa nollakaasun syötön aloitusajankohta päiväkirjaan! CO<sub>2</sub>-pitoisuuden pitäisi asettua muutamassa minuutissa, vesipitoisuuden asettuminen voi viedä 15 min. Pitoisuuksia voi seurata Li840A-ohjelman kuvaajaikkunasta (avaa työkalurivin käppyräkuvakkeesta). Anna nollakaasun syötön olla päällä 15 minuuttia. Kirjaa nollakaasun syötön lopetusaika päiväkirjaan.
- Mittaa seuraavaksi CO<sub>2</sub>-pitoisuus pullokaasusta eli käännä väliseinän hanaa 180° Avaa myös CO<sub>2</sub>-pullon paineenalentimen sulkuhana, jos et sitä jo tehnyt. Säädä neula-venttiiliä 9° tarvittaessa jotta ylivirtaus on sama 0,5l/min. Kirjaa CO<sub>2</sub>-kaasun syötön aloitusajankohta päiväkirjaan! CO<sub>2</sub>-pitoisuuden pitäisi asettua muutamassa minuutissa. Pitoisuuksia voi seurata Li840-ohjelman kuvaajaikkunasta (avaa työkalurivin käppyräkuvakkeesta). Anna CO<sub>2</sub> pullokaasun syötön olla päällä 10 minuuttia. Kirjaa CO<sub>2</sub> pullokaasun syötön lopetusaika päiväkirjaan.
- Käännä tässä välissä väliseinän hanaa 90° eli väliasentoon, jolloin kummastakaan pullosta ei virtaa kaasua. Tällöin Licor ottaa huoneilmaa ylivirtausmittarin 8° kautta väärään suuntaan, jolloin mittari asetuksensa mukaisesti näyttää nollaa.
- Mittaa seuraavaksi H<sub>2</sub>O-pitoisuus kosteasta ilmasta kuplituspullostaa, joka on itäseinällä. Tarkista, että pullossa on vettä (jos pitää lisätä, lisää **tislattua vettä**) ja että putki on vedessä. Tarkista myös, että pullon jälkeen linjassa oleva ylivirtausputki (4° B) on auki.
- Tarkista kaasukalibraattorin paineilman painemittari (pohjoisseinällä lattianrajassa) näyttää noin 2 bar, säädä tarvittaessa tähän. Avaa tämän jälkeen hana 1° (90° verran), virtauksen pitäisi olla rotametrillä 2° n. 1,3 l/min (virtausta voi tarvittaessa säätää rotametrin alaosan uraruuvista). Käännä myös hana 6° auki vesihöyryn suuntaan ja kirjaa vesihöyryn syötön aloitusajankohta päiväkirjaan. Nyt Licorin pitäisi mitata kuplituspullostaa tulevaa kosteaa ilmaa. Virtausta pitää olla enemmän kuin mitä on Licorin näytevirtaus. Näet ylimäärävirtauksen ylivirtausmittarista 4B°. Ylimäärävirtauksen pitäisi olla 0,5 l/min (0,4–0,6 l/min, Licor ottaa 1 l/min). Jos mittari näyttää nollaa tai negatiivista, vesihöyrykaasua ei virtaa ollenkaan tai tarpeeksi tai systeemi hörppii huoneilmaa. Saman ylimäärävirtauslukeman näkee myös Licorkalib-ohjelmasta kohdasta H<sub>2</sub>O excflow. Anna vesihöyryn syötön olla päällä 15 min. Tässä vaiheessa kannattaa pitää mökin ovi kiinni, sillä pienetkin lämpötilan muutokset heijastuvat pitoisuuksiin. Periaatteessa muutama minuutti tasaista mittausta riittää laskentaan. Laskeva/nouseva max. ±5 % trendi pitoisuudessa on vielä hyväksyttävä tilanne. Kirjaa vesihöyryn syötön lopetusaika päiväkirjaan.
- Li840 ja Licorkalib-ohjelmissa on eri yksiköt H<sub>2</sub>O-pitoisuudelle, nyrkisääntönä voit käyttää seuraavaa: [H<sub>2</sub>O] ppt = 1,25 x [H<sub>2</sub>O] g/m<sup>3</sup>. Ohjelmat myös lukevat eri signaaleja, joten sekin voi aiheuttaa pieniä eroja lukemissa.
- Nyt kummastakin kaasusta on mitattu nolla ja pitoisuus, joiden perusteella voi tehdä johtopäätökset, onko säätöihin tarvetta.
  - CO<sub>2</sub> säädetään, jos nollakohta heittää yli 5ppm, H<sub>2</sub>O jos nollakohta heittää yli 0,2 ppt
- Jos säätötarvetta on, säädöt tehdään seuraavasti:
- Laita taas nollailma virtaamaan pullosta Licorille yllä mainittujen ohjeiden mukaan (väliseinän hana nollailmalle, hana 6° pulloilmalle).
- Kun lukemat ovat vakaat, valitse Licor840-ohjelmasta View -> Calibration -> Zero jommallekummalle tai molemmille kaasuille. Ohjelma jumittaa tässä hetken, kun uusia parametrejä lasketaan. **Jotta uudet kertoimet tallentuvat myös laitteen muistiin, valitse samaisessa ohjelmassa View -> Calibration**

-> **Advanced** -> **Send constants**. On tärkeää muistaa tehdä tämä kertoimien tallennus laitteeseen. Tallennuksen voi tehdä uudestaan, jos ekalla kerralla käsky ei tunnu menevän perille tai et enää muista tehneesi tallennusta.

- Usein yllä tehty nollapisteiden korjaus riittää siirtämään myös yläpään oikeaan kohtaan, joten se kannattaa aina tehdä ensin.
- CO<sub>2</sub>: Laita laite mittaamaan CO<sub>2</sub>-pullosta vastaavasti kuin aiemmin (kääntelet hanat ja säädä tarvittaessa neulaventtiiliä). Kun pitoisuus on tasoittunut, valitse Li840-ohjelmassa View -> Calibration -> Span -> Span gas concentration vastaamaan standardikaasun konsentraatiota. Jos CO<sub>2</sub> heitto yli 5 ppm, on tehtävä laitteen span säätö. Kun lukemat ovat vakaat, valitse Licor840-ohjelmasta View -> Calibration -> Span CO<sub>2</sub> kaasulle. Standardi pullokaasun CO<sub>2</sub> pitoisuus on annettava ohjelmalle. Säätö 0,5 ppm:n tarkkuudella riittää, lukemat heiluvat aina hieman. Kirjaa myös pullokaasun konsentraatio päiväkirjaan. Tallenna uudet parametrit taas laitteelle: View -> Calibration -> Advanced -> Send constants.
- H<sub>2</sub>O-pitoisuuden säätö tehdään kastepistelämpötilan perusteella: Li840-ohjelmassa H<sub>2</sub>O pitoisuus muunnettuna kastepisteeseen, jolloin lukema on C:na (logging -> h<sub>2</sub>o in ppt täppä pois) ja licorkalib-ohjelman Td Li840:C arvoja käytetään referenssi kastepisteinä
- Käänä tässä välissä väliseinän hanaa 90° eli väliasentoon, jolloin kummastakaan pullosta ei virtaa kaasua. Tällöin Licor ottaa huoneilmaa ylivirtausmittarin 8° kautta väärään suuntaan, jolloin mittari asetuksensa mukaisesti näyttää nollaa.
- H<sub>2</sub>O: laita laite mittaamaan kuplitettua ilmaa vastaavasti kuin aiemmin (hana 6° vesihöyrylle). Anna signaalin tasoittua. Jos H<sub>2</sub>O (kastepiste)heitto yli 0.3 C, H<sub>2</sub>O span on säädettävä: View -> Calibration -> Span h<sub>2</sub>o ja syötä ohjelmaan referenssikastepiste licorkalib-ohjelman kohdasta TdLi840. Muista tallentaa parametrit laitteelle Send constants toiminnolla kuten yllä on selostettu.
- Kun olet saanut mielestäsi mittaussalueen nollan ja pitoisuuden kummallekin kaasulle määritettyä ja siirrettyä tiedon myös laitteelle, toista vielä kalibroinnintarkistus eli pitoisuusmittaukset kummallakin pullokaasulla ja kuplitetulla ilmalla. Syötä näistä kellonajat päiväkirjatulostuksen kohtaan 'kalibr. tarkistus säätöjen jälkeen'.
- Varmista että uudet kertoimet on tallennettu myös laitteen muistiin. Voit suorittaa tallennuksen uudestaan: View -> Calibration -> Advanced -> Send constants.
- Kirjaa samat parametrit myös päiväkirjan tulostuksen kohtaan 'kalibroinnin säädöt'. Voit kopioida ne Li840A-ohjelman ikkunasta.
- Lopuksi sulje kaasupullojen hanat, paineenalentajien säätöhanat ja sulkuhanat. Käänä venttiiliboksin hana 7° mittaussentoon. Sulje myös hana 1° (kupliminen kuplituspullossa pitäisi loppua).
- Viimeistele päiväkirjamerkinnot ja muista käynnistää Photo-ohjelma työpöydän kuvakkeesta.

Esimerkki päiväkirjatulostuksesta, löytyy (editoimattoma) vanhoista päiväkirjoista kohdasta 25.8.2016

kalibroidaan kyvettilicoria Petrin etäavustuksella. SS (+AM)

klo 12.24 Photo stop

Licor 840 kalibroinnin tarkistus:

-nollakaasuna synteettinen ilma 4.0

-CO<sub>2</sub>-kaasuna 509 ppm/SA

-vesihöyry paineilmasta (puhdistamaton) kuplittamalla vesipullon läpi

ja rh & T mitattu Licorin perään kytketyllä HMP110 anturilla

licor diagnostiikka:

co<sub>2</sub> absorption -0.0026 ( 0 ppm)

h<sub>2</sub>o absorption 0.0009 ( 0 ppth)

raw co<sub>2</sub> ref 32343662

raw h<sub>2</sub>o ref 1671882

cell T 51.3 C, cell p 96.2 kPa

ilmanpaine 965.5 hPa

-licor signaalin aikasarjat ovat tulostiedostossa C:\smear\Service\Uras\SM\*.vliccal  
h<sub>2</sub>o yksikkö g/m<sup>3</sup> @ 0 C & 1013 hPa ja co<sub>2</sub> yksikkö ppm

-humitter signaalien aikasarjat ovat tulostiedostossa C:\smear\gradient\SM\*.gml  
näyteilman lämpötila (T) yksikkö C ja kastepiste (Td) yksikkö C

kalibr.tarkistus:

klo 1235 nollakaasun syöttö käyntiin, ylivirtaus 0,5l  
klo -1253 nollakaasu signaalit  
klo 1254 co2 509 ppm kaasunsyöttö käyntiin,  
klo -1257 co2 509 ppm signaalit  
klo 1257-59 nollakaasu takasin  
klo 1306 vesihöyryn syöttö käyntiin, syöttövirtaus n. 1.3 l/min  
klo -1321 h2o signaalit

-kalibrointi säätö: h2o ja co2 nollattu, h2o ja co2 spanit säädetty

co2 zero 1.0712105  
co2 span 9.9903078E-1  
co2 span 2 2.3714644E-2  
h2o zero 9.1103878E-1  
h2o span 9.7972269E-1  
h2o span 2 0

kalibr.tarkistus säätöjen jälkeen:

klo 1346nollakaasun syöttö käyntiin,  
klo 1352 nollakaasu signaalit  
klo co2 509 ppm kaasunsyöttö käyntiin,  
klo 1400 co2 509 ppm signaalit  
klo 1401 vesihöyryn syöttö käyntiin  
klo 1406 h2o signaalit

14.21 photo käyntiin.

## 9.2 Kaasuanalysointilaitteiden ja nephelometri hiukkasmittalaitteen kalibrointipullot

Kalibrointikaasupullot (4 kpl) NO/NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ja CO-analysointilaitteiden ns. pitoisuuskalibrointia varten ovat mkin uudella puolella (Kuva 9-2). Niiden vieressä on myös nephelometri hiukkasmittalaitteen kalibrointipullo ('CO<sub>2</sub> 100 %'), joka sisältää nestemäistä hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>). Pullo P1 sisältää rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>) tyypessä. Pullo P2 sisältää hiilimonoksidia (CO) tyypessä. Pullo P3 sisältää typpidioksidia (NO<sub>2</sub>) synteettisessä ilmassa. Pullo P4 sisältää typpimonoksidia (NO) tyypessä. Normaalisti pullojen venttiilit ovat kiinni. Painealentimet ovat valmiiksi kiinni pulloissa, mutta pullojen hanat (suoraan pullojen päällä) ovat kiinni. Painealentimen jälkeen kussakin linjassa on lisäksi linjan sulkuhana. Pullojen sisältämiä kaasuja ei ole luokiteltu vaarallisiksi, mutta suoraan hengitettäväksi pullojen sisältö ei tietenkään sovellu tukehtumisvaaran vuoksi. Tulipalossa kaasupullot saattavat räjähtää. Tämä on otettava huomioon onnettomuustilanteessa.

