

KASTU TP7

“Ilmansuodatus- ja puhdistustekniikat
savuepisodihiukkasille altistumisen torjunnassa”

KASTU-työkokous 04.11.2009

Matti Lehtimäki, Aimo Taipale, Keijo Kovanen

VTT

Kenttäkoe (omakotitalo, Espoo)



Kenttäkoe (ilmatekniset mittaukset)

- Tulo- ja poistoilmavirrat
 - ⊕ Ilmavirtojen mittaus tulo- ja poistoilmalimistä
- Painesuhteet
 - ⊕ Paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä
- Ilmatiiviys
 - ⊕ Ilmanvaihtoventtiilit, takan luukut, vesilukot kiinni
 - ⊕ Ali- ja ylipaineistus BlowerDoor-puhaltimella
 - ⊕ Vuotoilmavirrat eri paine-eroilla
- Vuotokohtat
 - ⊕ Merkkisavun avulla suurimmat ilmavuotokohtat
- Lämpötila- ja kosteusmittaukset

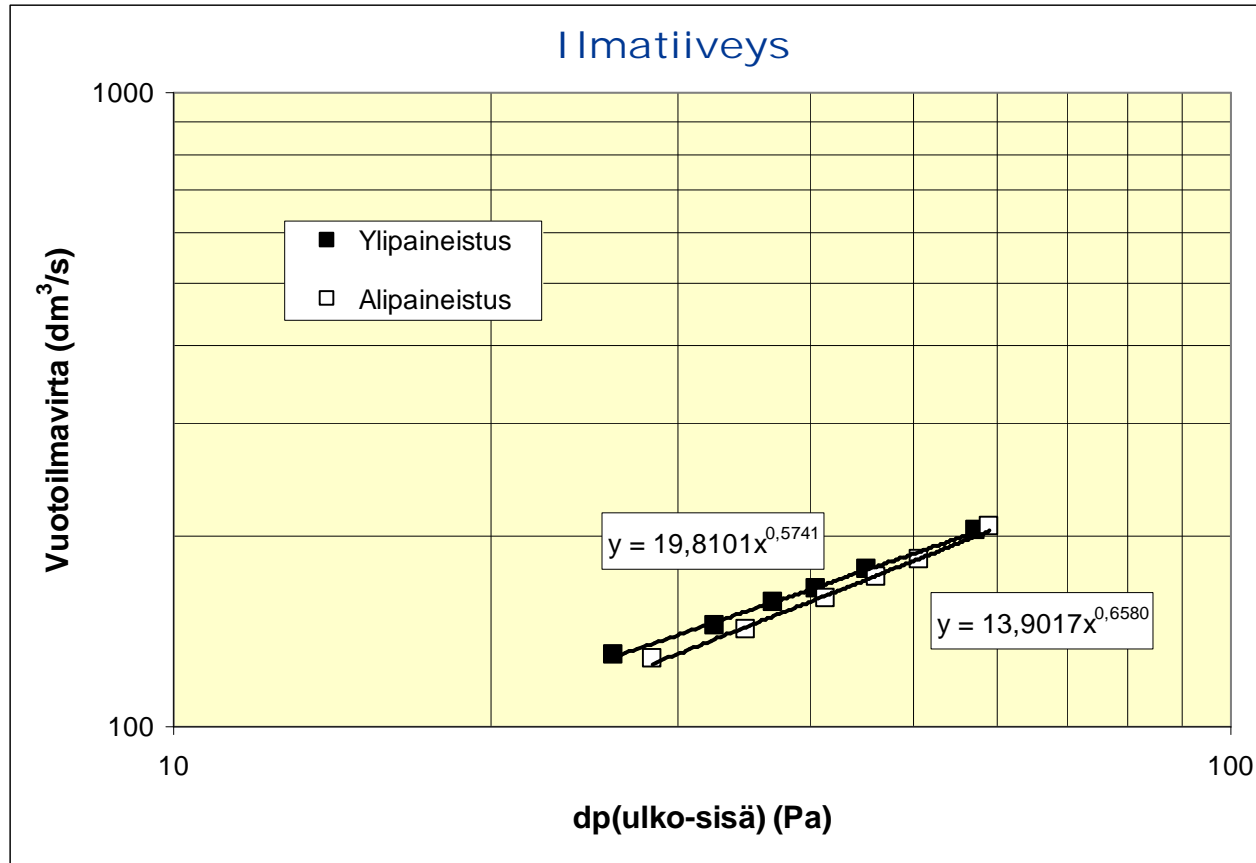
Ilmatiiviuden mittaus



Ilmavirta-arvot

Huone	Poistoilmavirta		Tuloilmavirta		D2:n ohjearvo poisto/tuloilma- virroille (dm ³ /s)
	iv-säätöteho 2 / 4 (dm ³ /s)		iv-säätöteho 2 / 4 (dm ³ /s)		
keittiö			5	10	- / 5
olohuone			5	10	- / 10
kirjasto			5	7	- / 7
mh (tytär)			4	8	- / 4
mh (vanh.)			4	8	- / 4
mh (poika)			6	9	- / 4
WC	8	14			10 / -
vaatehuone	2	5			3 / -
kodinhoitoh.	12	21			15 / -
kylpyhuone	11	22			15 / -
sauna	5	10			6 / -
varasto/vh	4	6			3 / -
k (liesikupu)	14	25			20 / -
Yhteensä	56	103	29	52	72 / 34
n (1/h)	0,7	1,2			0,5

