



Sensorien testaukset HAQT

Kaisa Lusa
Ilmatieteen laitos
Kalibrointilaboratorio/Vertailulaboratorio
kaisa.lusa@fmi.fi



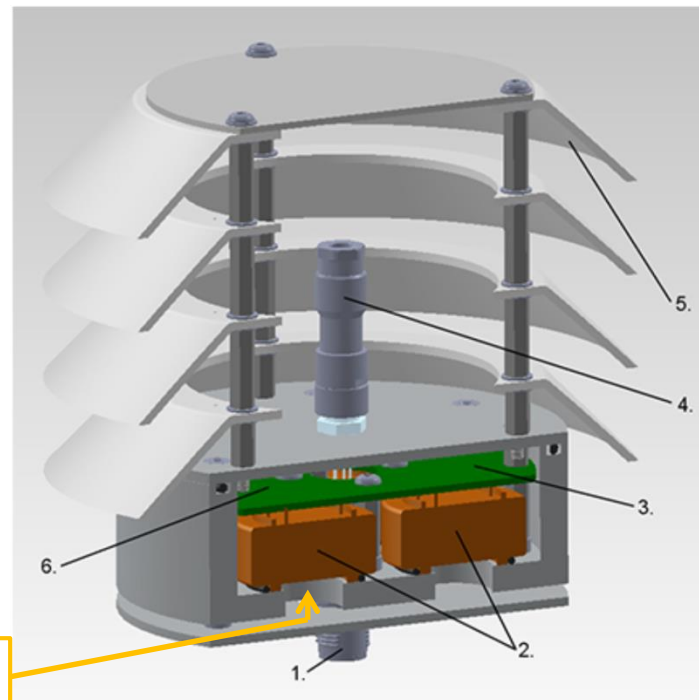
Vaisala AQT400

- NO_2 , SO_2 , CO , O_3
- Lämpötila, kosteus, paine



Testikaasu

AQT 200, jossa lisäksi $\text{PM}_{2.5}$ ja PM_{10}
AQT 400

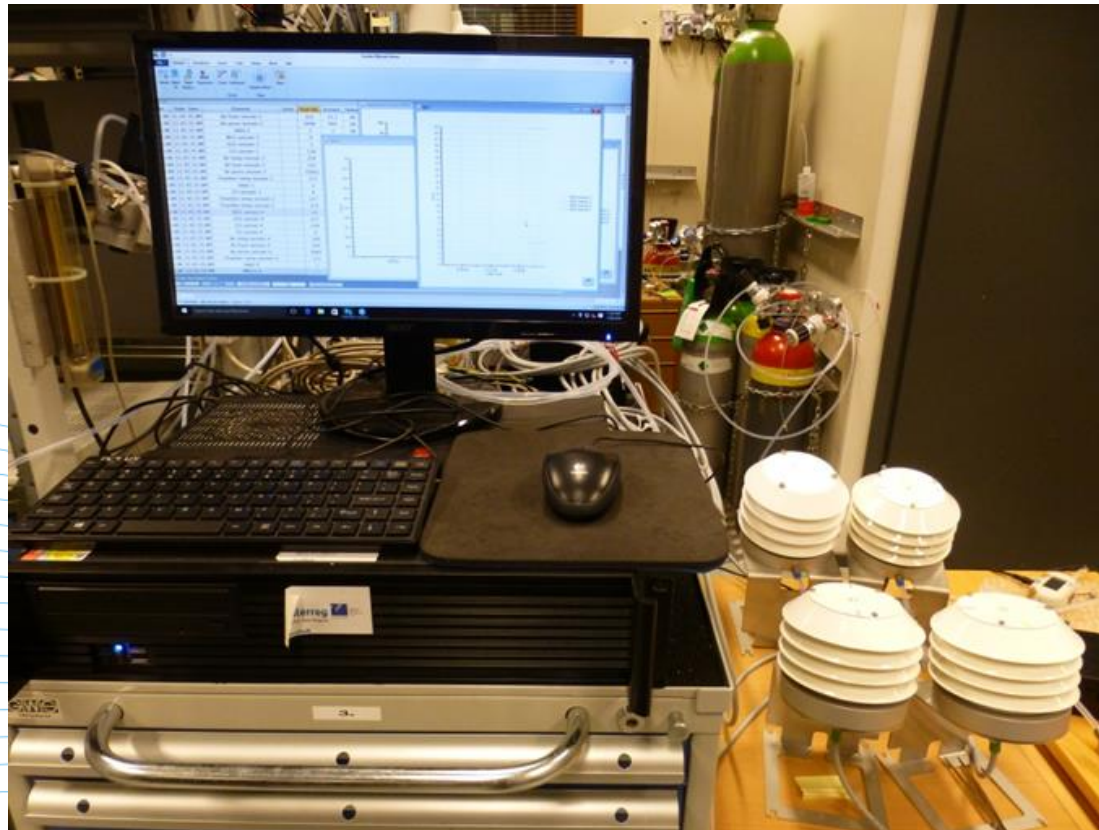


- 1 M12 connector
- 2 Sensor elements (four sensors per unit)
- 3 Main electronics board
- 4 Combined temperature and humidity sensor
- 5 Radiation shield