Kyseiset kalibrointikaasupullot on lisäksi valmiiksi liitetty kalibrointilaitteistoon, joka sijaitsee mökin sisällä lattialla kaasuanalysointilaitteiden alla, ja kaasujen syöttöä ohjataan tietokoneohjelmalla. Kyseisen ohjausohjelman sekä erillisen analysointilaitteiden signaalien lukuohjelman kuvakkeet ('gascalzerocheck', 'gascalspancheck0' ja 'gascalspancheck1' kaasujen syötön ohjaukseen sekä 'kaasukalib' analysointilaitteiden signaalien lukemiseen) ovat mitaustietokoneen työpöydällä. Kalibrointikaasujen syöttöjärjestys ja kunkin kaasun syöttöaika on ennalta-asetettu erityisellä ohjaustiedostolla. Kuvakkeesta 'kaasukalib' käynnistyy normaalia kaasumittausta vastaava ohjelma 'gascal\_rslog', mutta tulostiedostot tallentuvat erinimisenä ja eri hakemistoon kuin normaalissa ulkoilman pitoisuuksien mittaustilanteessa. **Kaasupullojen käyttöön ei kuitenkaan saa ryhtyä ilman asianmukaista opastusta/koulutusta.**





Kuva 9-2 Kalibrointikaasupullot (P1, P2, P3 ja P4) aseman uudella puolella. Kuvassa vasemmalla olevat pullot ovat nephelometri laitteen ja API TOF laitteen kalibrointiin.

Kuva 9-3 on esimerkkitalanne kalibrointikaasupullon 'P1' sisältämän kaasun syötöstä laimennettuna nollailmalla 'air'. Seuraavana olisivat vuorossa kaasupullon 'P3' ja 'P2', vastaavasti, syötöt laimennettuna nollailmalla. Tässä esimerkkitalanteessa kalibrointikaasujen syöttö kestää 5400 s kunkin pullon tapauksessa.

Kuva 9-4 on esimerkkitalanne kaasujen pitoisuuksien mittaamisesta kalibrointitalanteessa. Kuvan tilanteessa on kaikkien analysaattorien signaalit luettu ja tulostiedostoon kirjoitettava kooste aikaleimasta ja signaaleista on näkyvillä ruudun kahdelle alimmalla rivillä.

```

C:\namear\gasca1>cd c:\SMEAR\gasca1
C:\namear\gasca1>port_seq spancheck0.obj
luetaan.: spancheck0.obj
0 U2_air_Led4 0 s 000000010001
1 U1_sampcal_Led5 5 s 000000110001
2 U3_P1_Led8 10 s 000100110001
3 U2_air_Led4 5410 s 000100110001
4 U6_P3_Led6 5415 s 001000110001
5 U2_air_Led4 10015 s 001000110001
6 U5_P2_Led6 10020 s 000001110001
7 end_cal_seq 16220 s 000000000001

0 tapahtumaa porttiin 370 (hex)
pulsitus: 2000 ns biteillä: 000000000001

0: U2_air_Led4 0 s 000000010001
1: U1_sampcal_Led5 1 s 000000110001
2: U3_P1_Led8 1 s 000100110001

```

Kuva 9-3 Kalibrointikaasujen syöttö.

```

C:\SMEAR\Euc\gasca1_rlog.exe
sum 061d
F: x=0xzf -14.300000
ev:puppua pat temp -014.3 deg C
sum 061d
com6: no reply?
ev:ozonator flow ozonator flow 0.050 L/m
sum 070f
F: x=13czf 0.050000
ev:puppua ozonator flow 0.050 L/m
sum 070f
com6: no reply?
ev:sample flow sample flow 1.003 L/m
sum 067c
F: x=11czf 1.003000
ev:puppua sample flow 1.003 L/m
sum 067c
com6: no reply?
ev:D0 01001 031 +1500-01 00 00 003 000000
F: x=10czf 1600.000000
ev:D0 01001 031 +1500-01 00 00 003 000000
F: x=15czf -1.000000
2013V01M08W 0.23 25.20 34001 647.5 931 0.352 24.75 74966 09130 697
.I 0.776 0.702 0.40 1.31 259.2 25.30 -14.30 0.050 1.003 1600 -1

```

Kuva 9-4 Kaasujen kalibrointitalanteen mittausohjelma.

Kalibrointikaasujen syöttöohjelman voi tarvittaessa pysäyttää painamalla näppäinyhdistelmän 'Ctrl-C' ja vastaamalla hyväksyvästi kirjaimella 'y' varmistuskehotukseen.

Pitoisuussignaalien lukuohjelma suljetaan painamalla näppäinyhdistelmä 'Ctrl-C' ohjelman ikkunassa.

Kalibroinnin aikana kaasupullojen sisältämät kaasupitoisuudet laimennetaan sopivalle tasolle aseman paineil-  
masta puhdistamalla tuotetulla niin sanotulla nollailmalla. Kaasupitoisuudet on mahdollista laimentaa kahdelle  
eri pitoisuustasolle, joista alemman tuotto tapahtuu kuvakkeella 'gascalspancheck0' ja ylemmän tuotto tapah-  
tuu kuvakkeella 'gascalspancheck1'. Nollailman puhdistamista varten on (jauhemaista/raemaista) puhdistuske-  
mikaalia sisältävät patruunat aseman pohjoisseinällä alimman CPC-hyllyn alapuolella (Kuva 9-5). Kemikaalit ovat  
tietystä järjestyksessä siten, että ensimmäisenä on voimakas hapetin ('Purafil', kaliumpermanganiittia), seura-  
avana kuivausaine (silicagel), kolmantena tehokas otsonin, rikkidioksidin ja typpidioksidin absorboija (aktiivihili)  
ja neljäntenä tehokas hiilimonoksidin katalyysiin perustuva hapetin ('Sofnocat', platina, palladium sekä tinaok-  
sidi). Pelkän nollailman syötön ohjausta varten on erillinen kuvake ('gascalzerocheck') mittaustietokoneen työ-  
pöydällä. Kemikaaleja ei ole luokiteltu vaarallisiksi, mutta irrallaan ne voivat aiheuttaa hengitystie- ja ihoärsy-  
tystä tai allergiaoireita.



Kuva 9-5 Puhdistuskemikaalipatruunat nollailman tuottamista varten.

## 10. Maahengitysmittaukset (päivitetty 5/2018 AV)



Maaperän hiilenvaihtoa mitataan maassa sijaitsevilla kammioilla. Maahengitysmittauksia on aiemmin tehty viidellä alueella luonnonpuiston sisällä. Kullakin alueella on ollut kaksi tai kolme näytealaa. Jokaisella näytealalla on viisi tai kuusi harmaata kaulusta, joista maahengitys mitataan manuaalikammioilla. Tulevana kesänä maahengityksiä mitataan vain SMEAR:lla, joten tästä ohjeesta on poistettu muita alueita koskeneet kohdat (löytyvät tarvittaessa vanhemmista versioista). Lisäohjeita voi kysellä Liisa Kulmalalta.

## Alueet

SMEAR-alue: SMEAR:n aidan sisäpuolella kaksi riviä kauluksia (numerot 1-12), lisäksi kaulusten 1,3,7,9 vieressä vastaavat kaulukset 1A,3A,7A,9A. Aidan ulkopuolella 2 riviä, näistä länsipuolen rivi (noin sisäpuolen rivin 7-12 kohdalla) on koodattu SmearC 1-6 (joista 1 on aitaa läheisin, ja koodissa 1=TR13 sekä 3=TR14), itäpuolen rivi (noin sisäpuolen rivin 1-6 jatke) on koodattu SmearD 1-6 (1 on aitaa läheisin, ja koodissa tämän rivin 1=TR15 sekä 6=TR16). Neljän kauluksen tuplakoodaus TR-koodilla liittyvät kesällä 2015 aloitettuun trenching-kokeeseen, samoin kuin aidan sisäpuolen uudet kaulukset 1A,3A,7A,9A. Smearin maahengityksiä koordinoi pääosin Liisa Kulmala.

Kahden viikon välein mitataan Smearilla kaikki edellä kuvatut kaulukset, eli järjestyksessä 1, 1A, 2, 3, 3A, 4, 5, 6, [vaisalan tyhjäys], 7, 7A, 8, 9, 9A, 10, 11, 12, [vaisalan tyhjäys], C1, C2, C3, C4, C5, C6, D1, D2, D3, D4, D5, D6. Huom: Vaisala kannattaa tyhjentää kauluksen 6 ja 12 jälkeen, koska muuten aidan ulkopuolelta joutuu ärsyttävästi juoksemaan ennen muutamaa viimeistä kaulusta vielä tyhjentämään vaisalan uudestaan, koska siihen mahtuu kerrallaan 13 kauluksen mittausta.

Yhden alueen kaikki kaulukset mitataan kerralla pimennetyllä kammioilla (foliopaperilla peitetty kammio) ja mielellään aamupäivällä, koska lämpötila vaihtelee vuorokauden aikana ja maahengitys määräytyy pitkälti lämpötilan mukaan. SMEARilla mittaukset on yleensä aloitettu päivittäisten aamutarkastusten jälkeen eli noin klo 9 smear aikaa.

### 10.1 Mittaamiseen tarvittavat välineet

Maahengitysmittauksissa tarvitaan:

1. Kammio
2. RH- ja T-anturi (kosteus ja lämpötila)
3. Hiilidioksidianturi Vaisala GMP343 (harmaa alumiinilieriö)
4. Tallennuslaite MI70 (vaaleanharmaa muovikapula, jossa on näyttö)
5. Tuulettimen akku (12V)
6. Kannettava tietokone (MONI-PAM) ja yhteyspiuha M170:een
7. Maalämpömittari ja maan kosteusmittari

Ennen mittausta lataa Vaisalan akku yön yli! Myös MONI-PAM-tietokone tulee ladata. Myös tuulettimen akku vaatii lataamista; tämä akku on kuitenkin varsin pitkäkestoinen eikä vaadi lataamista ennen jokaista mittauskerta.

### 10.2 Mittausten suorittaminen

#### 10.2.1 Yleistä maahengitys- ja pintakasvillisuuden fotosynteesimittauksista ja GMP343:n käytöstä

- Valitse sateeton ja mahdollisimman tyyni päivä, sillä voimakkaat tuulenpuuskat häiritsevät mittausta
- Anna CO2-anturin lämmitä ennen käyttöä (esim. ½ tuntia) eli laita päälle ajoissa
- Tallennusvalikosta mittausväliksi asetetaan 5 sekuntia ja mittauksen kestoksi 5 minuuttia
- Tarkista, että käsilukulaitteen kellonaika on oikeassa (talviaika I. SMEARin aika)

- Ota kauluksista valokuvat kuukausittain ja tallenna ne omiin päivämäärällä varustettuihin kansioihinsa nimillä VVKKPP\_alue\_kammionro.jpg esim. 15.6.2016 otettu kuva smearin kauluksesta 5 olisi 160615\_smear\_5.jpg. Ota kuvat n. metrin korkeudesta zoomaamatta. Jos ilma on kirkas, koita varjostaa mittausalaa esim. pahvinpalalla. Smearilla, jossa käydään joka päivä joka tapauksessa, voi kuvat ottaa jonain pilvisenä päivänä.
- Kaulusten yläpuolelta otetaan kerran kesässä loppukesällä elokuussa kalansilmäobjektiivilla valokuva ylöspäin latvuspeittävyden mittaamiseksi. (Ei otettu kesällä 2019)
- Loppukesällä tulee mitata alumiinireunan ja maan välistä etäisyys. Maan pinta tarkoittaa yhtenäistä kasvillisuutta/maanpintaa ts. yksittäinen kasvinosa ei vielä riitä. Korkeudet tallennetaan Maahyengitykset kansioon kaulusten\_korkeudet\_VUOSI excel tiedotoon. Excelistä löytyy tarkemmat ohjeet kauluksen mittaamiseen.



Kuva 10-1 Kauluksen mittaaminen: Mittauslinja on merkitty tussilla kaulukseen. Kaulus mitataan kuudesta kohtaa, jotka on merkitty kuvaan. Piste 1 on luoteiskulmassa ja piste 6 koilliskulmassa. Pisteitä 2 ja 5 varten kannattaa varata esim toinen viivotin, jota käyttää mittaustasona. **HUOM! Arvot ovat positiivisiä, kun kasvillisuus nousee kauluksen yli ja negatiivisiä kun kasvillisuus on kauluksen reunan alapuolella.**

### 10.2.2 Vaisalan lukulaitteen käynnistäminen

- 1) Ennen mittauspäivää lataa Vaisalan mittari ja tuulettimen akku yön yli. Tarkasta ilmanpaine SMEAR- asemalla.
- 2) Poista CO<sub>2</sub>-sensorista muovi- ja Gore-Tex-suojukset.
- 3) Aseta CO<sub>2</sub>-sensori (hiilidioksidi) ja RH-anturi (kosteus, lämpötila) paikoilleen kammion yläosaan.
- 4) Kiinnitä Vaisalan mittari CO<sub>2</sub>-sensorin ja RH-anturin kaapeleihin (RH-> I-portti, CO<sub>2</sub>-> II-portti). Käynnistä tuuletin akun avulla.
- 5) Käynnistä mittari.
- 6) Käynnistettyään laite yleensä kysyy, haluaako käyttäjä muuttaa informaatioita mittausympäristöstä. Tähän vastataan myöntävästi ja laitteelle syötetään ilmanpaine sekä käsketään laitteen käyttää HMP75-lämpökosteusanturin mittauksia. Se tapahtuu seuraavasti:

7.1. Näytölle ilmestyy teksti Mittausympäristö vaikuttaa R<sup>HI</sup>, CO<sub>2</sub><sup>II</sup> lukemiin. Haluatko tarkistaa ympäristöasetukset... Paina Kyllä.