Paine-erot & vuotoilmavirrat



Paine-erot

Ilmanvaihdon säätöteho	Paine-ero (Pa)
2	-4,3
4	-9,9

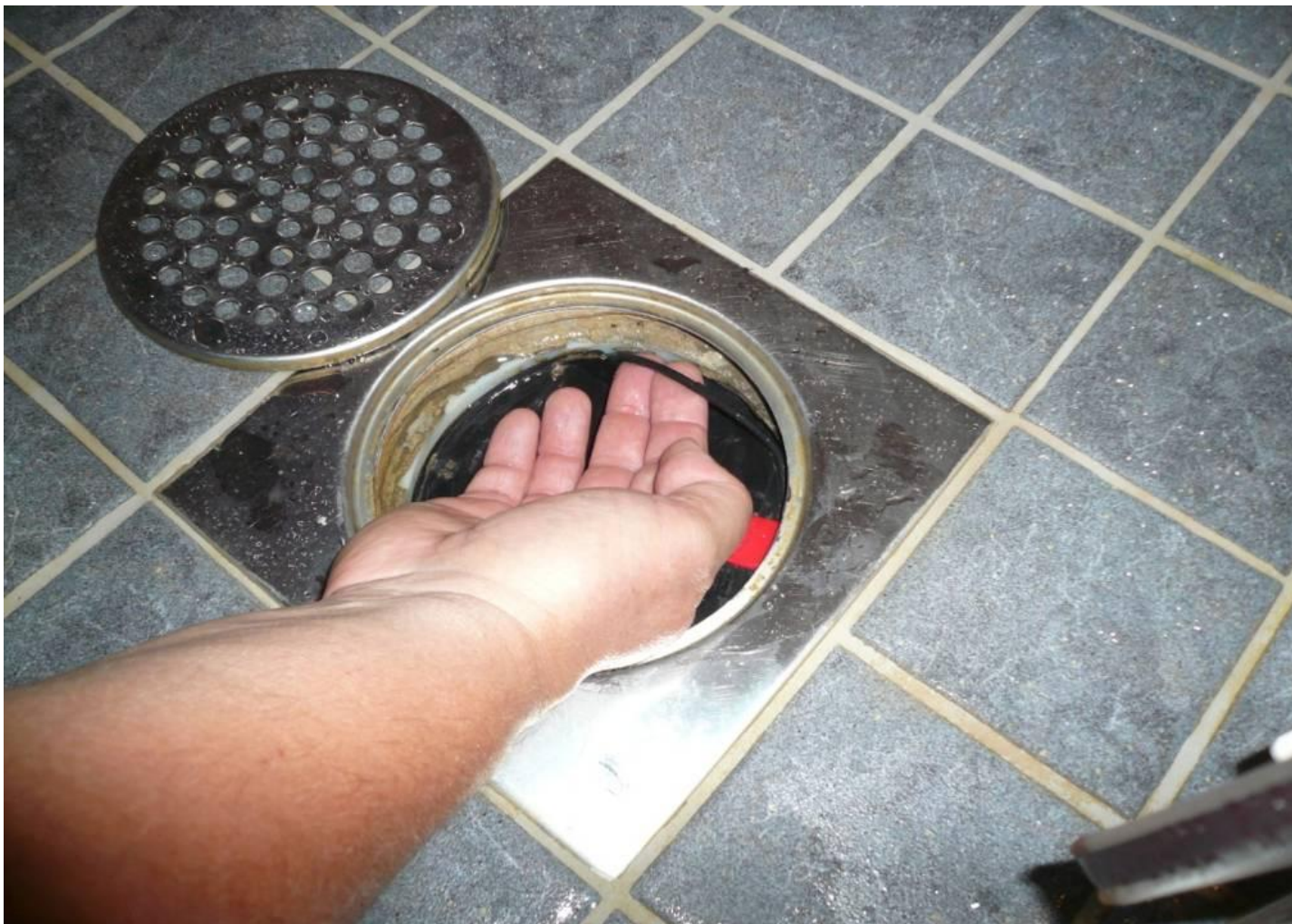
Vuotoilmavirta, ilmavuotoluku

Talon sisätilavuus (m^3)	Vuotoilmavirta (m^3/h)	Ilmanvuotoluku (1/h)
297	665	2,2

Havaittuja vuotokohtia

- Keittiössä lattialista ikkunan alla ja nurkassa
- Keittiössä iv-putken läpivienti
- Kirjastossa lattialista nurkassa
- Kirjastossa kattolampun reuna
- Kirjastossa ikkunan alakulma
- Takan hormin läpivienti
- Tuulikaapissa sähkökaappi
- Makuuhuoneessa ikkunaluukun alakulmat
- Makuuhuoneessa lattialista
- Kodinhoitohuoneessa ikkuna (lasin ja puitteen välistä)
- Kodinhoitohuoneessa katonraja ja putkiläpivienti
- Varastossa jostain (vuoto on todettu oven kautta)
- Kylpyhuoneessa lattiakaivon reunoilta (voimakas vuoto), kuva 3
- Kylpyhuoneessa katon raja

Esimerkki vuotokohdasta (kylpyhuoneen lattiakaivo)



Kenttäkoe (hiukkasmittaukset)