- 6 Integrated pressure sensor



Sensoreiden laboriotestit

- Testausten perustana standardiluonnos CEN/TC264/WG42 Gas sensors
- Testattavana 3 kpl Vaisala AQT 400
- Tiedonkeruu Ultimatella





Tarvittavat testit:

- Vasteajat
- Toistettavuus
- Havaintoraja
- Lineaarisuus
- Liukuma: lyhyt&pitkä (3 x 24h & 7 x 15d)
- Interferenssit
- Lämpötila & kosteus



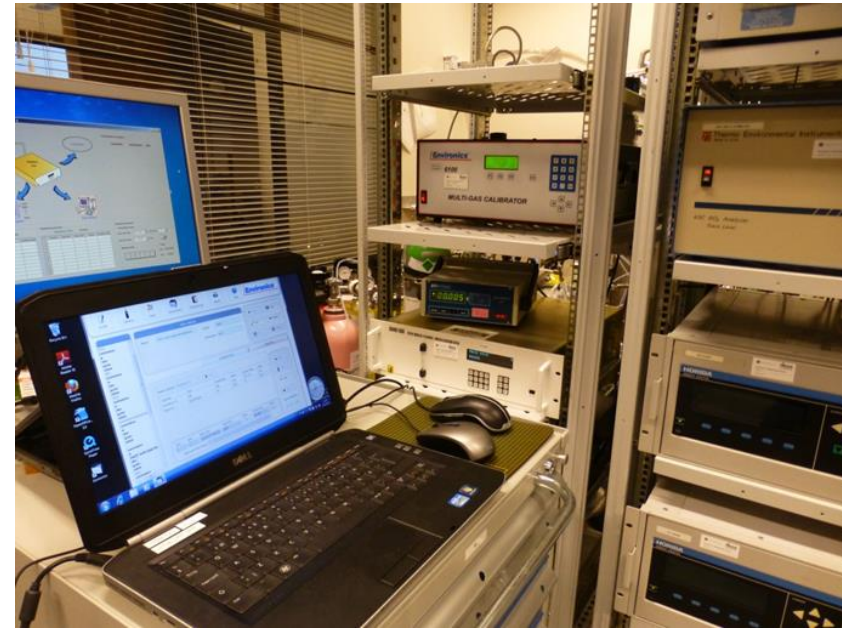
Menetelmät laboratoriotesteissä

Testikaasujen tuotto:

- Dynaaminen laimennusmenetelmä (CO, NO₂, SO₂)
- Otsonigeneraattori (O₃)