7.2. Säädä ilmanpaine oikeaksi (tarkasta ilmanpaine SMEARilta ja merkitse se vihkoon):

- a. P<sup>I</sup> -> Valitse "MUUTA"-valikosta ja aseta ilmanpainelukema ylös-alas-nuolilla oikeaksi. Paina OK.

- b. Pamb<sup>II</sup> -> Valitse "MUUTA"-valikosta ja aseta ilmanpainelukema ylös-alas-nuolilla oikeaksi. Paina OK.
- c. Kun olet muuttanut ilmanpainelukeman, valitse valikosta "POISTU" ja pääset ylempään valikkoon, jossa lukee "Graafinen, Pito/Tall, Tallenn".

7.3. Jollei laite kehota muuttamaan ympäristöasetuksia, se täytyy tehdä manuaalisesti kohdasta Asetukset – Mittausympäristö samalla tavalla kuin kohdissa 7.1. ja 7.2.

#### Kammiomittaukset kauluksilla:

- 7) Jos olet valikossa, jossa näytön alareunassa lukee *Graafinen, Pito/Tall, Tallenn*. Paina nappia kohdan *TALLENN* alapuolella
- 8) Näytöllä *TALLENN LUKEMIA* on tummennettu. Paina oikealle osoittavaa nuolta.
- 9) Mittari ehdottaa 5 minuutin mittausta 5 sekunnin intervallein. (*Tallennusväli 5s, Kesto 5min*). Nämä asetukset pysyvät, jos niitä ei ole muutettu.
- 10) Liiku nuolella alas kohtaan *ALOITA TALLENNUS/ LOPETA TALLENNUS*.
- 11) Kesällä 2016 on mitattu pelkästään pimennetyllä kammiolla (kammio teipattu pimeäksi), aiemmin on tehty mittaus ensin kirkkaalla kammiolla ja heti perään pimennetyllä kammiolla laittamalla pimennys-huppu kammion päälle.
- 12) Tuuleta ennen mittausta kammiota niin, että sen CO<sub>2</sub>-pitoisuus tasoittuu (yleensä n380-400 ppm, mutta voi vaihdella anturista riippuen!). Aseta kammio varovasti kauluksen päälle. Älä hengitä kammiota kohti, ettei sinne mene hengitysilman hiilidioksidia. Kammion tulee loksahda paikoilleen, kammion ja kauluksen väliin ei saa jäädä esimerkiksi varpuja. Varmista myös, että tuuletin toimii kammion sisällä. **HUOM** joskus ilmassa on yli 400 ppm, ja tällöin myöskään kammion pitoisuutta ei yllättäen saa laskemaan mittausten välillä alle 400 ppm. Riittää, että kammion CO<sub>2</sub>-pitoisuus vastaa ympäristön pitoisuutta.
- 13) Paina *ALOITA*. Merkitse kauluksen numero, kellonaika (HUOM! TALVIAIKA ELI SAMA AIKA KUIN SMEAR-KONEELLA)
- 14) Mittauksen ollessa käynnissä näytön vasemmassa yläkulmassa näkyy nauhurin kuva.
- 15) Mittauksen ollessa käynnissä ehdit ottaa arvot manuaalisilla maan lämpötila-, ja kosteusantureilla. Anna lämpötila-anturin tasaantua hetki työnnettyäsi sen maahan (humuksen alarajaan eli siihen asti, kun hiekkaa/kiveä tulee vastaan). Kirjaa luvut (kauluksen numeron ja mittauksen aloitusajan kera) vihkoon ja myöhemmin excel-tiedostoon, joka löytyy kirjaston vas koneelta C:\smear\smear\Maa\MaahengitysmittauksetVVVV\maahengitykset\_smearVVVV.xlsx
- 16) Kun mittaus on päättynyt, näytölle ilmestyy teksti *LUKEMIEN TALLENNUS PÄÄTTYNYT*. Paina OK.
- 17) Mitattaessa vältä liikehtimistä kammion lähellä, sillä askellus muuttaa maan paine-eroja. Ethän myöskään varjosta kirkasta kammiota.
- 18) Toista kohdat 9-18 jokaisen kauluksen kohdalla. Ensin mittaus kirkkaalla kammiolla ilman huppua ja heti perään pimennys-huppu päällä.
- 19) Ennen kutakin kammio mittausta tuuleta kammiota niin, että sen CO<sub>2</sub>-pitoisuus laskee alle 400:an ppm tai ympäristöä vastaavaksi (voi olla joskus yli 400ppm).

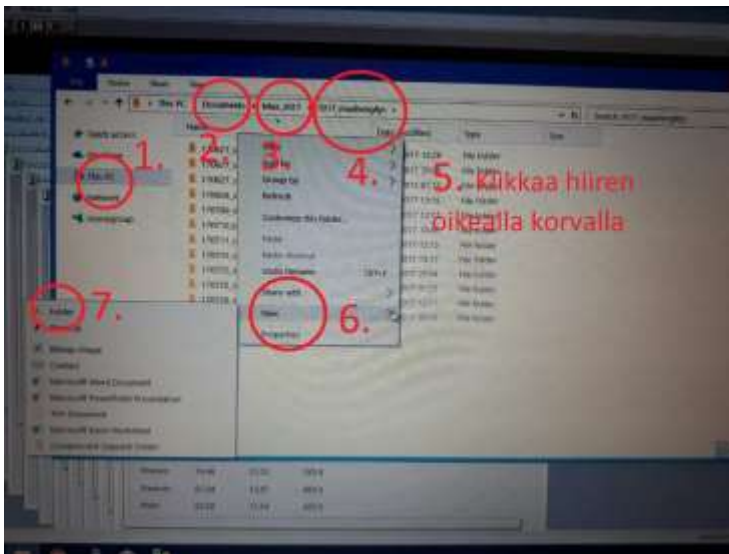
#### 10.2.3 Tiedostojen purkaminen surffikoneella: (Päivitetty 24.8.2017/Sini)

4. Kiinnitä Vaisala tietokoneeseen ja laita päälle. Avaa kannettavan tietokoneen alareunasta "Kansiot"-kuvake.



2. Klikkaa Kansioista auki "This PC" (ympyrä 1), sieltä kansio "Documents" (ympyrä 2), sieltä "Maa\_2017" (pallo 3) ja sieltä "2017\_maahengitys" (ympyrä 4).

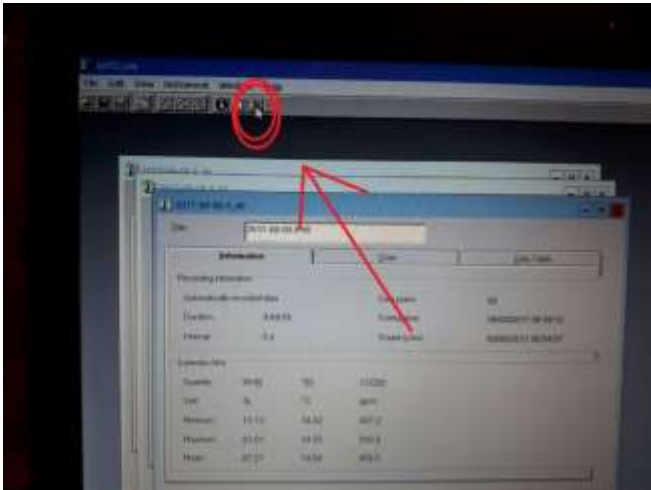
Klikkaa seuraavaksi hiiren oikealla korvalla valkoista aluetta. Ruudulle aukeaa harmaa laatikko, josta klikataan "New" (ympyrä 6). Newistä aukeavasta harmaasta laatikosta klikkaa "Folder" (ympyrä 7). Anna folderin nimeksi **vvkpp\_smear**.



3. Seuraavaksi avaa ohjelma MI70 Link:

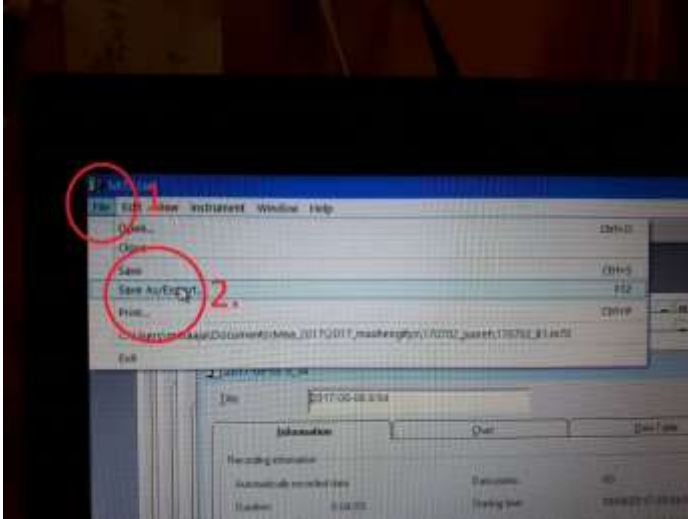


4. Klikkaa tummanharmaasta palkista toiseksi viimeistä kuvaketta (punaisen rastin vieressä):

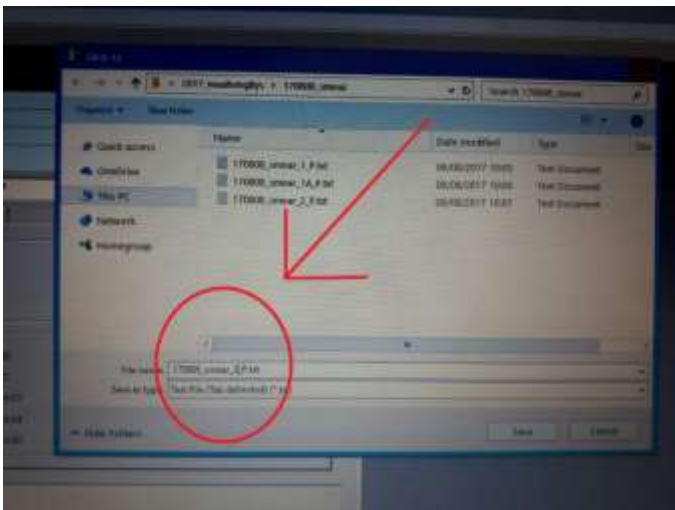


5. Ruutuun aukeaa seuraava ikkuna:

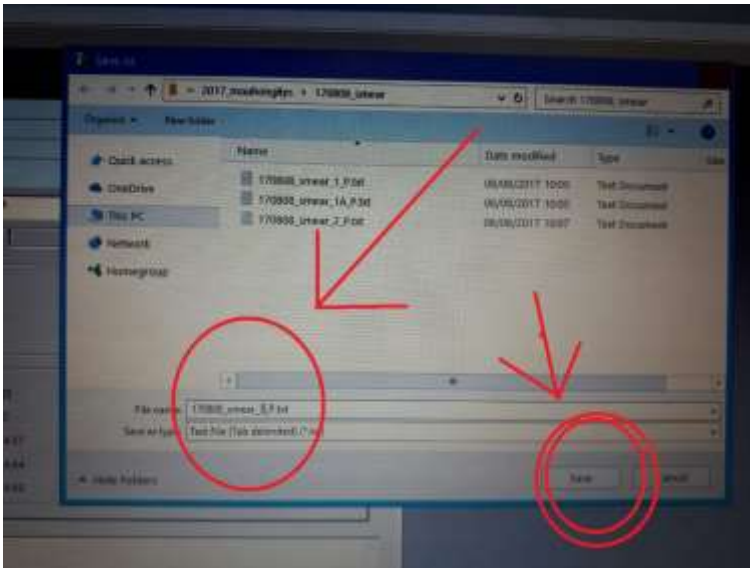




8. Ruutuun aukeaa valkoinen ikkuna. Etsi sieltä kansio, joka luotiin kohdassa 1 ja 2: **This PC > Documents > Maa\_2017 > 2017\_maahengitys > pppkvv\_smear**. Avaa kansio. Nyt tiedoston voi tallentaa antamalla sille nimen. Anna tiedostoille nimi seuraavasti: **vvkppp\_smear\_kauluksen\_numero\_P.txt**. On tärkeää, että nimen loppuun kirjoittaa .txt! Nimi näyttää siis esim. 170808\_smear\_3\_P.txt:

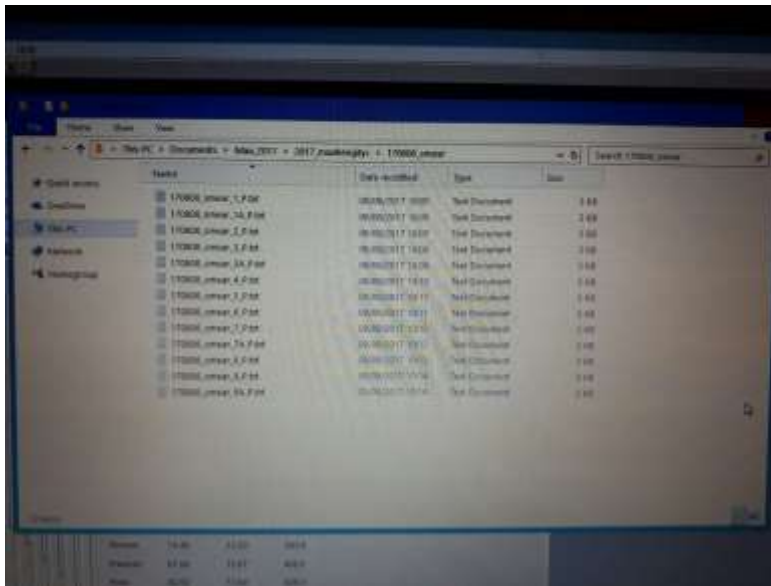


9. Klikkaa "Save".



10. Ikkuna sulkeutuu. Palaa kohtaan 4 ja tuo loput kaulukset samalla tavalla.

11. Lopuksi kansion pitäisi näyttää tältä:



Tallenna kansio muistitikulle, ja siirrä se tikulta alakerran SMEAR-koneelle, jossa on valmiina pikakuvake "Maahengitys 2018", jonne tiedosto tallennetaan. Tämä tapahtuu avaamalla muistitikku koneella ja klikkaamalla tiedostoa siinä hiiren oikealla korvalla. Valitse harmaasta valikosta "Copy" tai "Kopioi". Avaa sitten SMEAR-koneen "Maahengitys 2018" -kansio ja klikkaa valkoista aluetta hiiren oikealla korvalla. Klikkaa harmaasta ruudusta "Paste" tai "Liitä". Valmista.



### 10.3. Vaisalan CO<sub>2</sub>-anturin tason tarkistus

Kesän alussa Vaisalan CO<sub>2</sub>-anturit tulisi kalibroida, mutta vähintäänkin niille tulisi suorittaa tason tarkistus.

- 1) Mitataan ja tallennetaan ulkoilman CO<sub>2</sub> pitoisuutta LiCorin sisäänottoputken lähellä 5 min (arvoja verrataan eddyyn). Varo hengittämästä anturin suuntaan. Ota ylös kellonaika ja säätötila.
- 2) Mitataan ja tallennetaan anturin lukemia kalibrointikaasua käyttäen 15 min.
  - Kalibrointikaasuna voi käyttää FO-LiCorin kalibrointikaasua. Merkitse ylös kaasun CO<sub>2</sub> pitoisuus.
  - Tutkimushuoneessa oven takana olevassa kaapissa (kesä 2018) on Swagelokin laatikko, jossa on musta kalibrointihattu. Liitä tämä hattu CO<sub>2</sub> pulloon. Sen jälkeen CO<sub>2</sub>-proben harmaa ritiläosa pyöritellään irti ja kiinnitetään tilalle kalibrointihattu.
  - Tämän jälkeen työnnetään toisesta päästä kalibrointikaasua hattuun. Ensin voi laittaa kovemalla virtauksella, että vanhat kaasut huuhtoutuvat ulos. Kun arvot ovat silmämääräisesti vakioituneet, virtaus pidetään mahdollisimman pienellä.
  - Apua kaasupullon käyttöön löytyy kappaleesta Kaasuanalysaattorien kalibrointipullot.
  - Lopuksi lähetä tallenteet + kalibrointikaasun pitoisuus ja sääolot Liisa Kulmalalle.

### 10.4. Kasvillisuuspeittävyysinventointi loppukesällä elokuussa (päivitetty 9.7.2018 /Esko)

Kesällä 2018 perustettiin Smearin maahengityskaulusten lähettyville pysyvät koealat kasvillisuuspeittävyysinventointeja varten. Tätä ennen inventoinnit oli tehty vuosittain vaihtelevista kohdista, sillä niiden yhteydessä oli lisäksi määritetty biomassoja leikkaamalla kasvillisuuden maanpäällisiä osia pois. Biomassamittauksista kuitenkin luovuttiin kesällä 2017, joten nykyisin pelkät peittävyysinventoinnit suoritetaan vuosittain loppukesällä elokuussa pysyviksi merkityillä koealoilla.

Koealat on otettu systemaattisesti jokaista maahengityskaulusta kohden (ei kuitenkaan A-kauluksia) siten, että 1x1 metrin koealaneliön kaulusta lähin kulma on kahden metrin päässä kauluksen reunasta etelän suuntaan, ja vastaavasti vastakkainen kauimmoin kulma on edelleen samassa etelän suunnassa kaulukseen nähden. Näin on saatu 24 kappaletta koealoja (12 poroaidan sisällä, 12 ulkopuolella), joiden numerointi noudattelee maahengityskaulusten vastaavaa järjestelmää (1-12 sisällä, C1-6 ja D1-6 ulkona). Koealojen kulmat on pääasiassa merkitty oransseilla muoviputkilla, mutta maaston kivisyyden takia osa merkinnöistä on tehty maalaamalla punainen täplä paljaaseen kivipintaan: Koealoilla 4, 5, 8, 9, C6 ja D3 on kullakin yksi maalattu kulmamerkki, koealoilla 2, 11 ja D5 kaksi maalattua merkintää, kun taas muilla kaikki kulmat ovat muoviputkin merkityt

Vuosittain voi olla talvikauden jälkeen syytä tarkastella, että kaikki kulmamerkit ovat tukevasti paikoillaan ja löydettävissä, sekä tarvittaessa vahvistella maalauksia (punainen säänkestävä spraymaali mökin eteisen hyllyllä) tai uusia muoviputkia (tiedustele aseman väeltä putkien saatavuutta ja sahan sijaintia). Maahengityskansiosista vuodelle 2018 löytyy jokaisesta koealasta kuvat, joihin on tietokoneella piirretty alojen reunat: Kuvista voi olla hyötyä, mikäli maastomerkinnot ovat kuluneet tai siirtyneet.

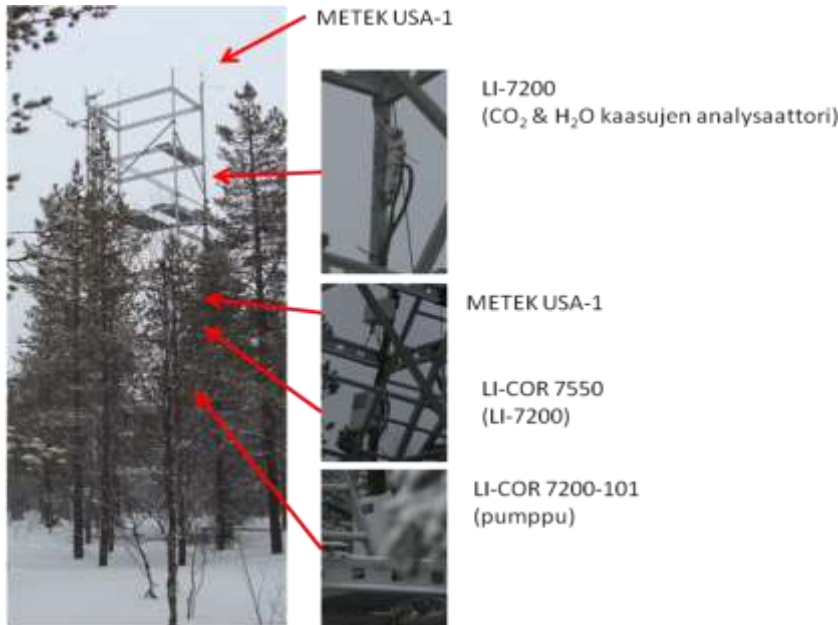
Varsinainen inventointi suoritetaan elokuussa, jolloin jokainen ruutu valokuvataan mahdollisimman suoraan ylhäältäpäin, ja arvot eri lajien peittävyysprosentteista ruudun sisällä kirjataan omaan Excel-tiedostoonsa. Nimitetään tiedosto "kasviruudut\_smearXXXX.xlsx", jossa XXXX on vuosiluku, ja tallentaa se kyseisen vuoden

maahengityksiasioiden kansioon ("Maahengitysmittaukset XXXX"). Tallentakaa valokuvat edelleen samaan maahengityskansioon omaksi kansiokeksi "kasviruudut\_kuvat\_YYYYMMDD", jossa YYYY on vuosi, MM on kuukausi ja DD päivä. Nimetkää kuvatiedostot kunkin koealan numeron (=kauluksen numero) mukaan, esim. "YYYYMMDD\_1".

Inventoinnissa huomioituista lajeista / lajimäärityksen tarkkuudesta voi ottaa mallia edellisvuosien datoista. Aseman tutkimuhuoneesta löytyy auki taitettava 1x1 metrin ruudun kehys, jota voi hyödyntää inventoinnin aikana yhdessä kulmamerkkien kanssa helpottamaan hahmottamista koealojen rajautumisesta.

## 11. Eddy-järjestelmä

Ilmakehässä on ylös ja alas liikkuvia ilmapyörteitä, jotka kuljettavat kaasuja kuten hiilidioksidia ja vesihöyryä. Ekosysteemin kaasujenvaihtoa (CO<sub>2</sub> ja H<sub>2</sub>O) mitataan eddy-kovarianssimenetelmällä. Siinä kaasupitoisuutta (LI-7200) ja ilman turbulenttista liikettä (METEK) mitataan samaan aikaan eri korkeuksilta, Eddy-järjestelmä ottaa monta kertaa sekunnissa näytteitä näistä ilmapirtauksista määrittääkseen pystysuunnassa liikkuvan materiaalin nettoerotuksen, josta lasketaan aineiden vuot.



### 11.1. Eddy-järjestelmän huoltovälineistö

Filterin vaihtamiseen ja LI-7200:n puhdistamiseen tarvitaan seuraavat välineet.

- Valjaat
- Nippusiteitä
- (Putki)pihdit
- Vaihtofilttereitä näyteilman pölysuodatukseseen
- Linssien puhdistusliinoja
- Puhdistusainetta
- Pinsetit

Seuraavat välineet löytyvät SMEAR:n eteisen hyllyllä olevasta muovilaatikosta ('EDDY'):

- Näyteilman pölysuodatus-filttereitä
- Pumpun filttereitä (metallilieriö)
- Linssien pesuainetta
- Liinoja linssien ja LI-7200:n puhdistamiseen
- Toinen kappale pölysuodatus-filtterin koteloita (letku jossa oranssi pullukka keskellä)

Ennen torniin lähtöä vaihda puhdas filteri laatikosta löytyvään filterin koteloon.

## 11.2. Huoltotoimenpiteet (Päivitetty 10.7.2018 /Esko)

Eddy-järjestelmän LI-7200 CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>O analysaattorin kalibrointi on tarkistettava kuukausittain. Lisäksi Eddy-järjestelmän pölysuodatus-filteri on vaihdettava ja LI-7200 on puhdistettava kuukausittain. Toimenpiteet on järkevää yhdenaikaistaa siten, että CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>O analysaattorin kalibrointi tarkistetaan ennen ja jälkeen puhdistuksen.

### 1. Vaihda filterikoteloon filteri ennen torniin menoa

Avaa Eddy-laatikosta löytyvä oranssi filterin kotelo – käytä vihreitä muovisia työkaluja, jotka ovat myös Eddy-laatikossa. Poista vanha filteri, ja vaihda uusi filteri tilalle. **Kosketa uuteen filteriin vain reunalta ja käytä mieluiten pinsettejä!** Tarkista, että filteri on hyvin eikä esimerkiksi kurtussa reunoista. Sulje oranssi filterin kotelo (käyttäen mainittuja työkaluja). Nyt voit lähteä torniin.



METEK  
USA-1

LI-COR  
7550



LI-  
7200-  
101  
(pumppu)



### 2. Keskeytä datan kerääminen (Ei keskeytetty kesällä 2019/Jukka)

Avaa LI-COR 7550:n laatikko (ks. kuva vasemmalla). Tarkista, onko laatikko kostea sisältä. Jos se on, ota yhteys esimerkiksi Erkki Siivolaan tai Pasi Kolarisiin. Tarkista myös, että USB-tikussa vilkkuu sininen valo (ks. sininen nuoli oikean puoleisessa kuvassa), ja että USB-tikun yläpuolella vilkkuu punainen valo (ks. punainen nuoli USB-tikun yläpuolella). Ilmoita vastuuhenkilöille, jos toinen tai molemmat valoista ei vilku. Paina mustaa nappulaa USB-tikun yläpuolella (ks. harmaa nuoli). Nappulan vieressä lukee "Eject" ja odota, että punainen valo sammuu. Kun valo on sammunut, tikun voi irrottaa. Kiinnitä tikkuun suojuksen, ja jos kaappi ei ole kostea, tikun voi jättää sinne.