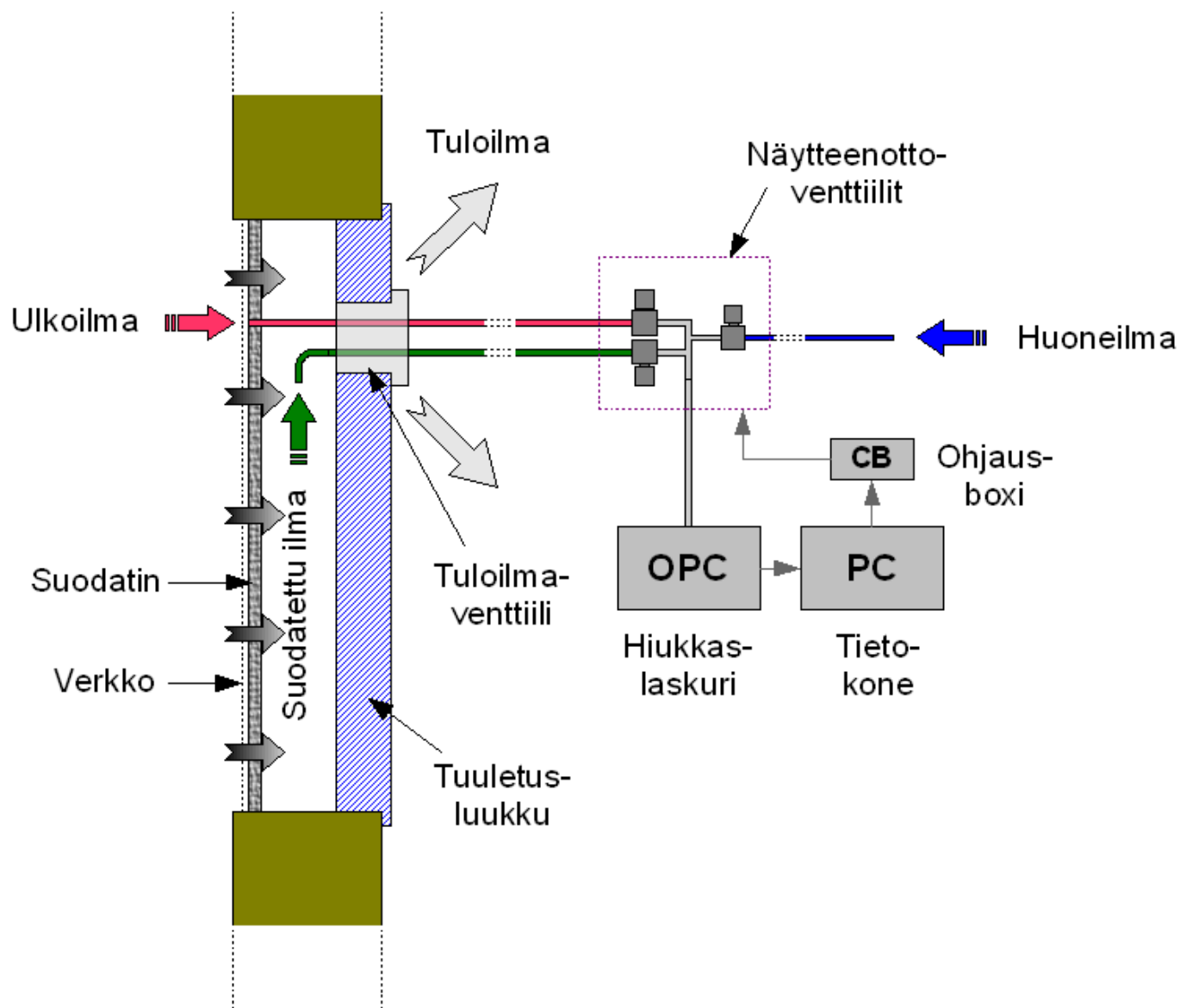
● Mittausmenetelmä

- ⊕ Optinen hiukkaslaskuri (MetOne237)
- ⊕ 3-kanavainen näytteenotto
 - ⊕ Ulkoilma
 - ⊕ Suodatettu ilma (tuuletusluukun suodatin)
 - ⊕ Huoneilma

● Mittaukset

- ⊕ 1. jakso
 - ⊕ ei tuloilman suodatusta
 - ⊕ huoneilmapuhdistimet (2 kpl) käytössä
- ⊕ 2. jakso
 - ⊕ tuloilmasuodattimet käytössä
 - ⊕ ei huoneilmapuhdistimia
- ⊕ 3. jakso
 - ⊕ tuloilmasuodattimet käytössä
 - ⊕ huoneilmapuhdistimet (2 kpl) käytössä

