

LIITE I

Yhdistyksen tasekirja 2009

T A S E K I R J A

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY
1.1.2009 - 31.12.2009

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY

Jaakonkatu 3
01620 VANTAA

Tilinpäätös tilikaudelta 1.1.2009 – 31.12.2009

Toimintakertomus	1.. 19
Tuloslaskelma	20
Tase	21
Liitetiedot	22
Luettelo kirjanpitokirjoista	22
Luettelo tositteista	22
Tilinpäätöksen allekirjoitus	22
Tilinpäätösmerkintä	22
Tilintarkastuskertomus	23
Tase-erittelyt	24
Tilierittelyt	25..28

TULOSLASKELMA

01.01. 2009 -31.12.2009

01.01.2008 - 31.12.2008

Varsinainen toiminta

Tuotot	132 690,98		79 810,00	
Kulut	125 316,54		104 780,07	
Tuotto / kulujäämä		7 374,44		-24 970,07

Varainhankinta

Tuotot	160 767,24		180 372,84	
Kulut	240 815,43		152 320,83	
Tuotto / kulujäämä		-80 048,19		28 052,01

Sijoitus- ja rahoitustoiminta

Tuotot	2 497,38		1 320,01	
Kulut	0,10		5,00	
Tuotto/kulujäämä		2 497,28		1 315,01

Avustukset

Avustukset	69 779,50			
------------	-----------	--	--	--

Tilikauden tulos		-396,97		4 396,95
------------------	--	---------	--	----------

Ennakkovero

Tulovero		459,66		-699,96
				2 752,75

Tilikauden ylijäämä/alijäämä		-856,63		6 449,74
------------------------------	--	---------	--	----------

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS

T A S E

V A S T A A V A A	31.12.2009	31.12.2008
VAIHTUVAT VASTAAVAT		
Lyhytaikaiset saamiset		
Muut saamiset	112 715,90	29 993,61
	-----	-----
Lyhytaikaiset saamiset yhteensä	112 715,90	29 993,61
Rahat ja pankkisaamiset	264 143,82	210 970,12
	-----	-----
VAIHTUVAT VASTAAVAT YHTEENSÄ	376 859,72	240 963,73
V A S T A A V A A Y H T E E N S Ä	376 859,72	240 963,73
	=====	=====

V A S T A T T A V A A

OMA PÄÄOMA		
Käyttöraho	8 246,25	8 246,25
Edellisten tilikausien voitto (tappio)	28 139,73	21 689,99
Tilikauden voitto (tappio)	-856,63	6 449,74
	-----	-----
OMA PÄÄOMA YHTEENSÄ	35 529,35	36 385,98
VIERAS PÄÄOMA		
Lyhytaikainen		
Ostovelat	84 156,37	40 852,75
Muut velat	257 174,00	163 725,00
	-----	-----
Lyhytaikaiset velat yhteensä	341 330,37	204 577,75
	-----	-----
VIERAS PÄÄOMA YHTEENSÄ	341 330,37	204 577,75
V A S T A T T A V A A Y H T E E N S Ä	376 859,72	240 963,73
	=====	=====

LIITETIEDOT
TILINPÄÄTÖS 31.12.2009

OMAN PÄÄOMAN MUUTOKSET

	2009	2008
Käyttörahassto	8 246,25	8 246,25
Edell. tilikausien tulos	28 139,73	21 689,99
Tilikauden tulos	- 856,63	6 449,74
Oma pääoma yhteensä	35 529,35	36 385,98

KIRJANPITOKIRJAT

PÄIVÄKIRJA	ATK-tulosteena
PÄÄKIRJA	ATK-tulosteena
TASEKIRJA	Erikseen sidottuna
TASE-ERITTELYT	Erikseen sidottuna

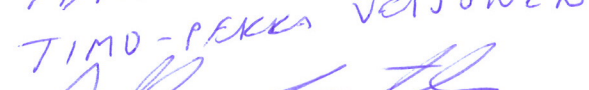
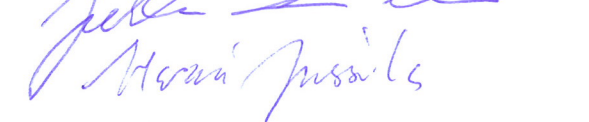
TOSITELAJIT JA SÄILYTTAMISTAPA

Pankkitositteet	Paperitositteina
Ostotositteet	Paperitositteina
Myyntitositteet	Paperitositteina
Muistiotositteet	Paperitositteina

TILINPÄÄTÖKSEN ALLEKIRJOITUS:

Helsinki päivänä kuuta 2010

Hallitus:


 TIMO-PEKKA VEIJONEN










TILINTARKASTUSMERKINTÄ:

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY
TASE-ERITTELYT 2009

24.