### 3. Vaihda filterin pidike jossa uusi filteri

Avaa lämmöneristys-systeemi jonka sisään oranssi filterikotelo on piilotettu. Irrota tämän jälkeen filterikotelo filteristä tulevien letkujen päissä olevista muttereista. Vaihda tilalle filteri kotelo, johon olet ennen torniin tuloasi vaihtanut puhtaan filterin, huomioi että kotelo tulee kiinni samoin päin kuin se oli. Pakkaa lopuksi filterin kotelo ”pakettiinsa” samalla tavalla kuin se oli (polvisuojat ja muovipullo).



### 4. Puhdista LI-7200

Avaa LI-7200:n yläosassa olevat ruuvit (ks. siniset nuolet). Ruuvit eivät irtoa kokonaan. Avaa ylempi nippuside (ks. punainen nuoli). Nosta kantta, ja pidä laitteesta samalla kiinni toisella kädellä. Nosta näytekammio hieman, ja vedä se ulos (ks. keltainen nuoli). Pyyhi ylhäällä ja alhaalla olevat linssit puhdistusliinalla (ks. vihreät nuolet). Tässä voit käyttää hieman puhdistusainetta, jos linssit ovat likaiset. Kierrä puhdistusliina pitkän nippusiteen ympärille, ja työnä se varovasti näytteenottoputken läpi (ks. violetti nuoli). Varmista, että linssit ja näytteenottoputki ovat kuivia. Nosta kantta ja pane näytekammio takaisin oikealle paikalleen. Laske kansi ja kierrä ruuvit tiukasti sormin kiinni. Sido nippuside takaisin paikalleen tai kiinnitä uusi. Nippuside ei saa olla liian tiukalla. Sen on tarkoitus vain pitää laitetta paikallaan, ettei se heilu tuulessa tai sateessa.



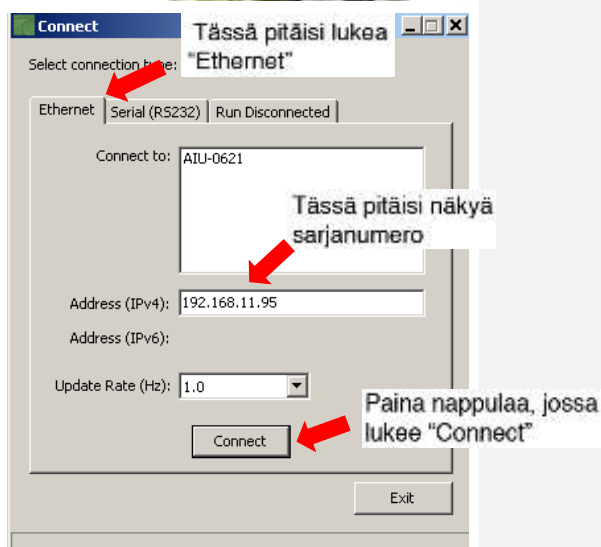
### 5. Käynnistä laitteet uudelleen

Pane USB-tikku takaisin paikalleen, ja odota kunnes tikun sininen valo ja punainen valo tikun yläpuolella menevät päälle. Tarkista AGC eli kuinka puhtaita LI-7200:n näyteputki ja linssit ovat.

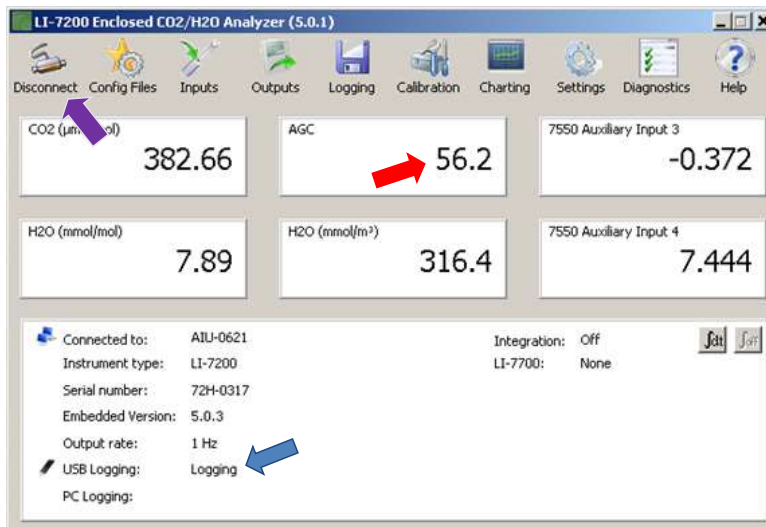
### 6. Tarkista LI-COR 7200:n ohjelma

**Huom!** Ohjelma päivittynyt, joten näyttää hieman erilaiselta, mutta näiden kuvankaappausten avulla hommasta pitäisi selvitä.

Avaa LI-COR 7200:n ohjelma klikkaamalla vihreän nuolen osoittamaa ikonia. Tämän jälkeen pitäisi aueta oikealla näkyvä ikkuna. Tarkista, että vaadituissa paikoissa lukee "Ethernet" ja näkyy sarjanumero. Sen jälkeen paina "Connect" nappulaa.



Tämän jälkeen pitäisi aueta ikkuna, jonka vasemmassa yläreunassa lukee "LI-7200 Enclosed CO2/H2O Analyzer" (ks. kuva seuraavalla sivulla).

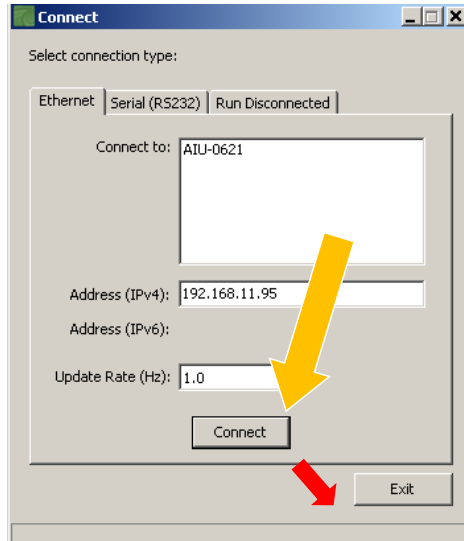


Tarkista ikkunassa näkyvät ASS-, CSS- ja HSS-arvot (punainen nuoli), joka kertoo linssien puhtauden. Niiden pitäisi olla 90 - 100. Alle 90 olevat arvot ovat merkinä mittakamion ikkunoiden ja seinämien likaantumisesta.

**Commented [KPIR1]:** Nämä Signal Strength arvot on asetettu näkymään suoraan (uuden) interface-ohjelman pääikkunassa.

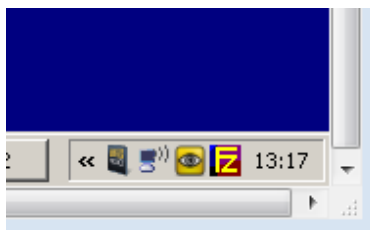
Tämän jälkeen tarkista, että kohdassa "USB Logging" lukee "Logging" (sininen nuoli).

Lopuksi paina nappulaa, jossa lukee "Disconnect" (violetti nuoli).



Sitten on painettava aloitusikkunan (kuva vasemmalla) nappulaa, jossa lukee "Exit".

**Tiedostoja siirtävän GHG-ohjelman pitäisi olla aina käynnissä!** Silloin alla olevassa kuvassa näkyvän kuvakkeen pitäisi löytyä tietokoneen näytön oikeasta alanurkasta.



### 11.3. GHG-ohjelman käynnistäminen, jos se ei ole käynnissä (Päivitetty

3/2020/Petri)

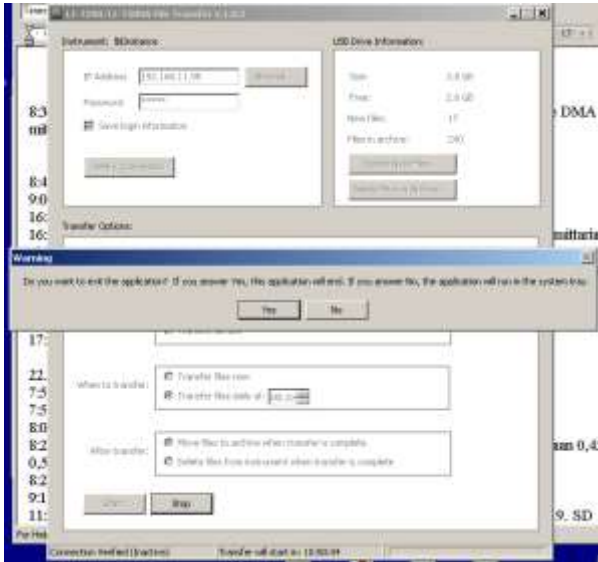
Avaa ohjelma klikkaamalla sen kuvakkeesta



1. Klikkaa "Verify Connection"
2. Näille 'USB Device Information' neljälle riville pitäisi ilmestyä lukuja
3. Tässä 'Destination' pitäisi lukea "c:\eddy"  
- Kuvassa on vanha tieto levyasemasta
4. Tämän 'Files to transfer' pitäisi olla "Raw data files (.ghg, .data, . metadata)"  
- Kuvassa on vanha tieto Files vaihtoehdoista
5. Tässä 'When to transfer' pitäisi olla "Transfer files daily at 00:15"  
- Kuvassa on vanha tieto ajastuksesta
6. Tämän 'After transfer' pitäisi olla "Delete files from instrument when transfer is complete"
7. Klikkaa "Start"

8. Tässä ('File Transfer' ikkunan alapalkissa) pitäisi lukea "Connection verified (Inactive)" ja "Transfer will start in hh:mm:ss (joku aika)"





9. Tämän jälkeen sulje 'File Transfer' ikkuna sulje sen oikeassa yläreunassa olevasta ristikistä.
10. Sulkemisen jälkeen seuraavan 'Warning' ikkunan pitäisi avautua.
11. 'Warning ikkunassa' on painettava nappulaa "No"! Tämä on hyvin tärkeää! Muuten ohjelma ei ole käynnissä.
12. Merkitse päiväkirjaan, mitä on tehty ja raportoi poikkeavuuksista. Ongelmatilanteissa ota yhteys vastuuhenkilöön (Petri Keronen, Erkki Siivola)

#### 11.4. Eddylicorin kalibrointi (Päivitetty 20.2.2019/Petri)

Eddylicoria voidaan kalibroida tai kalibroinnin taso tarkistaa alla olevan ohjeen mukaan (koottu kesällä 2016)

##### Licorin kalibroinnin tarkistaminen:

1. Etsi seuraavat välineet (aseman vanhan puolen eteisen hyllyllä eddy-boksin päällä): 2 paineenalenninta (ei siis irroteta kopissa olevissa kaasupulloissa kiinni olevia); rotametri (neliskanttinen ilmanvirtausmittari, jossa on kuula ilmaisimena); letku, jolla rotametri kiinnitetään paineenalentimiin; 2 kaasupulloa ('eddy') aseman vanhan puolen laitehuoneesta.



*rotametri/säätöventtiili ja letku; paineenalentimet CO<sub>2</sub>-kaasulle ja nollakaasulle (teippimerkintä)*



*1 kpl kalibrintikaasupullo (Eddy), kalibrintikaasun CO<sub>2</sub>-pitoisuus annetaan pullon kaulassa riippuvassa sertifikaattilapussa (noin 400 ppm) ; nollakaasupullo (Eddy), jossa on synteettistä ilmaa (CO<sub>2</sub>-pitoisuus 0 ppm)*

- Kaasupulloja käsitellessä täytyy olla varovainen. Pulloa ei saa pudottaa, sillä rikki mennessä pullosta purkautuva painekaasu on erittäin vaarallista. Tästä syystä on tärkeää, että kaasupulloja liikutellaan varoen ja että pullon hana on kiinni ja että pulloon ei ole kiinnitetty paineenalenninta pullo siirrettäessä.

- Kaasupullojen yleiskäyttöohjeet ovat mökin vanhalla puolella ikkunaseinällä, tietokoneen vieressä

- Paineenalentimen päässä on mutteri, jolla paineenalennin kiinnitetään kaasupulloon. Paineenalentimen ja kaasupullon liittimen väli tiivistetään (muovisella tai alumiinisella) tiivisterenkaalla. Tarkista, että tiivisterengas on paikoillaan painealentimen liitinputken päässä. ”eddy”-laatikossa on pussi, jossa on lisää sellaisia. Tiivisterenkaan puuttumisen huomaa siitä, että kaasu vuotaa liitoskohdasta pullon hanaa aukaistessa.

- Paineenalentimen mutteri on kiristettävä kiintoavaimella, joka sijaitsee mökin seinällä, laitehuoneen puolella, naulassa.