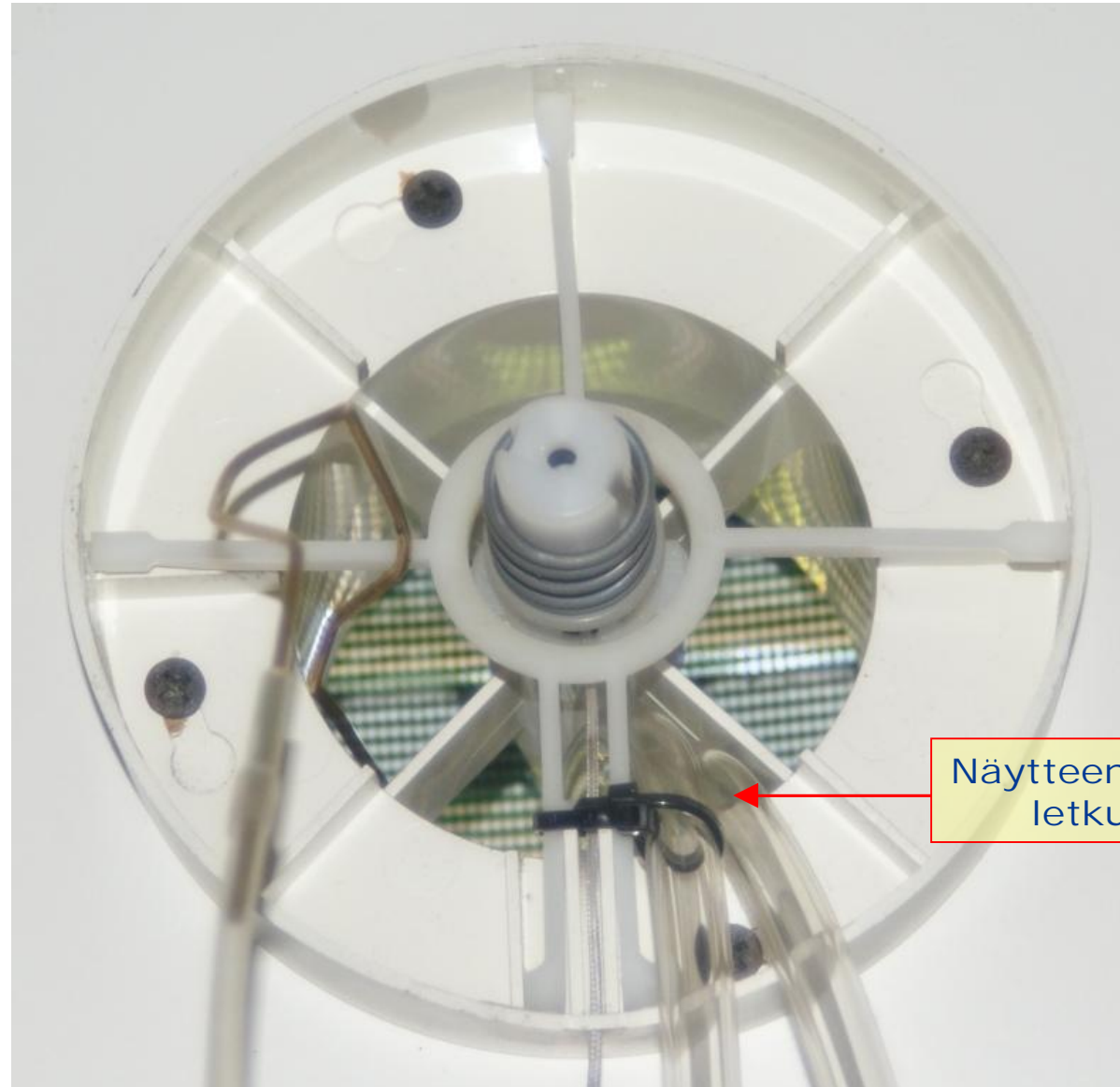
Mittaussysteemi



Tuuletusluukku



Tuloilmaventtiili



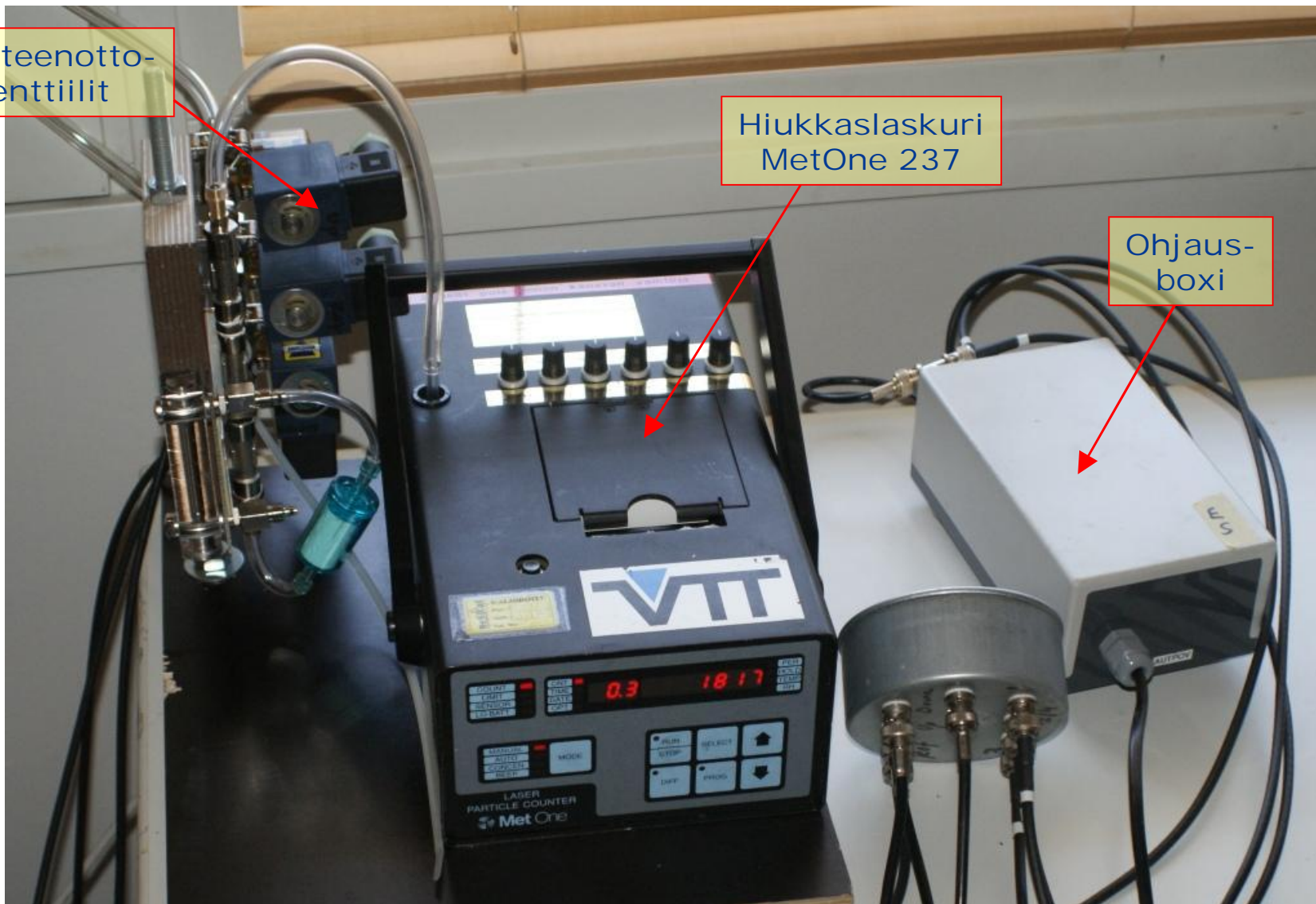
Näytteenotto-
letkut

