

*Artekno-Pur Oy
Kangasala
Maalaamot*

VOC-päästömittaukset 29.-30.6.2005

*Työ 11136Y05A
10.8.2005*

AX **SUUNNITTELU**
YMPÄRISTÖ

Kuokkamaantie 4
PL 428
33101 TAMPERE
Puh. (03) 2680 111
Fax. (03) 2110 106
E-mail etunimi.sukunimi@axcons.fi

Krister Koivula/krk
krister.koivula@axcons.fi10.8.2005
Puh. suora (03) 2680 271

1 (4)

TilaaajaArtekno-Pur Oy
Aakkulantie 46
36220 KANGASALAToimitusjohtaja Harri Bister
puh. (03) 244 7629
email harri.bister@saarioinen.fi**Työn suorittaja**AX-Suunnittelu
Insinööritoimisto AX-LVI Oy
PL 428
33101 TAMPERE**Työn suorittajan vastuuhenkilö**Krister Koivula
puh. (03) 2680 111
email krister.koivula@axcons.fi**Ympäristölupapäätös** Lupahakemus vireillä.**Tehtävä**

Laitoksen toiminnasta aiheutuvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen mittaus ja päästötietojen hankkiminen VOC-päästöjen vähentämiselvitystä varten koskien tehtaan ympäristölupahakemuksen täydentämistä.

Tampere 10.8.2005

Insinööritoimisto AX - LVI Oy
Ympäristöyksikkö
pstaKrister Koivula
projektipäällikköMarko Liikanen
ympäristöinsinööri

1. Tulokset ja johtopäätökset

VOC-päästöjen vertailu VOC-asetuksen raja-arvoihin

Taulukko 1. Artekno-Pur Oy, Kangasala, maalaamojen VOC-päästömittaukset 29.-30.6.2005. Yhteenveto mittaus- ja laskentatuloksista. Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteissä.

Mittaukset 29.-30.6.2005					
#	Päästökohde	Mittaus- lukemia kpl	VOC-pitoisuudet kokonaishiilenä		
			Matalin tunti- keskiarvo mgC/Nm ³	Korkein tunti- keskiarvo mgC/Nm ³	Koko jakson keskiarvo mgC/Nm ³
Päät tehdas, 29.6.2005 klo 7:54:00-14:21:00					
1	Pintamaalaamo 1 Ruiskutus	95	28	90	59
2	Pintamaalaamo 1 Haihdutus	94	18	36	26
3	Pintamaalaamo 2 Ruiskutus	95	7	139	65
4	Pintamaalaamo 2 Haihdutus	94	7	45	23
5	Pintamaalaamot Uuni	95	20	97	46
6	Maalivarasto	95	43	153	92
7	Pohjamaalaamo Ruiskutus	95	48	72	60
8	Pohjamaalaamo Välitila	69	5	9	6
9	Pohjamaalaamo Pohjahaihdutus PK11	40	94	176	131
10	Yhteispoisto	95	9	12	10
11	WC-poisto	48	7	9	9
Kuomutehdas, 30.6.2005 klo 7:47:00-13:58:30					
12	Maalaamo Ruiskutus	251	100	197	291
13	Haihdutus	251	21	44	58
14	Uuni	251	9	19	32

H = hajapäästö

VOC-asetuksen (435/01, Liite 1, Taul. 5a) päästöraja-arvot, kun VOC-kulutus on yli 15 t/a:

50 mgC/Nm³ kuivaus
75 mgC/Nm³ pinnoitus

Määräajoin suoritettavissa mittauksissa päästöraja-arvoja katsotaan noudatetun, jos yhden mittausjakson aikana

a) kaikkien lukemien keskiarvo ei ylitä päästöjen raja-arvoja; ja

b) mikään tuntikeskiarvoista ei ylitä päästöjen raja-arvoja yli 1,5-kertaisesti.

Y:\Projdat\11136y05A\14 LUOVUTUSAINEISTO\MittRapo\MitRapArt.doc

Postiosoite ja kotipaikka

Insinööritoimisto AX-LVI Oy
PL 428
33101 TAMPERE

Osoite

Kuukkamaantie 4
33800 TAMPERE

Sähköposti

axcons@axcons.fi

Puhelin

(03) 2680 111

Telefax

(03) 2110 106

ALV-rek.

Y-1836205-0

VOC-asetuksen mukaiset poistokaasujen pitoisuusraja-arvot ylittyivät mittauksissa kolmessa kohteessa: Pintamaalaamo 2:n ruiskutuksessa (#3), Pohjamaalaamon haihdutusosassa (#9) ja Kuomutehtaan maalaamon ruiskutuksessa (#12). Ylityksistä #3 on mittausepävarmuus huomioiden vähäinen, mutta #9:ssä ylitys on mittausepävarmuuden rajoissakin noin kaksinkertainen ja #12:ssa noin kolminkertainen. Johtopäätökset tarvittavista toimenpiteistä esitetään erillisessä selvityksessä.

Mittausten yhteydessä tehdyn maalien ja liuottimien kulutusseurannan vertailu päästömittaustuloksiin osoittaa, että taselaskelman perusteella päästömittaustulos vastaa mittaustarkkuuksien rajoissa todellista kulu- tusta (LIITE 5).

2. Mittausten suoritus

2.1 Mittausajankohta

29.-30.6.2005

2.2 Mittaajat

Marko Liikanen ja osan aikaa Seppo Heinänen

2.3 Työn suoritus ja menetelmät

Absoluuttisen pitoisuuden määrittämiseksi otettiin poistoilmavirroista tarvittava määrä näytteitä aktiivihiliputkiin. Liuotinpitoisuuden vaste mitattiin samanaikaisesti jatkuvatoimisesti kahdella suoraanosoittavalla FID-analyysaattorilla. Hiiliputkinäytteet analysoitiin kaasukromatografisesti, jolloin analyysituloksena saatiin yhdisteiden pitoisuudet komponenteittain. Näyteanalyysijä käytettiin jatkuvatoimisen instrumentin vasteen tapauskohtaiseen kalibrointiin ja kokonaishiiliosuuksien määrittämiseen.