- Paineenalentimelle on yleiskäyttöohje mökin vanhan puolen laitehuoneen seinällä, kaasupullojen yläpuolella

2. Ensin kirjataan ylös Licorin CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O-lukema normaalille näyteilmalle: Avaa mittauskoneen työpöydältä Licor-ohjelma (LI-7200 LI7500A 5.0.1). Seuraa näytöltä CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O lukemia jonkin aikaa, jotta saat arvioitua keskimääräiset arvot. Kirjoita CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O lukemat talteen.

3. Siirrä kalibrointikaasujen syöttövälineet tornille, kopilta katsottuna lähimmälle oikeanpuoleiselle jalalle. Kiinnitä kaasupullot niin, etteivät ne kaadu tai putoa. Tarkista että kummassakin paineenalentimessa on tiivisterenkaat, ja kiinnitä paineenalentimet pulloihin. Huomioi että paineenalentimet on yksilöity (merkitty) erikseen kalibrointikaasupullolle (CO<sub>2</sub>-seos) ja nollakaasupullolle (paineenalentimilla on erikokoiset pulloliitännät/tiivisterenkaat).

4. Teippaa rotametri tornin jalkaan niin että se on suorassa.

5. Eddysysteemistä tulee tornin jalan juureen musta kovaa muovia oleva letku, jonka päässä on harmaa liitin, jossa on tulppa. Irrota tulppa. Kiinnitä letkun pää rotametriin.

6. Kiinnitä rotametri letkulla nollakaasupullon paineenalentimeen.

7. Tornin alimman kerroksen kauimmalla puolella vinossa metallitolpassa on sininen letku. Keskellä letkua on T-liitin, poista liittimestä tulppa (kellonaika ylös, data on puppua tästä eteenpäin).

8. Kiipeä torniin ja käännä eddylaitteen hana kohti pullokaasun syöttölinjaa.



*Hana auki kohti pullokaasun syöttölinjaa (näyteilma tulee mustasta letkusta).*

9. Avaa alhaalta nollakaasupullo: varmista että sulkuventtiili (paineenalentimen päässä) on kiinni, avaa pullon hanaa varovasti ja tarkista vielä, että paineenalennin on pullossa kunnolla kiinni. Paineenalennin on pullossa oikein, jos ei kuulu jatkuvaa suhinaa, paine kohoaa pullon hanaa avattaessa ja säilyy paineenalentimen sisällä, kun pullon hana sulkee. Tämän tiiveystarkastuksen jälkeen avaa pullon hana, säädä paineenalentimella lähtöpaine tasolle 1 bar, avaa paineenalentimen sulkuventtiili ja säädä kaasun virtaus rotametrin säätöventtiilillä noin tasolle 2 l/min; ota tässä vaiheessa nollakaasupullon painelukema muistiin; kirjaa kellonaika muistiin.

10. Kirjataan ylös Licorin CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O-lukema Licor-ohjelmalta nollakaasulle. Odota, että lukemat tasaantuvat. Tähän kuluneeseen, erityisesti H<sub>2</sub>O lukeman osalta, 15 min. Seuraa näytöltä CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O lukemia jonkin aikaa, jotta saat arvioitua keskimääräiset arvot. Kirjoita CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O lukemat talteen.

11. Vaihda nollakaasupullon tilalle CO<sub>2</sub>-kalibrointikaasupullo seuraavasti:

- a. ensin irroita Eddy-systeemistä tuleva letku rotametristä
- b. sulje nollakaasupullon hana; odota että paineenalennin tyhjenee kaasusta
- c. siirrä rotometri kalibrointikaasupullon paineenalentimeen
- d. avaa kalibrointikaasupullo saman järjestyksen mukaan kuin toimit nollakaasupullon kanssa: Varmista että sulkuventtiili (paineenalentimen päässä) on kiinni, avaa pullon hanaa varovasti ja tarkista vielä, että paineenalennin on pullossa kunnolla kiinni. Paineenalennin on pullossa oikein, jos ei kuulu jatkuvaa suhinaa, paine kohoaa pullon hanaa avattaessa ja säilyy paineenalentimen sisällä, kun pullon hana sulkee. Tämän tiiveystarkastuksen jälkeen avaa pullon hana, säädä paineenalentimella lähtöpaine tasolle 1 bar, avaa paineenalentimen sulkuventtiili ja säädä kaasun virtaus rotametrin säätöventtiilillä noin tasolle 2 l/min; ota tässä vaiheessa kalibrointikaasupullon painelukema muistiin; kirjaa kellonaika muistiin.

12. Seuraa Licor-ohjelmalta tilannetta: H<sub>2</sub>O-lukeman pitäisi asettua nolnaan ja CO<sub>2</sub>-lukeman pitäisi asettua vastaamaan kalibrointikaasun CO<sub>2</sub>-pitoisuutta (ks. kohta 1); CO<sub>2</sub>-lukema luultavasti kuitenkin heittää hieman. Odota että lukemat muuttuvat vakaiksi. Kirjoita CO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>O lukemat talteen.



13. Seuraavaksi on tärkeää muista sulkea kalibroitikaasupullo, jottei kaasua mene hukkaan
- irrota Eddy-systeemistä tuleva letku rotametristä
  - sulje kalibroitikaasupullon hana; odota, että paineenalennin tyhjenee kaasusta.

14. Seuraavaksi tutki minkälaiset tulokset sait kalibroinnissa: Tässä tarvitset kohdissa 10 ja 12 muistiin kirjatut H<sub>2</sub>O ja CO<sub>2</sub>-lukemia sekä nettisivustolla olevaa kuvaa [Eddy-Licor ja RH-anturin H<sub>2</sub>O-pitoisuus](#). Mikäli lukemat nollakaasulle poikkeavat nolasta enemmän kuin 5 ppm (CO<sub>2</sub>) ja/tai 0.5 mmol/mol (H<sub>2</sub>O), tai nollan poikkeamalla (arviolta) korjaamasi CO<sub>2</sub>-lukeman suhteellinen poikkeama kalibroitikaasun CO<sub>2</sub>-pitoisuudesta on enemmän kuin 1 % tai nollan poikkeamalla (arviolta) korjaamasi H<sub>2</sub>O-lukeman suhteellinen poikkeama RH-anturin H<sub>2</sub>O-pitoisuudesta on enemmän kuin 5 %, on analysaattorin kalibrointisäättö tarpeen. Kalibrointisäättö tapahtuu Licor-ohjelmalla. Ota yhteyttä eddy-laitteistosta vastaavaan henkilöön (Petri Keronen).

15. Licor kalibroititarkistus on nyt valmis. Varmista, että olet sulkenut kaasupullot. Laita tornista tulevaan letkuun tulppa takaisin. Käännä ylhäältä eddylaitteen hana alkuperäiseen asentoonsa ja sen jälkeen laita tulppa takaisin sinisen letkun T-liittimeen.

16. Varmista, että paineenalentimissa ei ole painetta. Irrota paineenalentimet kaasupulloista. Palauta kaasupullot ja välineet takaisin koppiin. Kirjoita päiväkirjaan selostus koko operaatiosta kellonaikoineen ja H<sub>2</sub>O- sekä CO<sub>2</sub>-lukemineen.

17. Mikäli kaasupullon paine on laskenut 30 bar tienoille, kannattaa selvittää löytyykö varastosta (ulkona, mökin vanhan puolen alla) varapulloa, jos ei löydy niin ota yhteys vastuuhenkilöön (Petri Keronen).

## 12. Karikeräimet (Päivitetty 4.8.2018 /Aino)

Kesäkuun alussa 2015 Smearin poroaidatulle alueelle asennettiin yhdeksän kappaletta karikeräimiä, jotka keräävät suppiloonsa varisseet oksat, neulaset ynnä muut pohjallaan oleviin kangaspusseihin. Pussien väli on vaihdellut, mutta vuodesta 2017 alkaen pyritään vaihtamaan pussit säännöllisesti syksyisin 15.10. ja keväisin 15.5.

Tyhjien pussien vaihdon jälkeen täydet kuivataan 60°C 48 tuntia, ja varastoidaan asemalle odottamaan sadepäiviä tai muita hiljaisempia aikoja.

Sellaisten koittaessa pussit kuivataan uudestaan 60°C tällä kertaa 24 tuntia, punnitaan ja jokaisen sisältö lajitellaan erikseen (eli pussikohtaisesti) seuraaviin ositteisiin:

-kaarna

-kaarna+jäkälä

-käpy

-lehti

-muu (=tunnistamaton pöly)

-neulaset

-oksa

-oksa+jäkälä

Massat kirjataan ylös Excel-tiedostoon "Karikeräimet\_Värriö2016-XXXX.xlsx" (jossa XXXX on kyseisen vuoden vuosiluku). Jokaista keräinpussia kohti pitäisi siis tulla kirjatuksi kaikkien kyseisestä pussista löytyvien eri ositteiden massat, sekä pussin kokonaismassa ennen ositteisiin lajittelua.

Vastuuhenkilöt: Liisa Kulmala, Kira Ryhti

## 13. Kylmäasema (päivitetty 8/2018 /Aino)

Kesällä 2017 luonnonpuiston ulkopuolelle Yli-Nuortin varteen rakennettiin ns. kylmäasema, eli Smearin mökin uuden puolen kaltainen mittausrakennus. Tällä hetkellä sieltä kerätään jatkuvasti ja automaattisesti vain taivanaista säädataa, mutta sitä voidaan käyttää erinäisten tutkimusten toteuttamispaikkana tulevaisuudessa.

Kesällä 2018 Kylmäasemalle Yli-Nuortille tuotiin Luoteen DOC-anturijärjestelmä, ja lisäksi joesta otettiin näytteitä kerran viikossa. Anturia puolestaan pitää pestä ja tyhjentää n. 3-4 viikon välein. Tästä löytyy erilliset ohjeet. Kesätyöntekijät hyvin vahvasti auttoivat tässä.

## 14. Biologiset aikasarjat

Värriön luonnonpuiston pitkät biologiset aikasarjat muodostavat merkittävän aineiston jonka avulla voidaan selvittää mm. ilmaston muuttumisen vaikutuksia pohjoisen luonnon ilmiöihin. Aineistoista osa on mittaus- ja monitorointiluonteisia ja osa arkistoitaviin näytteisiin perustuvia. Digitoidut aineistot löytyvät pääasiassa aseman kirjaston vasemmanpuoleisimmalta koneelta, [aseman johdolta, Aleksi Mikolalta sekä Vesa Haatajalta](#).

### 14.1. Linnut

Lintulinjat (talvi ja kesä), kanalinnut, muut lintuhavainnot- *kuka?*

Aseman ympäristössä on ~267 pönttöä, Ainijärvellä 45 pönttöä ja Kemihaarassa 46 pönttöä. Aseman ympäristön pöntöt kierretään kiivaimpaan pesimisaikaan joka päivä (tai joka toinen-joka kolmas päivä), Ainijärvi ja Kemihaara noin kerran viikossa. Kesätyöntekijät kiertävät pönttöjä sopimuksen mukaan, yleensä Kotovaaran, pihan, Kuutsjärven, Kesäpolun ja Kuntaskurun alueet. Havainnot kirjataan maastossa johonkin vihkoon ja sen jälkeen heti tutkimushuoneen tietokoneen työpöydältä löytyvään excel-tiedostoon. Pöntöistä havainnoidaan laji, pesinän alkaminen, muninta alkanut, muninta päättynyt, munaluku, haudonta päättynyt, poikasten määrä, lento-poikasten määrä. Tarvittaessa poikaset rengastetaan.

Aloitus riippuu kesän tulosta mutta pääsääntöisesti havaintoja tehdään noin toukokuun lopusta heinäkuun puoleen väliin.

Pönttöalueet ja niillä sijaitsevat pönttönumerot sekä sijainnit ja koordinaatit (WGS84):

Kuntasjoki 1-36 N67°45.047' E029°37.547' - Asemalta itään lähtevää polkua noin 700m ja alas kuruun

Kotovaara W-rinne 37-72 N67°45.452' E029°36.320' (7521242 3610223) - Smearilta n. 300 metriä NW

Kotovaara laki 73-108 N67°45.189' E029°36.606' (7520760 3610462) - Smearin polun varrella lähempänä smearia

Kotovaara S-rinne 109-144 N67°44.979' E029°36.435' (7520294 3610431) - Aseman NW-puolella

Kesäpolku 145-180 N67°44.913' E029°35.606' (7520283 3609883) - Kesäpolun varressa, ensimmäisten pitkosten kohdalla, asemalta n. 600m länteen

Värriö I N-rinne 181-n216 N67°44.659' E029°35.681' - Värriö I laelle menevän polun W-puolella

Värriö I S-rinne n217-n252 N67°44.187' E029°35.838' - Suoraan Värriö I laen yli, kun metsä alkaa

Rakitsanjänkä n253-278 N67°44.203' E029°36.821' - Kuutsjärven E-puolitse polkua S n. 1,3km

Piha 1,2,3,4,5,6,7,279,282 Aseman pihassa

Kuutsjärvi 1-19 (sis 13A,13B) Kuutsjärven rannoilla

Ainijärvi 2-n48 (ei kaikkia) Ainijärven ympäristössä

Kemihaara 1-n46 (joitain puuttuu).