Mittaussysteemi

Näytteenotto-
venttiilit

Hiukkaslaskuri
MetOne 237

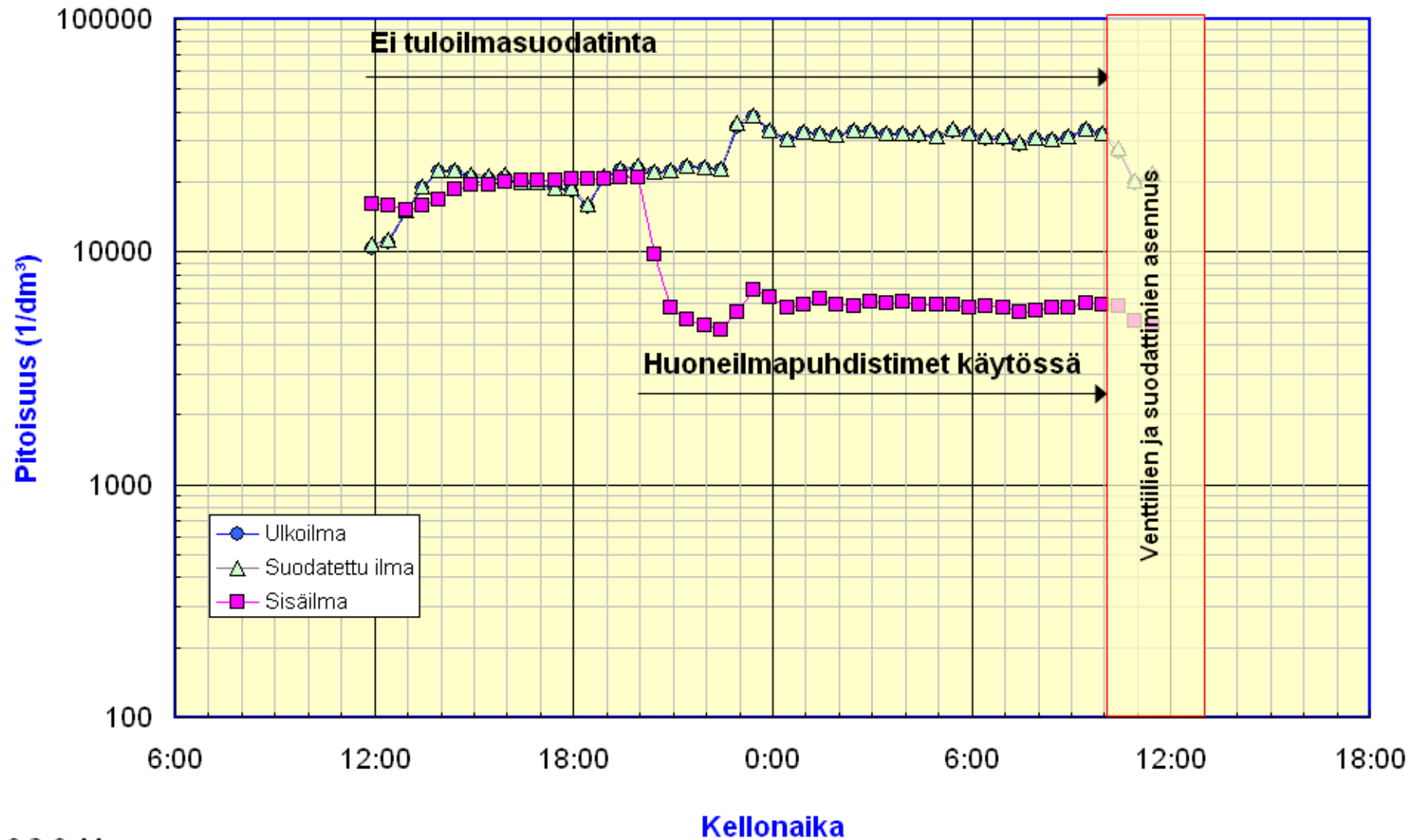
Ohjau-
boxi



Mittaussysteemi