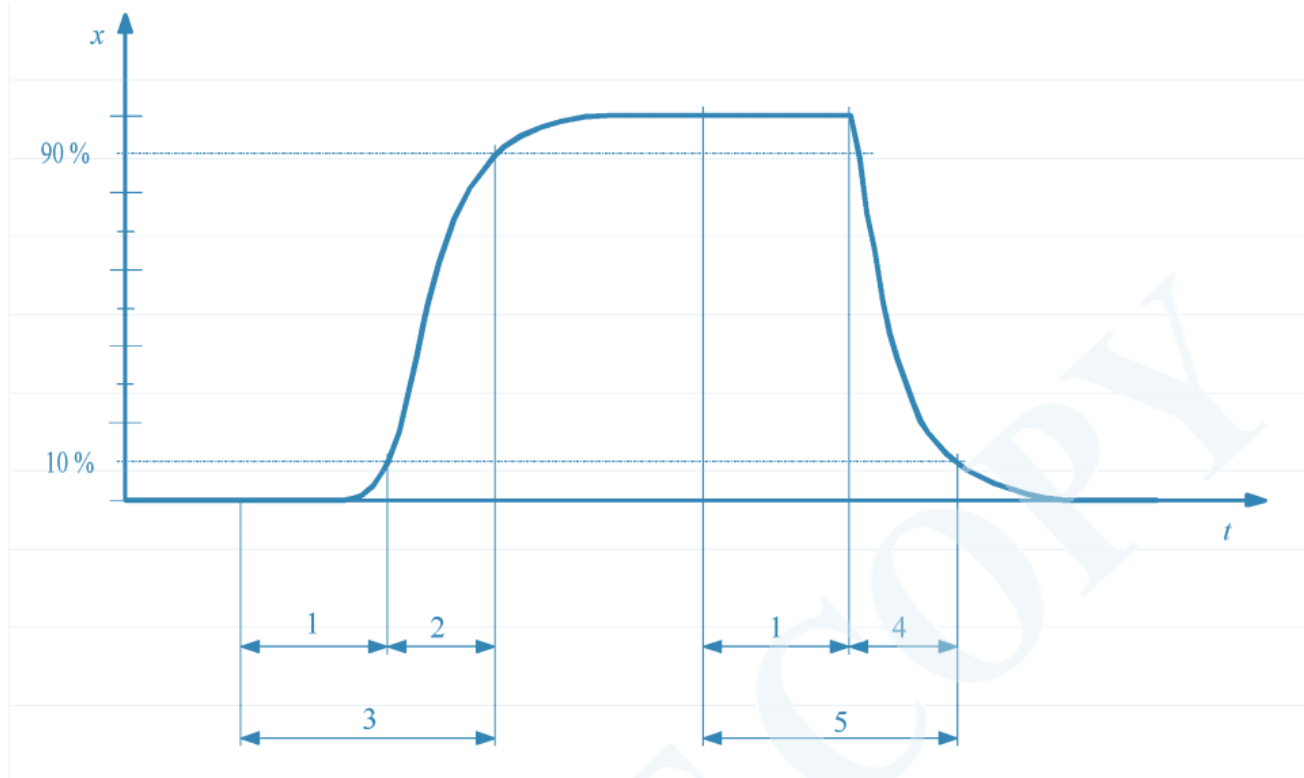
Kostutus:

- Permapure
- Testikaasun kostutus vastaamaan ympäröiviä olosuhteita





Vasteaika



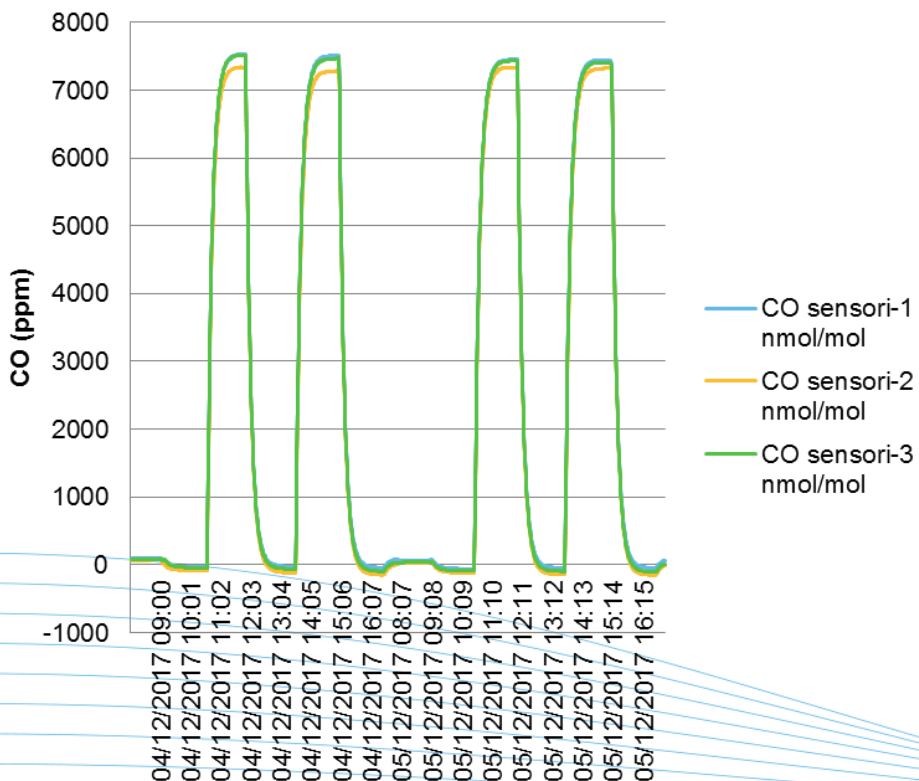
Key

- | | | | |
|---|-----------------------------|-----|-----------------|
| 1 | lag time | x | measured signal |
| 2 | rise time | t | time |
| 3 | response time (rise), t_r | | |
| 4 | fall time | | |
| 5 | response time (fall), t_f | | |



CO vasteajat

CO vasteajat



Vasteajat, neljä nousua ja laskua
(sensorit kategoriassa 3):

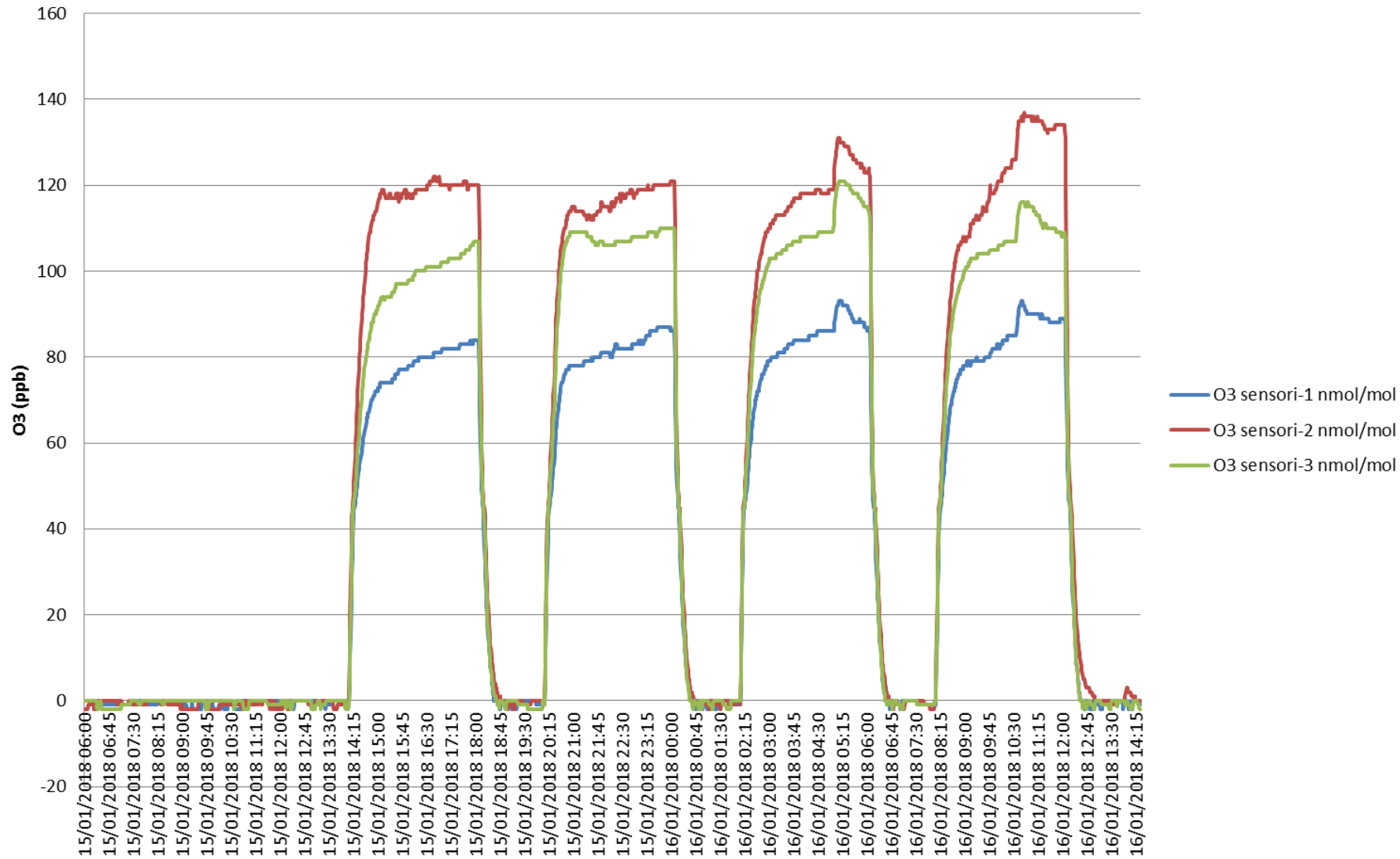
sensori 1	sensori 2	sensori 3	
23	24	23	min