Lämpötilat mitattiin pikalämpömittarilla ja tilavuusvirrat mikromanometrillä ja pitot-putkella.

Mittalaitteet ja sovelletut standardit

1. Liekki-ionisaatiodetektor (FID), CAI malli 300 HFID/MHFID, 2 kpl
2. Aktiivihiliputkinäytteenottolaitteet
3. Alnor-mikromanometri + pitot-putki
4. Testo 950 -pikalämpömittari

Y:\Projdat\11136y05A\14 LUOVUTUSAINEISTO\MittRapo\MitRapArt.doc

Postiosoite ja kotipaikka
Insinööritoimisto AX-LVI Oy
PL 428
33101 TAMPERE

Osoite
Kuokkamaantie 4
33800 TAMPERE

Sähköposti
axcons@axcons.fi

Puhelin
(03) 2680 111
Telefax
(03) 2110 106

ALV-rek.
Y-1836205-0

Tilavuusvirran mittauksissa sovellettiin standardia SFS 3866, hiiliputkimittauksissa standardia SFS 3861 ja analysaattorimittauksissa yhdysvaltalaisista ohjetta EPA Method 25 A.

Laatujärjestelmä ja laadunvarmistus

AX-Suunnittelun ympäristöyksikössä on käytössä SFS-EN ISO 9002 standardiin perustuva laatujärjestelmä. Järjestelmää ei ole vielä sertifioitu. Aktiivihiihinäytteiden analyysit teetämme alihankintana Mittatekniikan keskuksen akkreditoimassa testauslaboratoriossa, joka täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 vaatimukset ja noudattaa SFS-EN 45001:n ja ISO Guide 25:n mukaista laatujärjestelmää.

2.5 Mittausepävarmuustarkastelu

Mitattujen pitoisuuksien kumulatiivinen mittausepävarmuus on käytetyillä menetelmillä tässä tapauksessa noin $\pm 15\%$. Maalien ja ohenteiden kulutusseurannan tarkkuudeksi arvioidaan $\pm 20\%$.

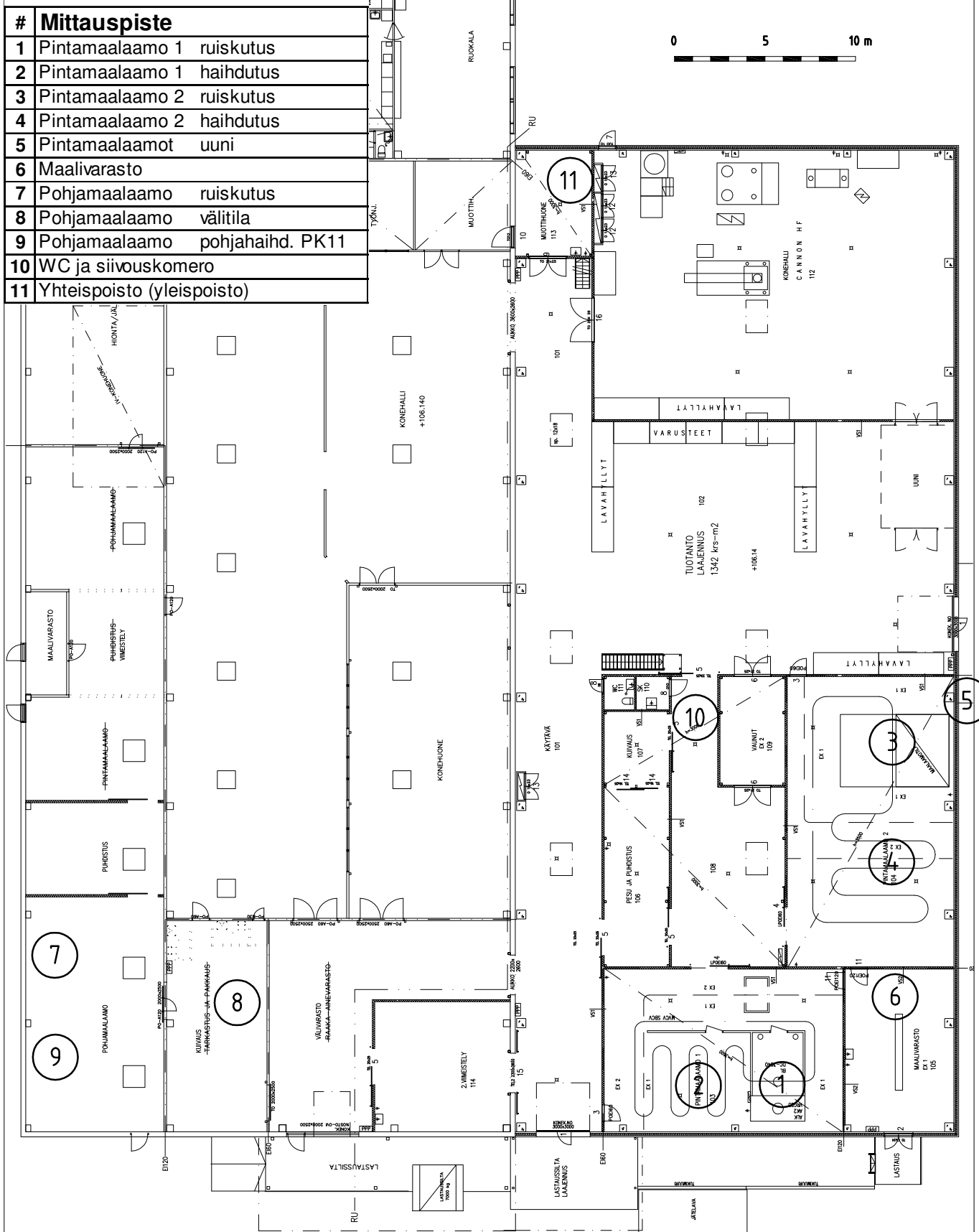
2.6 Mittausten aikainen tuotanto

Mittausten aikana maalaustoiminta oli normaalia, minkä osoitti myös maalinkulutusseuranta (LIITE 5.1).