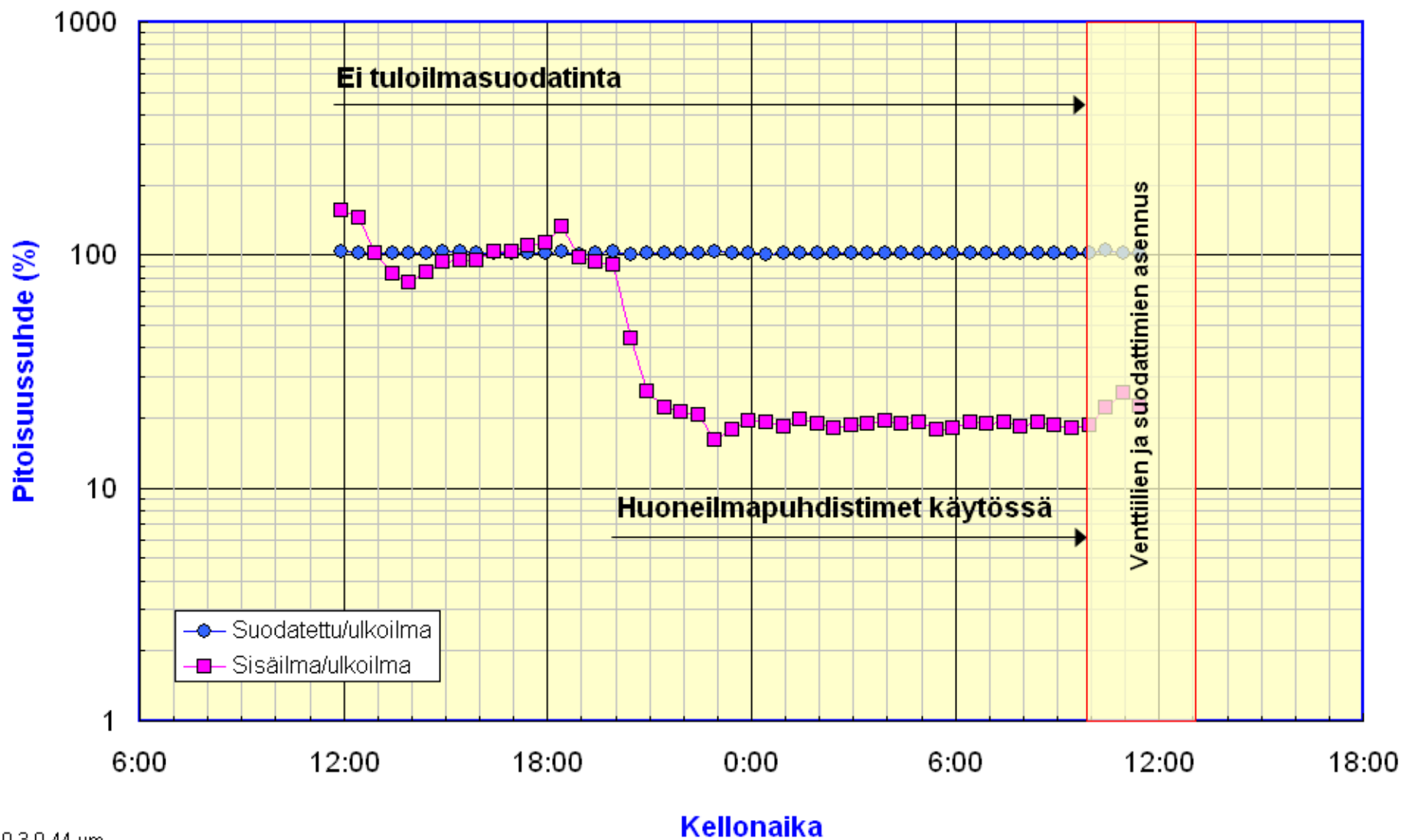


Kenttäkoe, 1. jakso (hiukkaspitoisuudet)



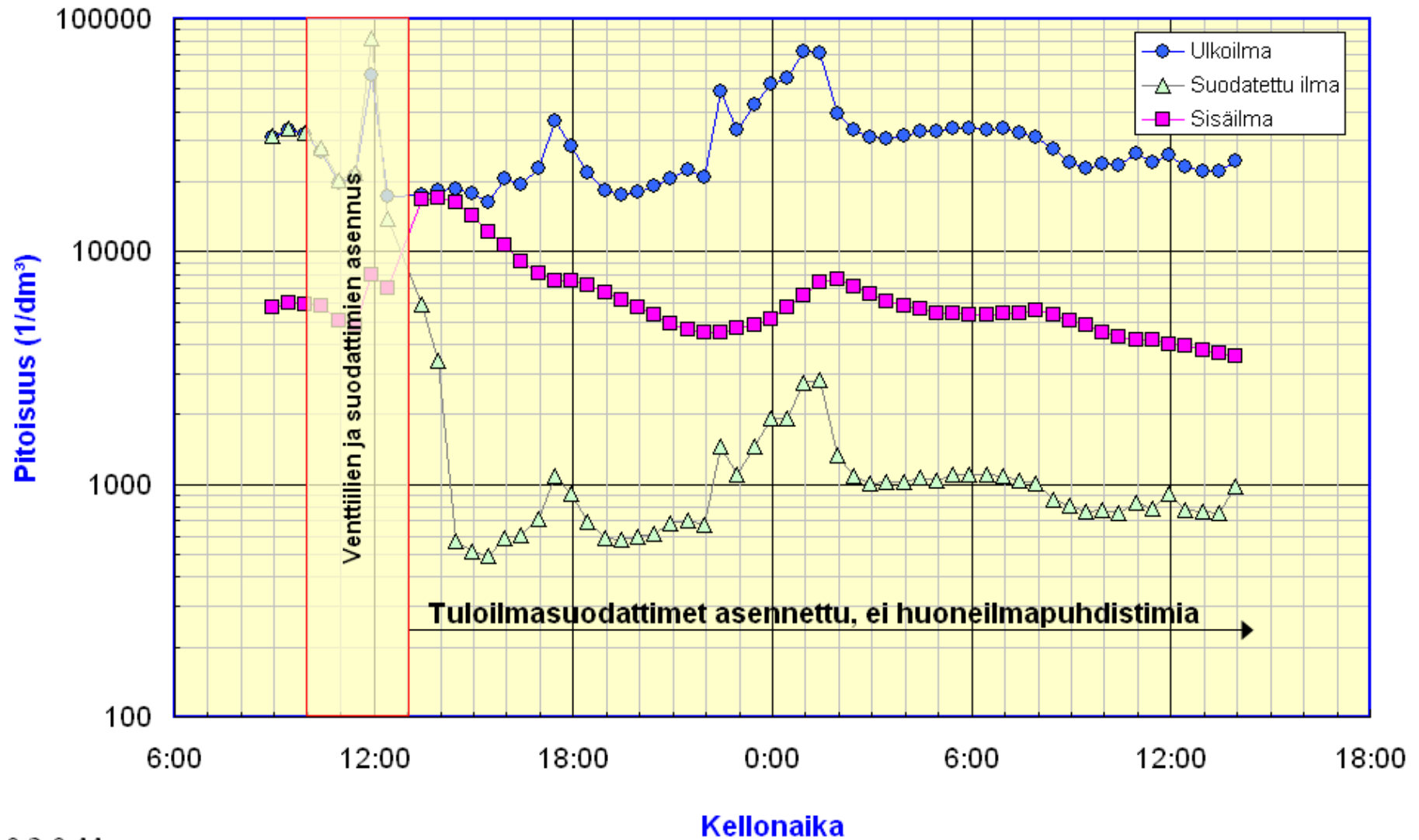
0.3-0.44 μm

Kenttäkoe, 1. jakso (pitoisuussuhteet)