Vasteajat, kolme nousua ja laskua
(sensorit kategoriassa 1 ja 2):

sensori 1	sensori 2	sensori 3	
23	24	23	min



O₃ vasteajat

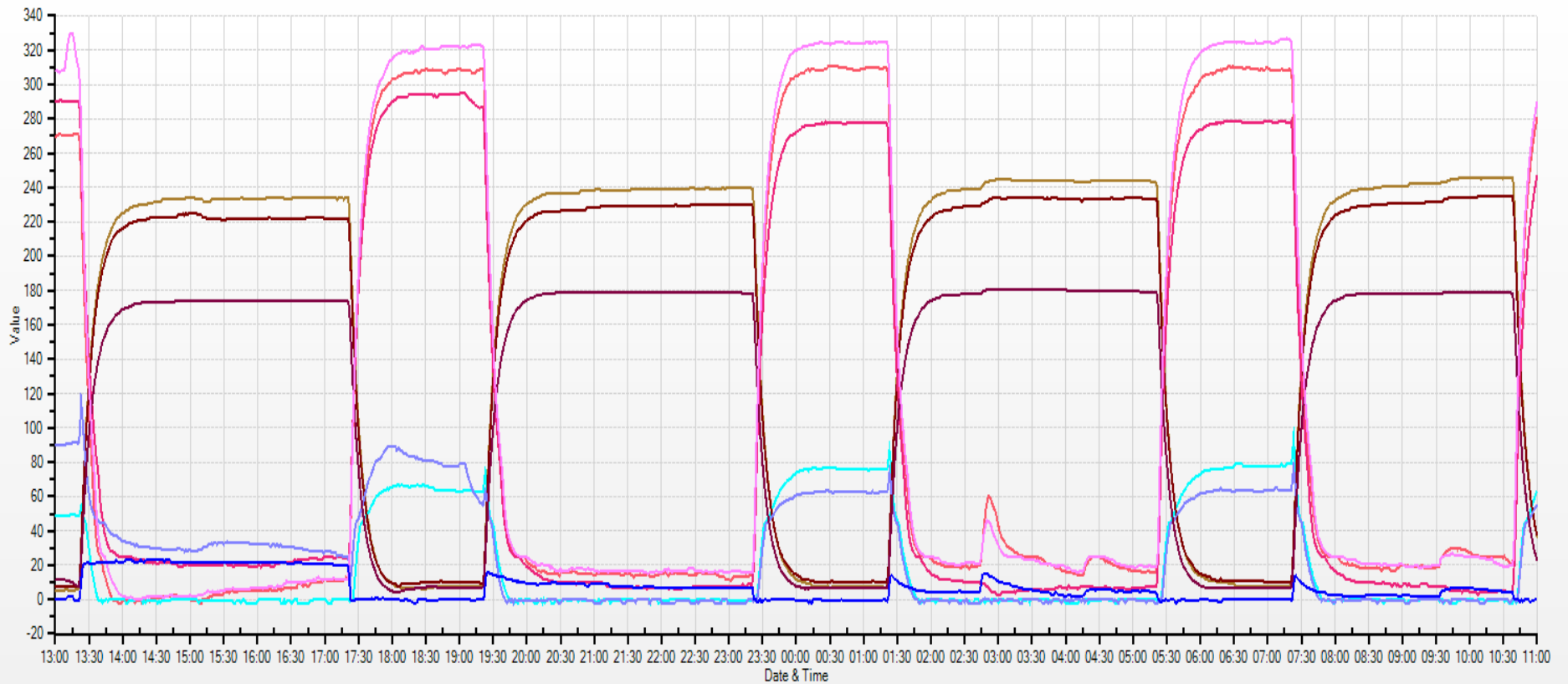




Vasteaikatesti: NO₂

Kuvassa myös SO₂ ja O₃

SiteReport - Site FMI LAB Report : TimeBeginning
Date&Time : 23/01/2018 13:00 13:00:00 - 24/01/2018 11:00:00