LIITE 0	Käytetyt merkinnät
LIITE 1	Mittauspisteet
LIITE 2	Poistoilman VOC-kokonaishiilipitoisuudet päätehtaalla 29.6.2005
LIITE 3	Poistoilman VOC-kokonaishiilipitoisuudet kuomutehtaalla 30.6.2005
LIITE 4.1	Poistoilman VOC-kokonaishiilipitoisuuksien tuntikeskiarvot päätehtaalla 29.6.2005
LIITE 4.2	Poistoilman VOC-kokonaishiilipitoisuuksien tuntikeskiarvot kuomutehtaalla 30.6.2005
LIITE 5.1	VOC-kulutusseuranta
LIITE 5.2	VOC-tasevertailu
LIITE 6	Aktiivihiihinäytteiden kaasukromatografianalyysit
LIITE 7	Poistoilmavirtamittaukset

VOC	Volatile Organic Compound, haihtuva orgaaninen yhdiste. VOC-asetuksessa VOC on ”orgaaninen yhdiste, jonka höyrynpaine 293,15 K (20 °C) lämpötilassa on vähintään 0,01 kPa.”
VOC-asetus	Valtioneuvoston asetus 435/2001 orgaanisten liuottimien käytöstä eräissä toiminnoissa ja laitoksissa aiheutuvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen rajoittamisesta
Nm³	Normikuutiometri, lämpötilassa 0 °C ja paineessa 101,325 kPa
mg/Nm³	Aineen massapitoisuus ilmassa milligrammaa normikuutiota kohti
mgC/Nm³	Aineen massapitoisuus ilmassa kokonaishiilenä ilmoitettuna, milligrammaa hiiltä normikuutiota kohti. Käytetään eri hiilivetyjen pitoisuuksien yhteismitallistamiseen. Poistokaasujen päästöraja-arvot on annettu VOC-asetuksessa kokonaishiilipitoisuuksina. Esimerkki: etanolin C ₂ H ₅ OH molekyyli­massa 46 g/mol, josta hiiltä on 24 g/mol. Hiilen osuus 24/46=0,522. Etanolin pitoisuus kokonaishiilenä ilmoitettuna on 52,2% etanolin todellisesta pitoisuudesta.
Nm³/s	Ilman tilavuusvirta normikuutiometriä sekunnissa
Nm³/h	Ilman tilavuusvirta normikuutiometriä tunnissa
ppm	Aineen tilavuuspitoisuus, parts per million, miljoonasosa
g/s	Aineen massavirta grammaa sekunnissa
kg/h	Aineen massavirta kilogrammaa tunnissa
h	Tunti
a	Vuosi
h/a	Aika tuntia vuodessa
kg/a	Aineen päästö­määrä kilogrammaa vuodessa
t	Tonni
t/a	Aineen päästö­määrä tonnia vuodessa