Pönttöalueilla normaalisti pesivät lintulajit ovat talitiainen, lapintiaainen, kirjosieppo ja leppälintu. Näistä kirjosieppo on selvästi runsaslukuisin, tiaiset vähälukuisimpia.

## 1. Talitiainen



Kuva 14.1-1 Talitiainen (*Parus major*) ja talitiaisen munia.

## 2. Lapintiainen



Kuva 14.1-2 Lapintiainen hautoo (*Poecile cinctus*).





Kuva 14.1-3 Lapintiaisen pesä.

### 3. Kirjosieppo



Kuva 14.1-4 Kirjosiepponaaras pesällä (*Ficedula hypoleuca*).



Kuva 14.1-5 Kirjosiepon pesä. Pesäkupissa ei höyheniä (vrt leppälintu).

#### 4. Leppälintu



Kuva 14.1-6 Leppälinnun pesä. Pesäkupissa on höyheniä (vrt kirjosieppo).



Kuva 14.1-7 Leppälintukoiras (*Phoenicurus phoenicurus*).

LISÄÄ KUVA NAARAASTA PESÄLLÄ/MUUTEN 2016

## 14.2. Marja- ja kukintalaskennat (METLA / Kauko Salo)

Seuranta on tehty vakiokoealoilla vuodesta 1976 alkaen 6 koealalta, ruutukeräys (100 m<sup>2</sup>). Marjat kerätään lajeittain ruuduista, mitataan tuorepaino ja kuivapaino. Kuivatut marjat säilytetään kuivassa lämpimässä tilassa Sallassa/asemalla(/missä jatkossa?). Vuosittaiset alojen lajikohtaiset marjojen kuiva- ja tuorepainot digitoitu.

Marja-alueet ja niiden koordinaatit (WGS84): **Tarkenna kasvupaikkoja vielä kesä 2016**

Alue 1: N67°44.379' E029°35.707' – Värriö I laella

Kasvupaikka: avoin tunturinummi, kasvillisuus pelkästään varpuja. Lähinnä variksenmarjaa ja riekonmarjaa.

Alue 2: N67°44.558' E029°35.741' – Värriö I pohjoisrinteellä polun W-puolella

Kasvupaikka: tunturikoivikon yläosia, kenttäkerroksessa lähinnä mustikkaa (???)

Alue 3: N67°44.642' E029°35.969' – Värriö I pohjoisrinteellä polun vieressä W-puolella

Kasvupaikka: tunturikoivikkoa, kenttäkerroksessa sekoitus mustikkaa, puolukkaa variksenmarjaa.

Alue 4: N67°44.868' E029°35.859' – Ainijärven polun ensimmäisistä pitkospuista S-puolella

Kasvupaikka: kuivahkon männikön ja suopainanteen yhtymäkohdassa. Toisella reunalla lähinnä puolukkaa, toisella muutamia hilloja (???)

Alue 5: N67°44.981' E029°36.690' – Smearille vievän mönkijäuran varrella helikopterikentän E-puolella



keräyksessä on 10 kuusta ja 10 mäntyä. Puut on valittu siten, että niiden oksille ei tarvitsisi mennä. Keräys pystytään suorittamaan tikkailta, joten vahingoitetaan puuta mahdollisimman vähän. Siemenet on säilytyksessä Oulangalla (eipä ole enää, Sallassa nyt?) kuivassa lämpimässä tilassa.

## 14.4. Fenologia

### 12.4. Aseman omat fenologiahavainnot

Asemalla kootaan säännöllistä fenologiahavaintoajaksarjaa, jonka tiedot merkitään suoraan Excel-tiedostoon. Vesa Haatajalla on pohjatiedostot olemassa.

- Linnut kevät, (taviokuurna, joutsen, västäräkki, järripeippo, kirjosiippo, leppälintu, käki, punakylkirastas, telkkä, tavi, keräkurmitsa) näistä aikaisin havainto.
- Nisäkkäät (jänis kesäturkissa, kärppä kesäturkissa, jänis talviturkissa, kärppä talviturkissa) näistä aikaisin havainto
- Muut, kevät (kekomuurahainen, kimalainen nähty, kyy nähty, sisilisko nähty, sammakko nähty) näistä aikaisin havainto
- Kasvit (koivun lehti 1 cm, koivun lehti 2 cm) näistä aikaisin havainto
- Kukinnan alku (tuomi, rentukka, suopursu, metsätähti, hilla, mustikka, puolukka, pihlaja, kuusi pölyää, mänty pölyää) näistä aikaisin havainto
- Lumi ja jää (lumi sulanut avomailta, ensilumi, jäät lähti Kuutsjärvestä, jäät lähti Ainijärvestä, Kuutsjärvi jäätyi, Ainijärvi jäätyi) näistä aikaisin havainto

Kasveissa, lumi- ja jäähavainnoissa on lisäksi vakiopisteet (kirjataan sekä aikaisin havainto ylipäänsä että aikaisin havainto vakiopisteeltä). Vakiopisteet : mänty, koivu, mustikka, puolukka sääkopin ympäristö. Kuusi, suopursu, metsätähti kesäpolun pönttöalue. Rentukka, sähkölinjan kesäpolun pönttöalueen E-puolella. Hilla saunarannan sääkopin ympäristö. Pihlaja, tuomi Kuutsjärven ranta.

Data vuoteen 2014 asti on tallennettu yhteen excel-tiedostoon, joka löytyy jostain (ainakin [Aleksi Mikolalta](#))...

### 12.4.2 Metlan fenologiaseuranta (Päivitetty 9.7.2018 /Esko)

Metlalle (nyk. LUKE) on kerätty fenologidataa, joka on lähetetty suoraan ilm. METLA Muhokselle (Kauko Salo?). Kerätään mm. kukintatietoja eri puolajeista.

Kesällä 2018 LUKEn fenologiaseuranta katkolla rahoituksen vajauksen vuoksi.

## 12.5 Hyönteistutkimukset

### 12.5.1 Yöhyönteiset

Kaksi valorysää käytössä kesästä 2013 lähtien, muut huonossa kunnossa ja kaipaavat korjausta. Valot toimivat automatisoidusti ja ovat päällä klo 20 ja 08 välisenä aikana toukokuun puolivälistä lokakuun puoliväliin. Joka aamu kerätään saalis ja pakastetaan, lähetetään Oulun yliopistolle (Panu Välimäki). Rysiltä otetaan myös lämpötilat 1,5m korkeudesta sekä maasta, lämpömittari on rysälaukussa tutkimushuoneessa.

### 12.5.2 Tunturimittarit (=huiskutus)

Haavikeräys, joka tehdään viiden päivän välein koivun lehdessä ollessa. Haavinta tehdään tunturikoivikosta Värriö I rinteeltä ja mustikanvarvustosta Koppisen laavun luota. Toukat lasketaan ja säilötään etanoliin koeputkiin. Kauden päätyttyä aineisto menee Ouluun Eläinmuseolle. Siellä on myös data (Panu Välimäki).

## 12.6 Suurpedot, myyrät, näädät ym.

### 12.6.1 Myyräpyynnit

Myyriä pyydetään linkupyynninä alkukesästä kerran ja syksyllä toisen kerran. 147 pyydystä on pyynnissä 2 vrk molemmilla pyyntikerroilla. Saalis pakastetaan ja menee Ouluun eläinmuseolle. Vuonna 2014 pyynnit suoritti aseman vakiohenkilökunta (Teuvo).

### 12.6.2 Näätä

Näätäseuranta on lopetettu. Näätäseuranta tehtiin vuodesta 1975 noin vuoteen 2006-8, kerättiin ulosteita ja jäljitettiin näätä hiihtämällä. Ulostet ovat ositeltuina Sallassa (vai missä??) osa jäljityksistä piiretyistä kartoista on ilmeisesti (Teuvon mukaan) lähetetty säilytettäväksi Ouluun, mutta ne ovat nykyään ilmeisesti kadoksissa. Osa kartoista on Sallassa.

### 12.6.3 Suurpedot

Suurpetohavainnot on saatu petokyselyillä rajavartijoilta.

### 12.6.4 Metsojen ja riekköiden seuranta

Metsoja ja riekköjä on pannoitettu ja seurattu vuosina XX-XX, metsoja on ollut yhteensä ~80, riekköjä ~350. Datat näistä ovat excel-tiedostoissa.

## 13. Ratkaisuja ongelmiin

### 13.1 Säädä ei siirry ja/tai Weather-ohjelma ei toimi

Tässä ongelmatilanteessa on kaksi hieman eri toimintamallia riippuen siitä yrittääkö korjata tilanteen Värriön tutkimusaseman koneella vaiko Smear I mittausaseman mittauskoneella.

Säädäntä siirtämisessä alas Värriön tutkimusaseman koneelle on joskus ollut häiriöitä. Weather-ohjelman käynnistyessä uudestaan esim. ukkosen jälkeen voi myös esiintyä ongelma, jossa Weather-ohjelma näyttää "Data lines: 0" ja Weather-ohjelman ikkunaan ei ilmesty mitään mittaustuloksia. Molemmissa em. tilanteissa tai jos Weather-ohjelma ei jostain muusta syystä toimi, kannattaa toimia seuraavasti:

Värriön tutkimusaseman koneella toimitaan alla olevan 3 kohdan ohjelman mukaisesti.

1. Hae tuore data uudelleen käyttäen työpöydän pikkukuvaketta.
2. Jos säädä ei vielä ole siirtynyt, sammuta SMEAR Weather -ohjelma ja käynnistä se uudelleen (tämä voi tehdä helposti etäyhteyden avulla). Muista painaa ohjelman "Collect data" -nappulaa.
3. Odota jonkin aikaa (vähintään 15 minuuttia) ja hae tuore data uudelleen.

Smear I mittausaseman koneella toimitaan alla olevan 1 kohdan ohjelman mukaisesti.

1. Jos säädä ei vielä ole siirtynyt, sammuta SMEAR Weather -ohjelma ja käynnistä se uudelleen (tämä voi tehdä helposti etäyhteyden avulla). Muista painaa ohjelman "Collect data" -nappulaa.

Tämä yleensä korjaa asian. Mikäli näin ei kuitenkaan käy, on sääloggeri mahdollisesti toimimattomassa tilassa. Tällöin tulee yrittää käynnistää loggaus sääloggerilla erillisellä yhteysohjelmalla (dl2e), jolle on työpöydällä pikkukuvake 'sääloggeri reset', kohdan '5.1.1 [Ohjeet sääloggerin toimimattomuustilanteen varalle](#).'. Jos Sääloggeri resettiä joutuu käyttämään joka kerran aseman oltua poissa päältä, jotta Weather-ohjelman saisi toimimaan, voivat sääloggerin sisäiset patterit olla loppu. Vaihda tällöin patterit kohdan '[14.1.2. Sääloggerin patterien vaihto](#)' avulla.

#### 13.1.1 Ohjeet sääloggerin toimimattomuustilanteen varalle:

1. Sulje Weather-ohjelma
2. Käynnistä sääloggerin yhteysohjelma pikkukuvakkeesta 'sääloggeri reset'
3. Valitse avautuneessa ohjelmaikkunassa 'Start/Stop' valikko. Oikeaan kohtaan pääsee nuolinäppäimillä tai suoraan 's'-kirjaimella
4. Käynnistä loggaus 'F10' näppäimellä
5. Avautuneessa pikkuikkunassa ('Start Logging Menu') hyväksy valittuna oleva 'Immediate ' vaihtoehto painamalla 'Enter' näppintä
6. Poistu valikosta 'x'-kirjaimella
7. Hyväksy lopetus 'y' kirjaimella
8. Sulje 'komentotulkki-ikkuna'
9. Muista vielä käynnistää 'Weather-ohjelma'

**Huomautus:** sääloggerin asetuksia ei (yleensä) tarvitse muuttaa eikä edes tarkistaa. Riittää, että käynnistää loggauksen uudelleen. Sääloggerin yhteysohjelma opastaa kokoajan, mutta ohjeet ovat tosin englanniksi.