— NO2-sensori-1[] — SO2-sensori-1[] — O3-sensori-1[] — NO2-sensori-2[] — SO2-sensori-2[] — O3-sensori-2[] — NO2-sensori-3[] — SO2-sensori-3[] — O3-sensori-3[]

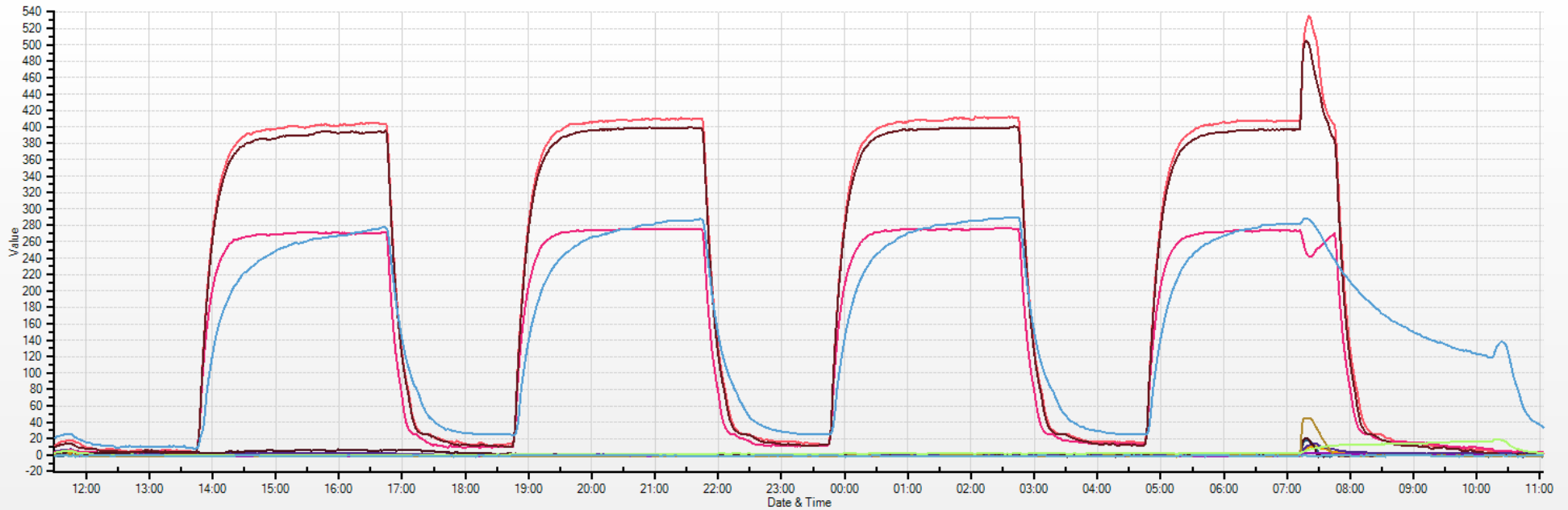


SO₂ vasteaikamääritys

n. 500ppb

Kuvassa myös NO₂ ja O₃

SiteReport - Site FMI LAB Report : TimeBeginning
Date&Time : 06/02/2018 11:30 11:30:00 - 07/02/2018 11:04:00



NO2-sensori-1[] SO2-sensori-1[] O3-sensori-1[] NO2-sensori-2[] SO2-sensori-2[] O3-sensori-2[] NO2-sensori-3[] SO2-sensori-3[] O3-sensori-3[] NO2-sensor-4[] SO2-sensor-4[] O3-sensor-4[]



Vasteajat

Neljä nousua ja laskua

Kaasu	Sensori 1 vasteaika (min)	Sensori 2 vasteaika (min)	Sensori 3 vasteaika (min)
CO	23	24	23
NO ₂	25	25	23
SO ₂	28	24	28
O ₃	43	41	37



Haasteita:

- Pitkät vasteajat
- Passiivinen näytteenotto
- Ristivasteet
- Algoritmit
- Stabiilien olosuhteiden vaatimus
- Testauskammion käyttöönotto



Kiitos!