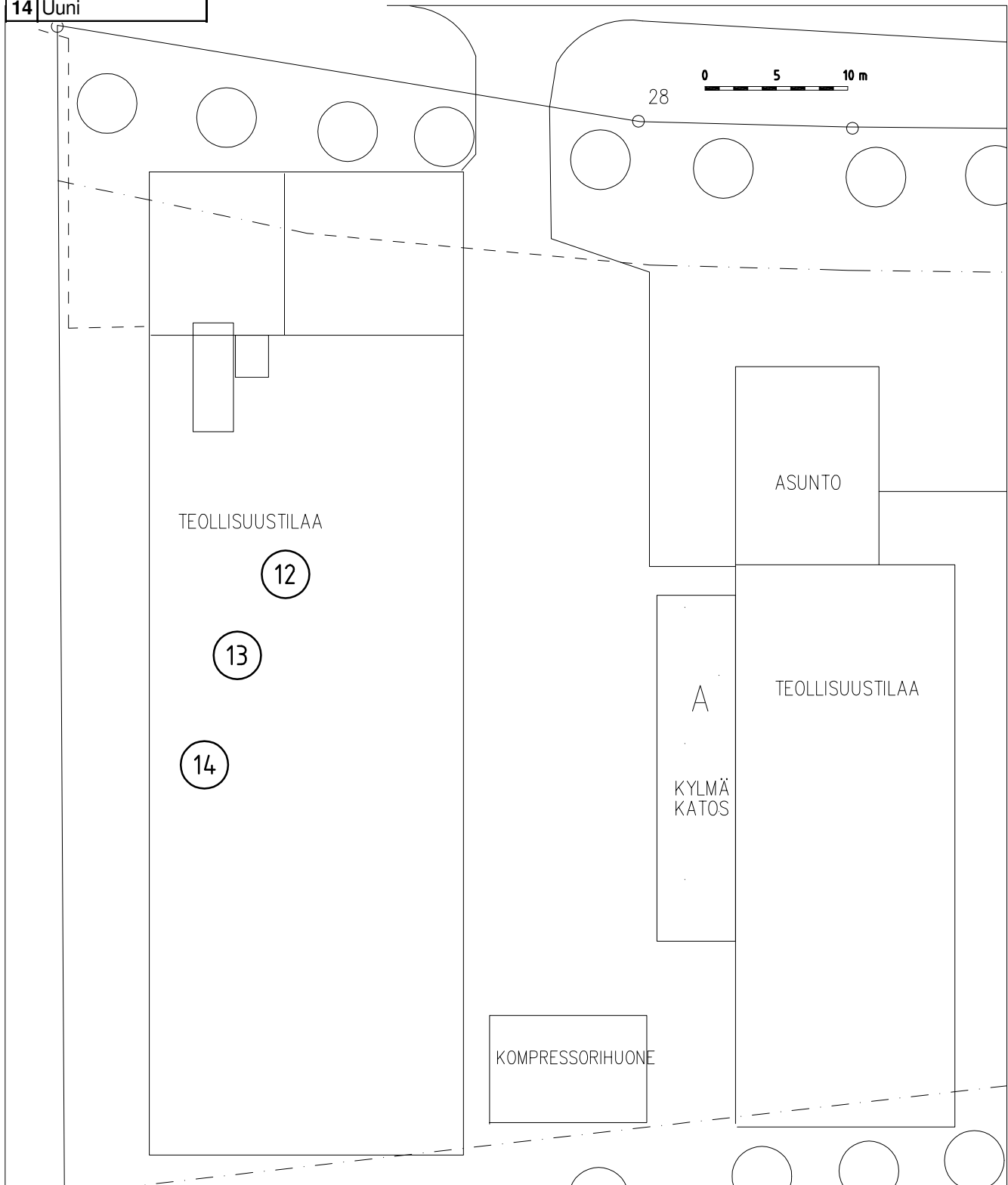
Päätehdas, Aakkulantie 46

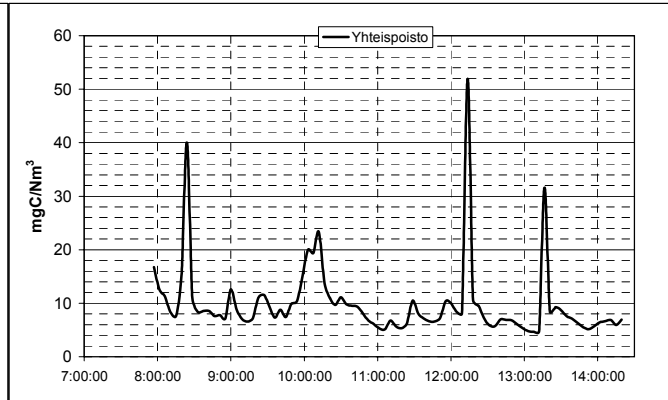
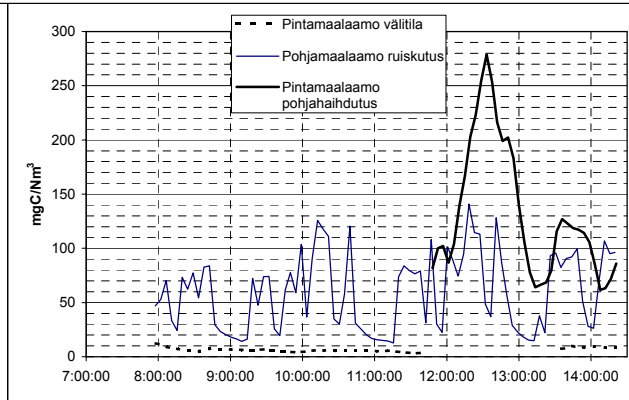
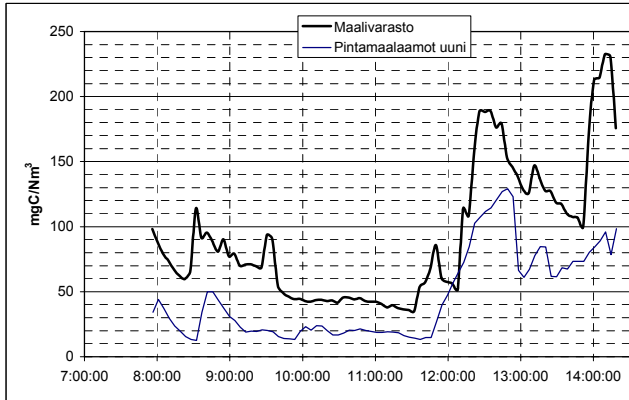
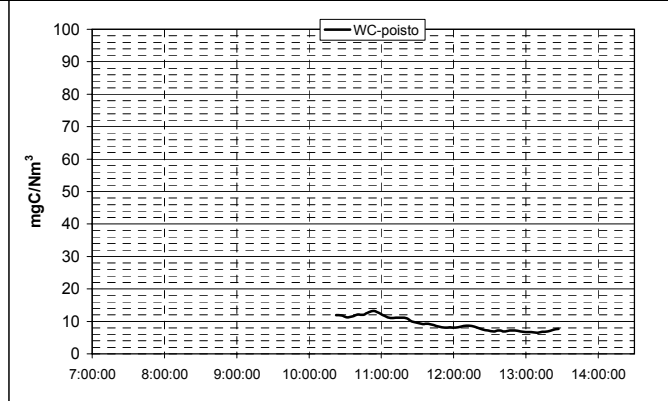
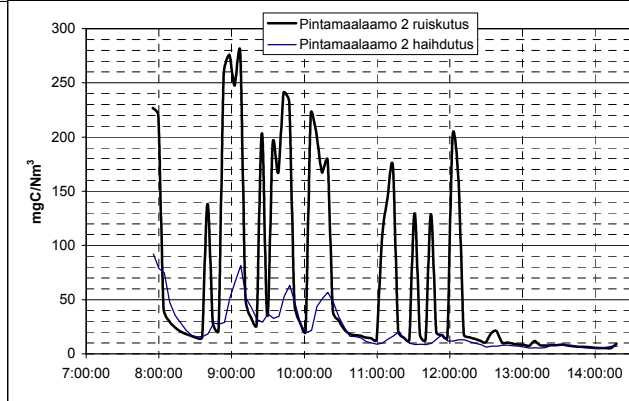
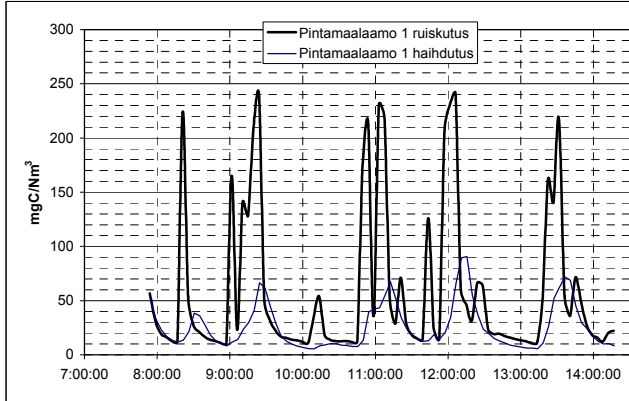