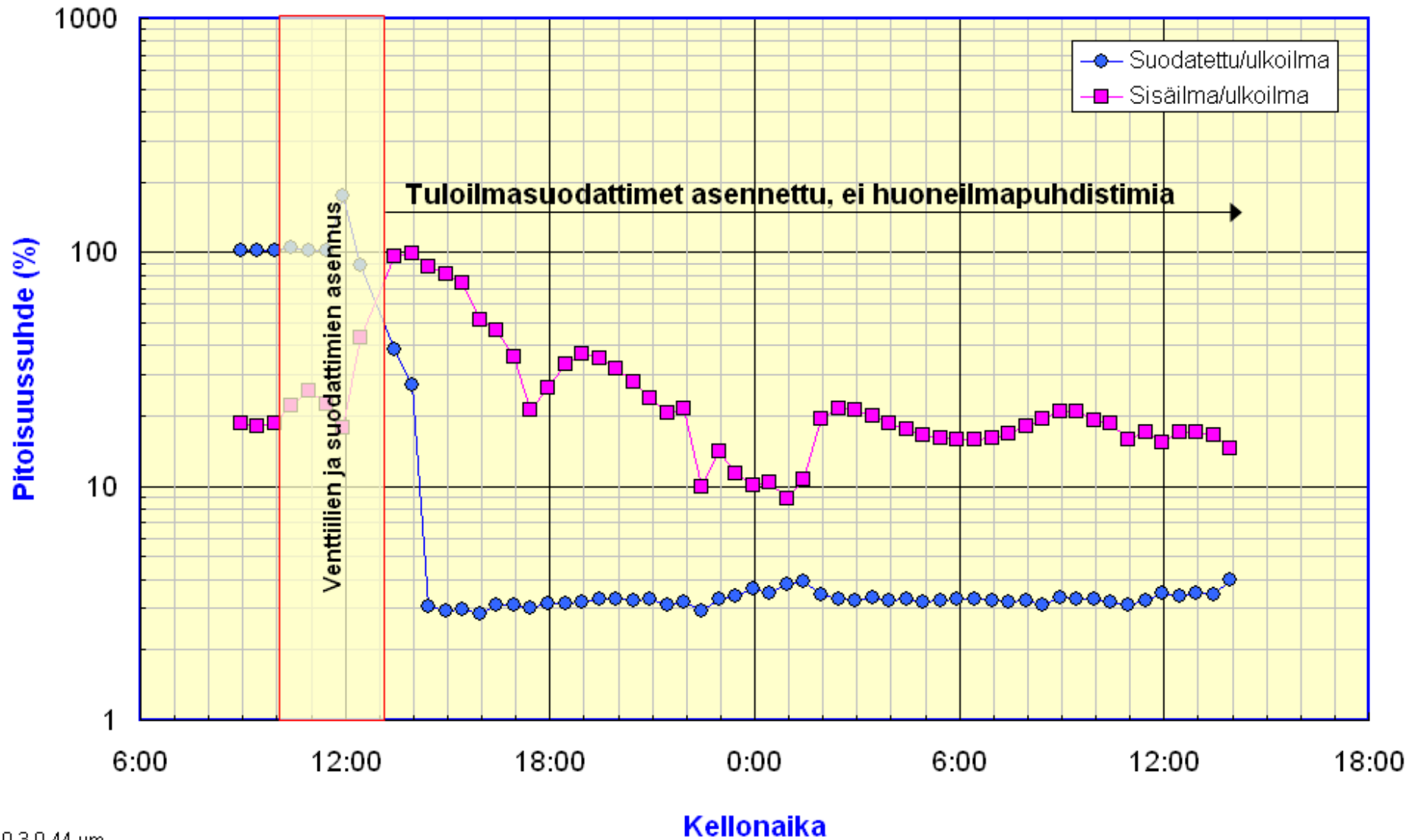
0.3-0.44 μm

Kenttäkoe, 2. jakso (hiukkaspitoisuudet)