#### 13.1.2 Sääloggerin patterien vaihto

Jos SMEAR Weather –ohjelma ei lähde ukkosten tai sähkökatkojen jälkeen toimimaan kunnolla vaan vaatii joka kerran 'sääloggeri resetin' (ks yllä) käyttöä toimiakseen, voivat sääloggerin sisäiset patterit olla loppu. Tällöin säädätässä on myös katkoksia ukkosten aikana, joita ei pitäisi olla, jos pattereissa on vielä virtaa, koska loggerin pitäisi ilman verkkovirtaakin loggata dataa patterien voimalla. Patterit voi vaihtaa seuraavan ohjeen avulla:

1. Varmista että sääloggeriin (harmaa kaappi tornin juurella mittauskopin puolella) menevä virtapiuha tornin juurella on kiinni. Avaa sen jälkeen sääloggerikaappi (avain on mittauskopin eteisessä, oven oikealla puolella ylhäällä). Huom. SMEAR Weather –ohjelmaa ei tarvitse sulkea toimenpiteen ajaksi.
2. Sisällä kaapissa on yläreunassa harmaa loggeri (ks. Kuva 13-1 alla).
3. Avaa loggerin etuseinä avaamalla nurkissa olevat sormiruuvit. Ruuveja avatessasi pidä kannesta kiinni ja irrota se lopuksi varovasti, koska se on piuhalla kiinni itse loggerissa.
4. Kannen takapuolella on paikat 6 AA-paristolle. Irrota vanhat paristot ja vaihda ne uusiin samanlaisiin. Tämän jälkeen laita loggerin kansi takaisin paikoilleen ja väännä ruuvit kiinni.
5. Jos kaikki meni hyvin niin seuraavan sähkökatkon/ukkosen jälkeen säädätässä ei näy katkosta ja SMEAR Weather –ohjelma lähtee toimimaan ilman 'sääloggeri resettiä'. Ukkosen jälkeen mittauskonnetta käynnistettäessä ei kannata huolehtia, jos Weather-ohjelman 'datalines' –kohdassa juoksee kasvava numero, joka välillä nollautuu. Tämä tarkoittaa, että loggerin muistiin loggattua dataa siirretään koneelle.



Kuva 13-1 Sääloggeri, josta kansi on irrotettu. Patterit näkyvät kuvassa.

### 13.2 hae\_tuore\_data ei toimi

Mikäli 'hae\_tuore\_data' ei hae dataa ja kuvaketta klikkaamalla aukeavaan cmd-ikkunaan ilmestyy hetken päästä 'Fatal: Network error: Connection timed out' -virheilmoituksia. Myöskään etäyhteyttä kirjaston koneelta SMEAR-kopin koneeseen ei saa tällöin muodostettua (SMEAR VNC-ohjelma). Tämän ongelman sattuessa toimi seuraavasti:

1. Laita harmaasta tietoliikennekaapista (kirjastosta tullessa oven takana vasemmalla) pois päältä modeemi 'Zyxel P700-series' (päällä teippi 'Saasteaseman modeemi') takana olevasta on/off – napista sekä palomuuuri 'D-Link Network Security Firewall' (päällä teippi 'Saasteasema palomuuuri') vetämällä musta virtajohto irti, sekä vastaava modeemi (Zyxel) SMEAR-asemalla, laitehuoneessa ikkunan vasemmalla puolella seinällä. Molemmissa modeemeissa pitäisi palaa vihreä valo kohdassa DSL-1 kun yhteys toimii.
2. Jos tämäkään ei auta, buuttaa SMEAR-kopin mittauskone, eli sulje kaikki ohjelmat ja sen jälkeen kone (laita katkaisijasta myös keskusyksikön virta pois) ja käynnistä se hetken päästä uudestaan. Tämän jälkeen yhteyden tutkimusaseman kirjaston koneelle pitäisi taas toimia. Muista tietokone uudelleen käynnistettyäsi tarkistaa, että kaikki ohjelmat käynnistyvät ja toimivat kuten pitää. Muista myös kirjoittaa päiväkirjaan mitä on tehty.
3. Jos yhteys ei vieläkään toimi, ota yhteys [Erkki Siivolaan](#).

### 13.3 Sääloggerin sisälämpötila on korkea

Sääloggerikaappi on harmaa kaappi tornin juurella, avain siihen löytyy SMEAR-aseman eteisestä, sisältä päin katsottuna ulko-oven vasemmalta puolelta seinältä. Sääloggerin sisälämpötila saisi olla -20–40 °C. Lämpötila näkyy SMEAR Weather -ohjelmassa ja dataa katsellessa Figure 2:ssa. Jos loggerin lämpötila on jatkuvasti huomattavasti ulkolämpötilaa korkeampi, on loggerikaapin lämmitys todennäköisesti päällä. Hellepäivinä lämmöt



nousevat tällöin loggerissa nopeasti lähelle sallittua maksimiarvoa +40 °C. Loggerikaapin lämmityksen voi laittaa pois päältä avaamalla kaapin ja painamalla kuvassa 12.3.1. näkyvän ylemmän satulakytkimen niin, että alaosaa on pohjassa. Tämän jälkeen loggerin sisälämpöjen pitäisi pysyä lähellä ulkolämpötilaa.

**HUOM Kesätyöläinen!** Muista laittaa loggerikaapin lämmitys takaisin päälle elokuussa ennen pois lähtöäsi, muuten loggerin lämpötila voi tippua talvipakkasilla liian alhaiseksi!



Kuva 13-2 Sääloggerin sisuskaluja, kaapin lämmityskytkin "Lämmitys"-tekstin alapuolella.

### 13.4 Sähköinen lumensyvyysanturin lukemat ei päivity (Päivitetty

10.8.2017/Ilona)

Mikäli anturi yhtäkkiä jumittaa näyttämään järjetöntä lukemaa 2096.64 mV, voi yrittää virrat pois/päälle käsittelyä. Anturista saa virrat pois pyörittämällä punaisen nuolen kohdalla olevan ruuvin auki (Kuva 13-3) ja irrottamalla liitoksen. Tämän jälkeen mittari alkoi taas näyttää normaaleja arvoja.



Kuva 13-3 Sähköinen lumensyvyysanturi.

Liitteet

## Liite 1 Yhteystietoja (päivitetty 5/2020/Petri)

SMEAR I yhteystietoja

	Nimi	Matkapuhelin	Sähköposti
<b>Kaasuanalysointori.</b>	Petri Keronen	02941-50757	petri.keronen@helsinki.fi
<b>Sähkö ja netti</b>	Erkki "Eki" Siivola	050-448 0629	<a href="mailto:erkki.siivola@helsinki.fi">erkki.siivola@helsinki.fi</a>
<b>Mittausdatakuvat netissä ja Matlab</b>	Pasi Kolari Petri Keronen	050-4485920 0294150757	<a href="mailto:pasi.kolari@helsinki.fi">pasi.kolari@helsinki.fi</a> petri.keronen@helsinki.fi
<b>Hiukkasmittaukset</b>			
<b>Puiden kyvetit</b>	Pasi Kolari	050-4485920	pasi.kolari@helsinki.fi
<b>Johto</b>	Mikko Sipilä	040-7093103	Mikko.sipila@helsinki.fi
<b>—</b>	Jaana Bäck	050- 4155297	jaana.back@helsinki.fi
<b>Maahengitykset (SMEAR)</b>	Liisa Kulmala		liisa.kulmala@helsinki.fi
<b>Maahengitykset (muut)</b>	Jukka Pumpanen	040-732 4941	jukka.pumpanen@uef.fi
<b>Kuloaluemittaukset.</b>	Jukka Pumpanen, Frank Berninger, Kajar Köster	040-732 4941	jukka.pumpanen@uef.fi
<b>Eddy (tornissa)</b>	Pasi Kolari	050-4485920	pasi.kolari@helsinki.fi
<b>Säädädata</b>	Erkki "Eki" Siivola	050-4156683	erkki.siivola@helsinki.fi
<b>Läpimitta-anturit PSM</b>	Teemu Hölttä Tiia Laurila Lauri Ahonen Juha Kangasluoma	02941-58134 040 5786762 050 4487364 050 3185096	teemu.holtta@helsinki.fi tiia.laurila@helsinki.fi lauri.r.ahonen@helsinki.fi juha.kangasluoma@helsinki.fi

**0. JOS ON AIKAA ENNEN SALAMANISKUA, LOPETA MITTAUSOHJELMAT (järjestyksessä oikealta vasemmalle) JA SULJE TIETOKONE.  
JOS AIKAA EI OLE, SULJE KONE (pääkatkaisimesta).  
SAMMUTA NÄYTTÖ.**

**1. IRROTA ULKONA OLEVAT SCHUKO -PISTOTULPAT**

- A. TORNIN JUURESSA SÄÄASEMAN PISTOKKEET 4 kpl
- B. RAKENNUKSEN ITÄ-, LÄNSI- JA POHJOISSEINILTÄ KAIKKI PISTOKKEET 5 kpl

**2. RAKENNUKSESSA SISÄLLÄ**

- A. KÄÄNNÄ MITTAUS-/KALIBROINTIVENTTIILI (edellisestä viistosti ylävasempaan boxin kyljessä) ASENTOON "KALIBROINTI".
- B. IRROITA POHJOISSEINÄLLÄ PISTOTULPAT 5 kpl
  - 1. 3 kpl: UPS 500VA ja tietokoneen näyttö (laitetelineen vasemmalla puolella)
  - 2. 2 kpl: UPS 1000VA ja suurjännitelähteiden pistoke (laitetelineen oikealla puolella)
- C. IRROITA ITÄSEINÄLLÄ KAIKKI PISTOTULPAT 10 kpl
  - i. 2 kpl: seinän oikeassa ylänurkassa mappien takana
  - ii. 8 kpl katonrajassa olevista kahdesta pistorasiasta
- D. IRROITA LÄNSISEINÄLLÄ PISTOTULPAT 2 KPL
  - 1. VIRTALÄHTEIDEN PISTOTULPAT 2 kpl (ylhäällä oikealla)
- E. IRROTA ETELÄSEINÄLLÄ KAASULINJAN LÄMMITYSPISTOKE (JA KÄÄNNÄ KYVETILINJAN LÄMMITYS-VIRTALÄHTEEN VIHREÄT KYTKIMET NOLLAAN (Kytkimet ovat pois, kun alaosa on painettu alas)).
- F. IRROITA ETEISEN LÄNSISEINÄLTÄ PISTOTULPAT 2 KPL
  - 1. Maalloggerin pistotulppa (ylhäällä vasemmalla lähellä ovea)
  - 2. Langattoman linkin pistotulppa (ylhäällä vasemmalla lähellä ovea)
- G. Napsauta sähkökaapista (eteisen länsiseinällä lähellä ovea) "JÄÄHDYTYSKOJE":en vipu alas.

**3. POISTU RAKENNUKSESTA**

**4. UKKOSEN MENTYÄ OHI TOISTA SAMA LISTA KÄÄNNETYSSÄ JÄRJESTYKSESSÄ, KUITENKIN NIIN ETTÄ:**

- A. VARMISTA, ETTÄ LÄMMITYSVIRTALÄHTEEN VIHREÄT KYTKIMET OVAT NOLLISSA ENNEN PISTOKKEEN (itäseinä) KYTKEMISTÄ (ohje laitteen kannessa)  
(Kytkimet ovat pois, kun alaosa on painettu alas)
- B. MITTAUS/KALIBROINTIVENTTIILIN KÄÄNTÄMINEN ASENTOON "MITTAUS" TAPAHTUU VIIMEISENÄ ENNEN TIETOKONEEN AVAAMISTA.

**5. AVAA TIETOKONE. MITTAUSOHJELMAT (12 kpl) KÄYNNISTYVÄT AUTOMAATTISESTI.**

**HUOM!** JOS TIETOKONE ON OLLUT KIINNI YÖN YLI, ZIPPAA EDELLISEN PÄIVÄN DATA:  
HAKEMISTOSTA C:\smear -> make7zip.exe

**6. Mittausohjelmien käynnistys:**

**PHOTO:**

Useimmat käynnistyvät itsestään tai yksinkertaisesti avaamalla ohjelman. Jos Photo ei lähde näyttämään järkeviä arvoja, tee näin:

- sulje ComServer, Photo, Photo Relay control ja GasMetLog
- avaa ComServer, jos ei käynnisty niin suorita järjestelmänvalvojana
- käynnistä loput ohjelmat järjestyksessä GasLogMet -> Photo Relay ->

Photo

Odota, että mittausohjelmat alkavat näyttämään järkeviä arvoja.

#### **EDDY:**

Koneen käynnistyttyä näytölle aukeaa automaattisesti GHG File Transfer 2.0.0 –ohjelma (Mikäli ei aukea, kuvake löytyy työpöydän vasemmasta alanurkasta). Toimi seuraavasti:

- klikkaa "Verify Connection"
- Destination: D:\eddy
- When to transfer: Transfer files daily at 00:15
- Files to transfer: Raw data files
- After transfer: Delete files from instrument when transfer is complete
- Klikkaa Start ja "No"

Tarkista, että kaikki ohjelmat ovat päällä:

- Labjack\_soil.bat (Pikakuvake tällä nimellä, ohjelma kesällä 2018 nimeltään "Soil temp&moist")
- Rain\_thies
- SMEAR Weather
- DMPS\_flow
- DMPS2
- Exe\_log adam (paksuuskasvu)
- SMEAR Relay Control
- SMEAR Photo 2010a
- Gas\_rslog
- Gas & met log
- +ComServer ja päiväkirja. Sähkökatkon jälkeen itsestään aukeava FileZilla ajaa itsensä loppuun omia aikojaan.

#### **7. Ukkosenjohdatin**

Tarkista kopin eteisessä oleva ukkossuojakaappi. Kaapin neljä ruutua pitäisi näkyä himmeän vihreinä. Mikäli näin ei ole, ota yhteyttä sähkömieheen.



Liite 3 DMPS-laitteiden kaavio