Kuomutehdas, Aakkulantie 52

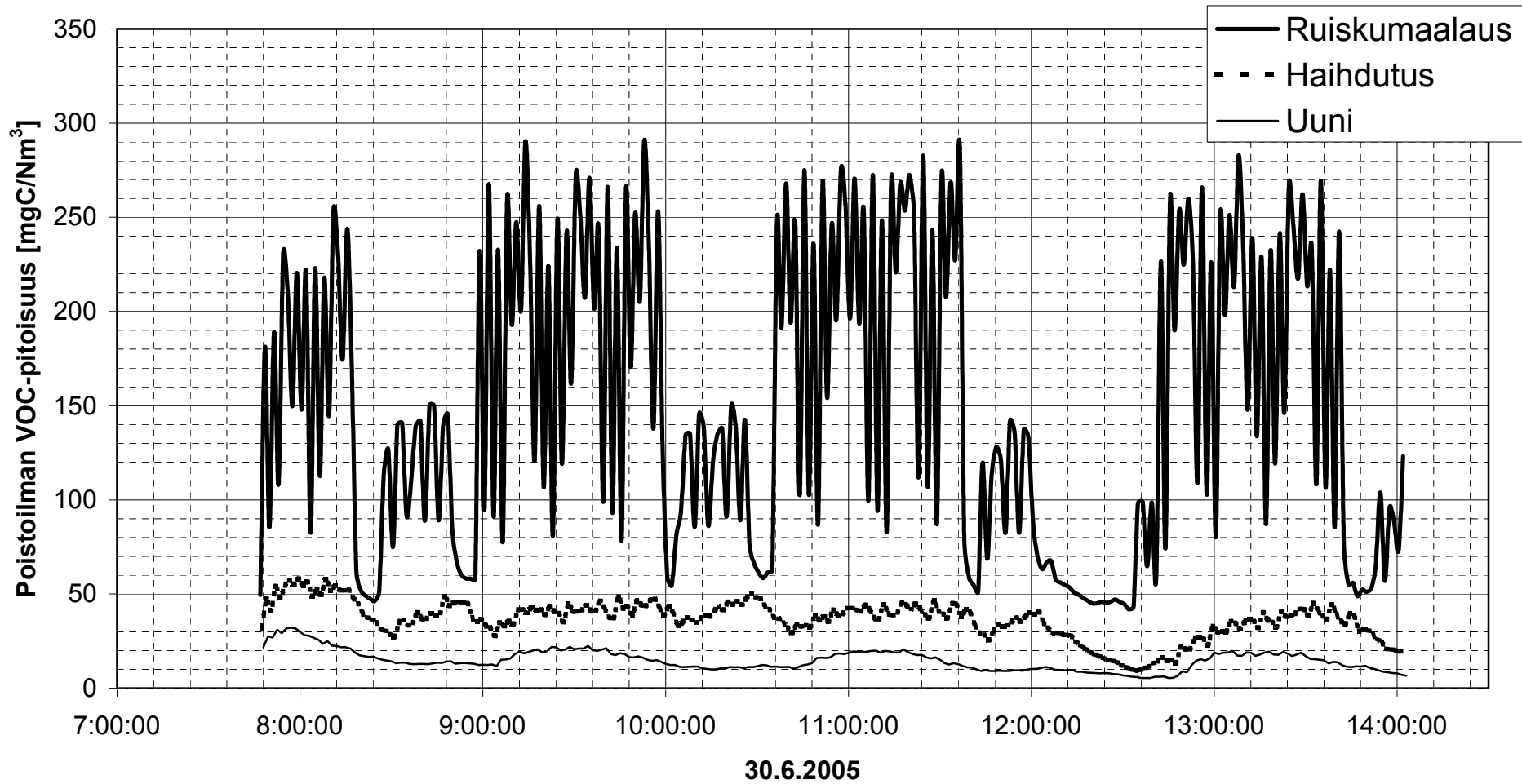
Maalaamo

#	Mittauspiste
12	Ruiskutus
13	Haihdutus
14	Uuni





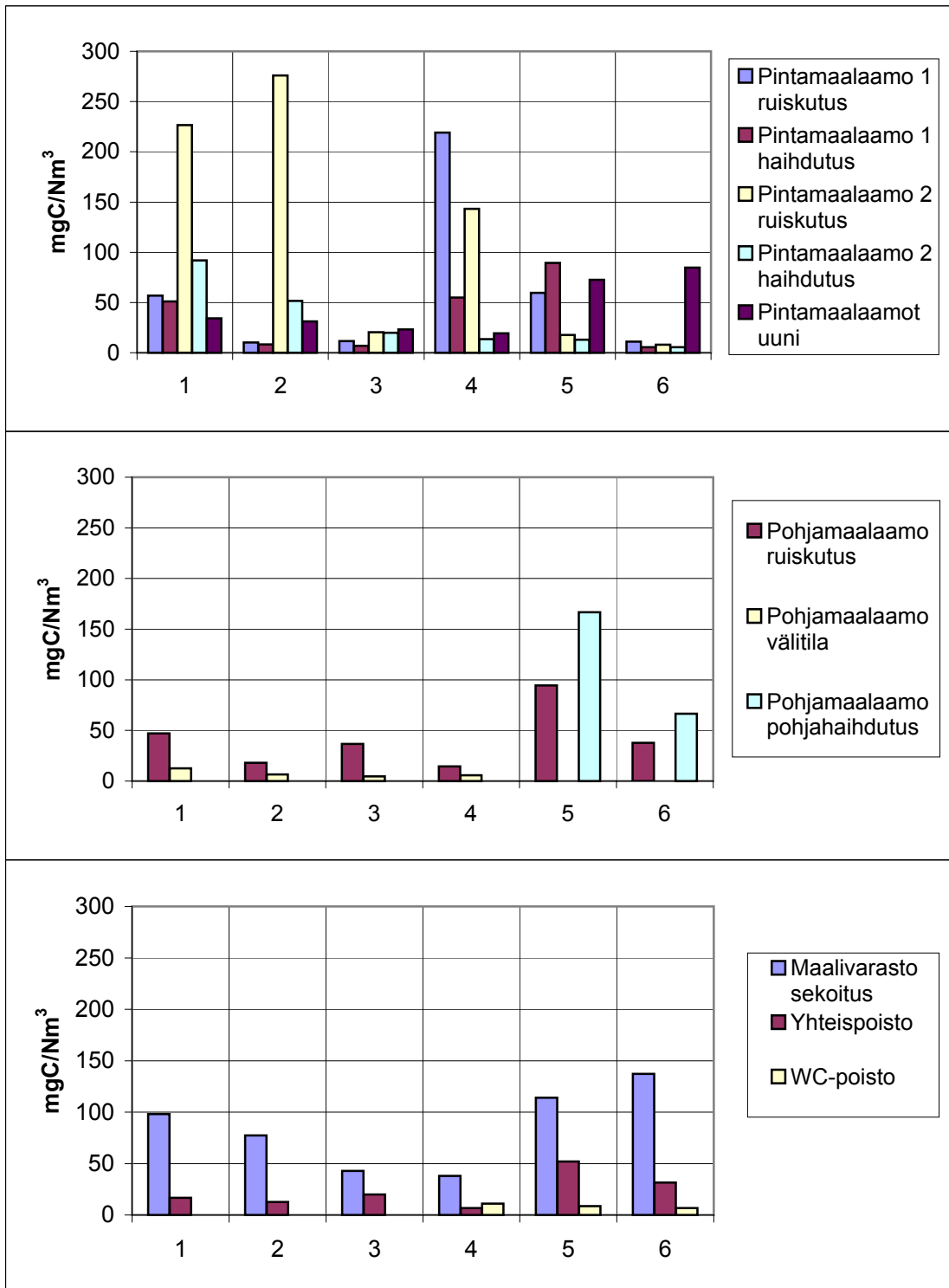
**Artekno-Pur Oy. Poistoilman