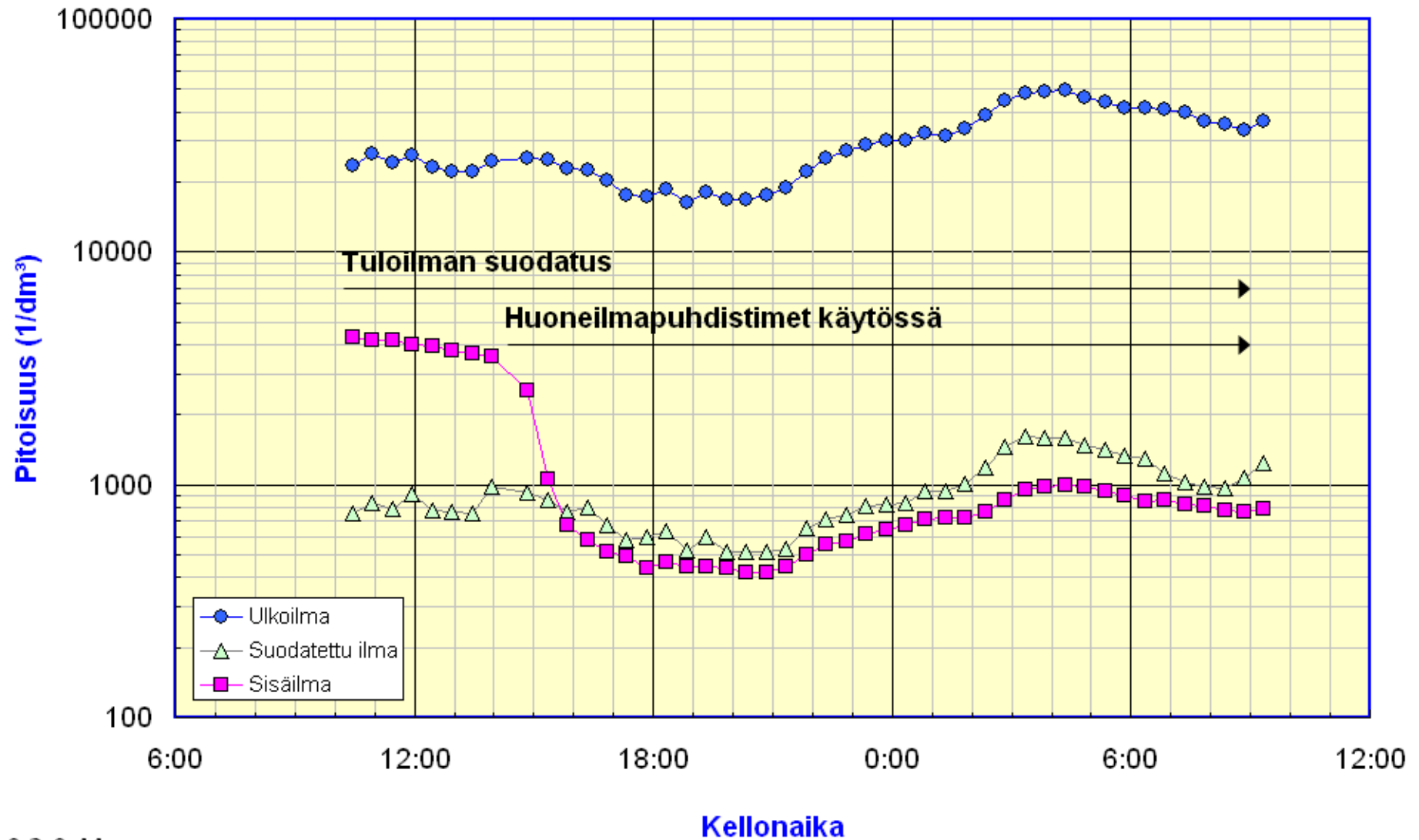
0.3-0.44 µm

Kenttäkoe, 2. jakso (pitoisuussuhteet)



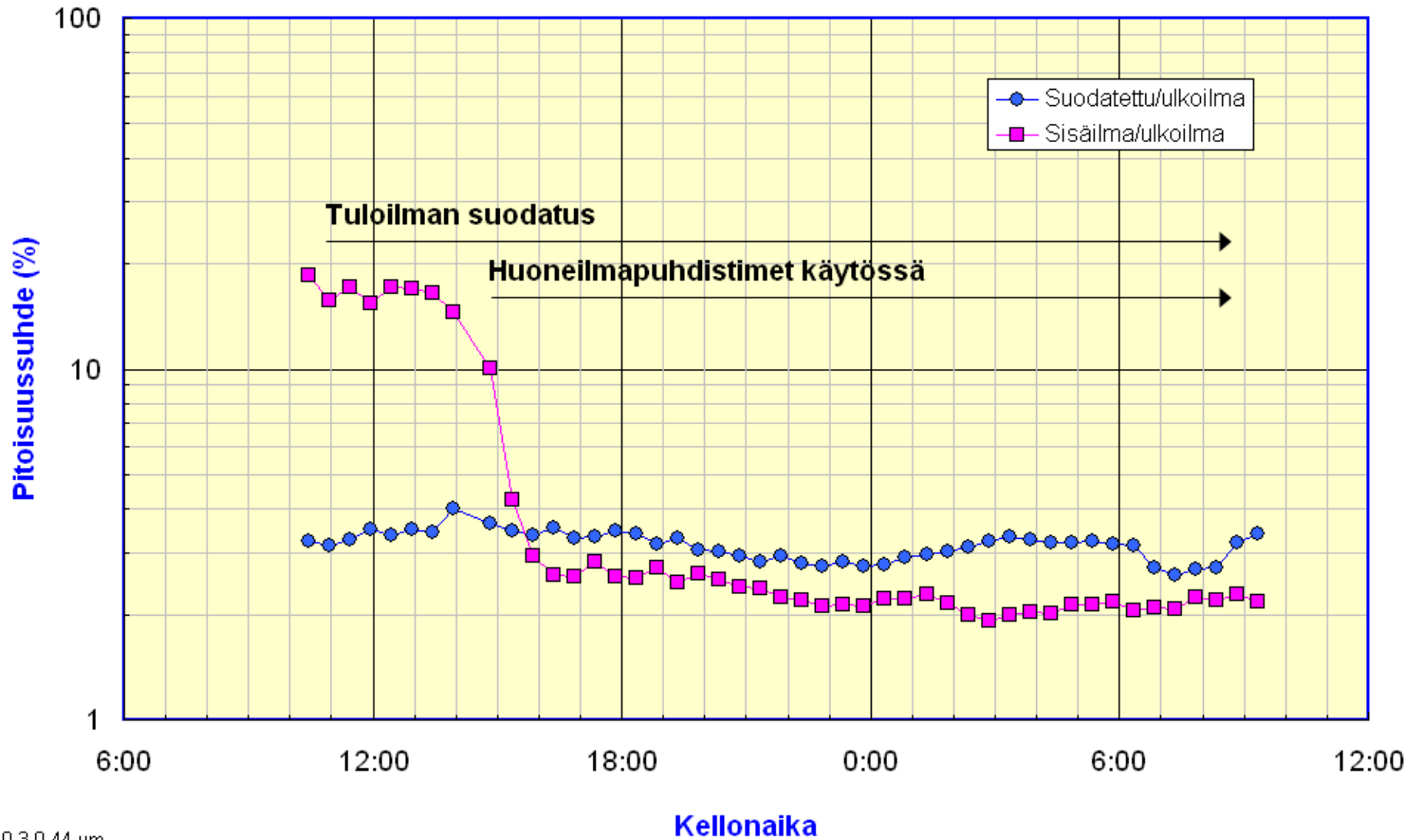
0.3-0.44 μm

Kenttäkoe, 3. jakso (hiukkaspitoisuudet)



0.3-0.44 μm

Kenttäkoe, 3. jakso (pitoisuussuhteet)



0.3-0.44 μm

Yhteenveto

- Tuloilmasuodatuksen vaikutus
 - ⊕ Suodattimen läpäisyaste noin 3% (puhdas materiaali)
 - ⊕ Pitoisuussuhde (sisä/ulko) noin 10-20%
- Ilmanpuhdistimien vaikutus (ei tuloilman suodatusta)
 - ⊕ Pitoisuussuhde (sisä/ulko) noin 20%
- Tuloilman suodatus & ilmanpuhdistimet
 - ⊕ Pitoisuussuhde (sisä/ulko) noin 2-3%
- Huomioitavaa:
 - ⊕ Kohtuullisen tiivis rakennus
 - ⊕ Asukkaat eivät paikalla
 - ⊕ Hallittu (=koneellinen) ilmanvaihto
 - ⊕ Uudet suodattimet
 - ⊕ Kaksi ilmanpuhdistinta täydellä teholla...