VOC-kokonaishiilipitoisuudet kuomutehtaalla
30.6.2005.**



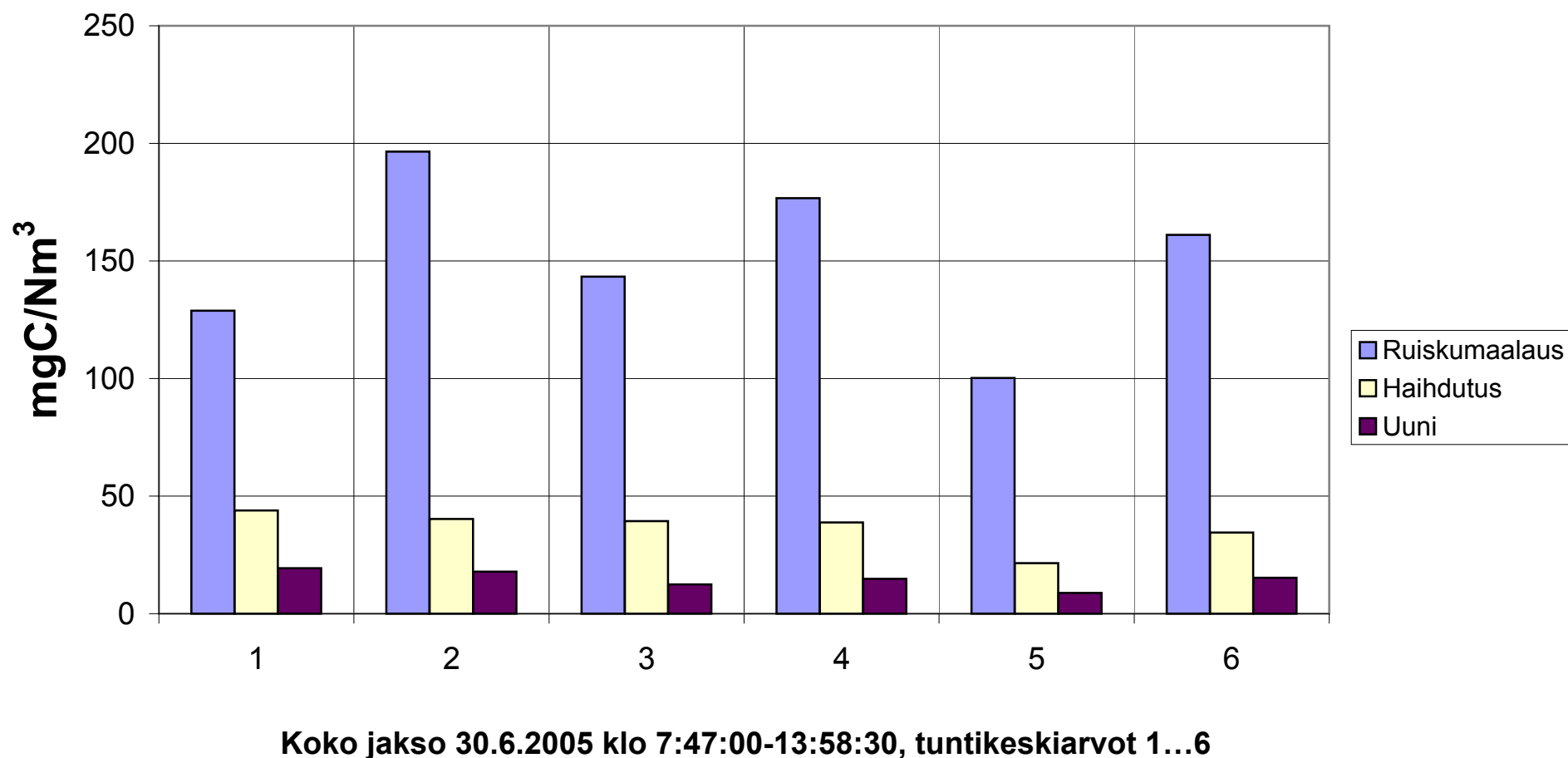
Artekno-Pur Oy, Kangasala

Poistoilman VOC-kokonaishiilipitoisuuksien tuntikeskiarvot päätehtaalla 29.6.2005

Koko jakso 29.6.2005 klo 7:54-14:21, tuntikeskiarvot 1...6



**Artekno-Pur Oy, Kangasala. Poistoilman VOC-
kokonaishiilipitoisuuksien tuntikeskiarvot kuomutehtaalla
30.6.2005**



Artekno-Pur Oy VOC-kulutusseuranta

Pohjamaalaamo

29.6.2005 klo 6:30-15:30

Maali kg	Kovete kg	Ohenne kg	Yhteensä kg	VOC- osuus %	VOC- käyttö kg	VOC- massavirta kg/h
2,515	0,301	0,415	3,231			
2,099	0,217	0,276	2,592			
2,348	0,274	0,347	2,969			
2,263	0,232	0,361	2,856			
2,19	0,224	0,339	2,753			
2,447	0,294	0,402	3,143			
2,324	0,339	0,295	2,958			
			20,502	50	10,3	
SUMMA					10,3	1,14

Pintamaalaamo 1

29.6.2005 klo 6:30-14:00

Maali kg	Kovete kg	Ohenne kg	Yhteensä kg	VOC- osuus %	VOC- käyttö kg	VOC- massavirta kg/h
1,000	0,500		1,500			
3,700	0,925	1,200	5,825			
3,000	1,500		4,500			
			11,825	50	5,9	
SUMMA					5,9	0,788

Pintamaalaamo 2

29.6.2005 klo 6:00-14:00

Maali kg	Kovete kg	Ohenne kg	Yhteensä kg	VOC- osuus %	VOC- käyttö kg	VOC- massavirta kg/h
11,600	2,900	4,750	19,250	50	9,6	
SUMMA					9,6	1,20

Kuomutehdas

30.6.2005 klo 7:30-14:00

	Maali kg	Kovete kg	Ohenne kg	Yhteensä kg	VOC- osuus %	VOC- käyttö kg	VOC- massavirta kg/h
pinta	10,900	4,500	1,853	17,253	50	8,63	
pohja	7,840		0,314	8,154	50	4,08	
						12,7	
SUMMA						12,7	1,95

KOKONAISSUMMA

38,5 5,1

VOC-päästölaskelma

	1	2	3	4	5	
Mittauskohde	T	qe	C	m	mo	
	°C	Nm ³ /s	mg/Nm ³	kg/h	%	
# Päätehdas						
1	Pintamaalaamo 1 ruiskutus	19	2,67	84	0,812	17,9
2	Pintamaalaamo 1 haihdutus	25	0,21	37	0,028	0,6
3	Pintamaalaamo 2 ruiskutus	17	2,67	94	0,901	19,9
4	Pintamaalaamo 2 haihdutus	23	0,65	33	0,077	1,7
5	Pintamaalaamot uuni	33	0,25	65	0,059	1,3
6	Maalivarasto	18	0,38	120	0,165	3,6
7	Pohjamaalaamo ruiskutus	15	1,96	88	0,622	13,7
8	Pohjamaalaamo välitila	20	0,31	9	0,010	0,2
9	Pohjamaalaamo pohjahaihd. PK11	21	0,23	188	0,153	3,4
10	WC ja siivousskomero	21	0,12	13	0,006	0,1
11	Yhteispoisto (yleispoisto)	20	3,54	16	0,204	4,5
Kuomutehdas, maalaamo						
12	Ruiskutus	20	1,97	205	1,458	32,2
13	Haihdutus	37	0,18	50	0,032	0,7
14	Uuni	46	0,041	20	0,003	0,1
	Päätehdas poistokaasut 1-5, 7-9		8,95	83	2,66	58,8
	Päätehdas yleispoistot 6, 10-11		4,04	26	0,37	8,3
	Päätehdas yhteensä		12,99	65	3,04	67,0
	Kuomutehdas poistokaasut 12-14		0,22	1885	1,49	33,0
	Yhteensä		13,21	95	4,53	100,0

Sarakkeet

- Poistoilman lämpötila
- Poistoilmavirta
- Poistoilman keskimääräinen VOC-pitoisuus
- Poistoilman keskimääräinen VOC-massavirta
- Suhteellinen osuus poistoilman VOC-massavirrasta

VOC-tasevertailu

Mitattu keskimääräinen VOC-massavirta yhteensä	4,5 kg/h	ylläoleva taulukko LIITE 5.1
VOC-kulutusseurannan VOC-käyttö yhteensä	5,1 kg/h	

Ero 0,6 kg/h
11 %

Mittauspiste	Pinta-maalaamo	Yhteispoisto	Pinta-maalaamo	Uuni	Pohja-maalaamo	Pohja-maalaamo uuni	Maalien sekoitus	Kuomutehdas ruisku-maalaus
nro	1	7	2	6	8	10	5	12
1	1	7	3	6	8	10	5	12
päivä	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005
aloitus	8:50:45	9:09:34	9:14:31	9:53:30	10:02:22	11:38:42	10:09:34	8:26:06
lopetus	10:10:46	13:56:27	10:47:53	12:58:08	11:45:08	13:44:44	13:53:51	10:02:22
Liutinpitoisuus	<i>mg/Nm³</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>mg/Nm³</i>	<i>mg/Nm³</i>
Asetoni	0,8	1,0	0,0	0,0	0,6	0,0	16,7	1,2
Butyyliasetaatti	57,8	0,1	103,3	33,3	54,2	124,5	38,6	80,5
1-Butanoli	0,4	0,1	0,5	0,2	0,6	1,1	0,3	0,9
2-Butoksietyliasetaatti	0,5	0,1	0,5	1,5	0,8	0,6	0,2	13,2
2-Butoksietanoli	2,8	0,8	2,8	1,2	4,2	3,9	1,0	8,1
Etyylibentseeni	4,8	0,1	8,6	2,6	2,4	5,8	3,1	11,0
Ksyleeni	15,8	0,2	28,2	11,0	6,5	18,2	10,0	30,0
Tolueeni	1,8	0,0	0,5	0,1	1,3	0,4	41,9	3,6
Pentaani	0,0	2,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1,2,4-Triklooribentseeni	1,8	0,1	2,6	3,4	2,8	11,8	1,4	19,0
1,3,5-Trimetylibentseeni	0,5	0,1	0,8	0,8	0,7	3,2	0,4	5,2
Liutinbensiinit	4,1	0,0	0,0	7,8	8,8	36,3	3,2	49,1
muut VOC:it	0,2	11,3	0,4	1,0	0,3	0,3	0,4	0,5
summa	91	16	148	63	83	206	117	222
FID (ppm)	136	42	227	98	142	317	188	391
summa/FID-vaste	0,67	0,38	0,65	0,65	0,59	0,65	0,62	0,57
Liutinosuus	%	%	%	%	%	%	%	%
Asetoni	0,9	6,0	0,0	0,0	0,8	0,0	14,3	0,6
Butyyliasetaatti	63,4	0,6	69,7	52,8	65,2	60,4	33,0	36,2
1-Butanoli	0,4	0,8	0,3	0,2	0,7	0,5	0,3	0,4
2-Butoksietyliasetaatti	0,5	0,9	0,3	2,4	1,0	0,3	0,1	5,9
2-Butoksietanoli	3,1	5,3	1,9	1,9	5,0	1,9	0,8	3,6
Etyylibentseeni	5,2	0,4	5,8	4,2	2,8	2,8	2,7	4,9
Ksyleeni	17,4	1,5	19,0	17,4	7,9	8,8	8,5	13,5
Tolueeni	1,9	0,0	0,3	0,2	1,5	0,2	35,8	1,6
1,2,4-Triklooribentseeni	1,9	0,4	1,8	5,3	3,3	5,7	1,2	8,6
1,3,5-Trimetylibentseeni	0,5	0,4	0,5	1,2	0,9	1,6	0,3	2,3
Liutinbensiinit	4,5	0,0	0,0	12,4	10,5	17,6	2,8	22,1
muut VOC:it	0,2	71,1	0,3	1,6	0,3	0,1	0,3	0,2
summa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Mittauspiste	Pinta-maalaamo	Yhteispoisto	Pinta-maalaamo	Uuni	Pohja-maalaamo	Pohja-maalaamo uuni	Maalien sekoitus	Kuomutehdas ruisku-maalaus
nro	1	7	2	6	8	10	5	12
päivä	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005	29.6.2005
aloitus	8:50:45	9:09:34	9:14:31	9:53:30	10:02:22	11:38:42	10:09:34	8:26:06
lopetus	10:10:46	13:56:27	10:47:53	12:58:08	11:45:08	13:44:44	13:53:51	10:02:22
Hiilipitoisuus	<i>mgC/Nm³</i>	<i>mgC/Nm³</i>	<i>mgC/Nm³</i>	<i>mgC/Nm³</i>	<i>mgC/Nm³</i>	<i>mgC/Nm³</i>	<i>mgC/Nm³</i>	<i>mgC/Nm³</i>
Asetoni	0	1	0	0	0	0	10	1
Butyyliasetaatti	36	0	64	21	34	77	24	50
1-Butanoli	0	0	0	0	0	1	0	1
2-Butoksietyliasetaatti	0	0	0	1	0	0	0	8
2-Butoksietanoli	2	1	2	1	3	2	1	5
Etyylibentseeni	4	0	8	2	2	5	3	10
Ksyleeni	14	0	25	10	6	16	9	27
Tolueeni	2	0	0	0	1	0	38	3
1,2,4-Triklooribentseeni	1	0	1	1	1	5	1	8
1,3,5-Trimetyylibentseeni	0	0	1	1	1	3	0	5
Liuttimensiinit	4	0	0	7	8	33	3	45
muut VOC:it	0	8	0	1	0	0	0	0
summa	64	10	102	45	57	144	89	162
Liuttimien keski-määräinen hiiliosuus	%	%	%	%	%	%	%	%
	70,1	60,4	69,0	70,7	68,1	69,7	76,3	72,8

Artekno-Pur Oy

Poistoilmavirtamittaukset 29.-30.6.2005

Mittauskohde		Lämpötila kuiva °C	Poistoilmavirta (*)		
			HAARA Nm ³ /s	SUMMA Nm ³ /s	SUMMA Nm ³ /s Nm ³ /h
Päätehdas	Pintamaalaamo 1	19		2,67	
	Pintamaalaamo 1 haihdutus	25		0,21	
	Pintamaalaamo 2	17		2,67	
	Pintamaalaamo 2 haihdutus	23		0,65	
	Pintamaalaamot uuni	33		0,25	
	Maalivarasto haara 1	18	0,16		
	Maalivarasto haara 2	18	0,22	0,38	
	Pohjamaalaamo	15		1,96	
	Pohjamaalaamo pohjahaihdutus PK11	21		0,23	
	Pohjamaalaamo välitila	20	0,26		
	Pohjamaalaamo välitila		0,05	0,31	
	WC ja siivouskomero	21		0,12	
	Yhteispoisto (yleispoisto) (**)	25		3,54	
Kuomutehdas	Haihdutus	37		0,18	
	Uuni haara 1	32	0,005		
	Uuni haara 2	48	0,04	0,041	
	Ruiskumaalaus	20		1,97	

15,18 54 660

*) Redusoitu lämpötilaan 0 °C ja suhteelliseen kosteuteen 0%

**) Yhteispoiston poistoilmavirta mitattu 8.8.2005