VASTAAVAA

LYHYTAIKAISET SAAMISET 112 715,90

MUUT SAAMISET

Jäsenmaksusaamiset 6 427,51

UPM-Kymmene	lasku 71/2008	3 420,47
Sunila	lasku 119/2009	3 007,04

Muut saamiset 26 676,70

Ashland Finland	lasku 32/2009	603,90
UPM-Kymmene	lasku 61/2009	12 200,00
John Porter jäännös	lasku 80/2009	141,20
Sandvik	lasku 89/2009	2 171,60
W.S.A	lasku 91/2009	1 378,60
Sunila	lasku 94/2009	1 903,20
Laminating	lasku 151/2009	1 098,00
Stora Enso	lasku 161/2009	549,00
Stora Enso	lasku 162/2009	549,00
Enocell	lasku 163/2009	549,00
Sunila	lasku 164/2009	2 745,00
UPM-Kymmene	lasku 166/2009	2 239,20
Stora Enso	lasku 168/2009	549,00

SIIRTOSAAMISET 79 611,69

Alv-saaminen	40 079,49
Liikaa maksettu ennakkovero	1 143,20
Tekes	38 389,00

RAHAT JA PANKKISAAMISET 264 143,82

Nordea 264 143,82

VASTATTAVAA

VIERAS PÄÄOMA

LYHYTAIKAINEN 341 330,37

OSTOVELAT 84 156,37

Pöyry Forest Industry Oy	27 958,29
Boildec Oy	2 762,08
Suomen valtio/ Lappeenrannan tekn.yli.	41 236,00
VTT	12 200,00

MUUT LYHYTAIKAISET VELAT 257 174,00

Jäsenistö 257 174,00

Helsinki, 8.3.2010

Laati; 

	Toteutunut 1/09 12/09	Toteutunut 1/08 12/08

VARSINAINEN TOIMINTA		
TUOTOT		
3000 Seminaarituotot	54460.00	79810.00
3002 45-vuotisjuhlatuotot	78100.98	0.00
3005 Kirja+laukkumyynti 8%	130.00	0.00

TUOTOT	132690.98	79810.00
KULUT		
3010 Seminaarikulut 22%	-46215.24	-68145.25
3011 Seminaarikulut 8%	-1104.82	-1804.72
3012 Seminaarikulut 0%	0.00	-1737.00
3013 Seminaarikulut 17 %	0.00	-59.18
3014 45-vuotisjuhlakulut 8%	-3821.11	0.00
3015 45-vuotisjuhlakulut 22%	-63600.27	-25231.47
3016 45-vuotisjuhlakulut 0%	-1183.74	0.00

KULUT	-115925.18	-96977.62
MUUT VARSINAISEN TOIMINNAN KULUT		
3810 Pankin palvelumaksut	-197.56	-103.03
3820 Taloushallinto 22%	-5481.36	-5692.93
3840 Hallituksen kulut 22%	-32.33	-15.66
3845 Hallituksen kulut	-401.00	-28.50
3850 Vuosikokouskulut 22%	-1238.11	-1939.27
3860 Apurahat	-2000.00	0.00
3880 Muut kulut	-41.00	-23.06

MUUT VARSINAISEN TOIMINNAN KULUT	-9391.36	-7802.45

VARSINAINEN TOIMINTA	7374.44	-24970.07

TUOTTO-/KULUJÄÄMÄ	7374.44	-24970.07
VARAINHANKINTA		
TUOTOT		
5000 Jäsenmaksut 22%	177158.24	180372.84
5005 Jäsenmaksut 0%	-16391.00	0.00

TUOTOT	160767.24	180372.84
KULUT/JATKUVALUONTEISET		
5510 Sihteeristö 22%	-44130.32	-32308.16
5515 Sihteeristö 0 %	-33.08	0.00
5520 Hallitus 22%	-9754.22	-6331.27
5530 Kestoisuustyöryhmä 22%	-5310.50	-10029.65
5535 Lipeätyöryhmä 22%	-8044.34	-24360.37
5540 Ympäristötyöryhmä 22%	-8844.26	-26662.30
5542 Ympäristötyöryhmä 0%	-140.53	0.00
5545 Automaatiotyöryhmä 22%	-5461.11	-5575.55

	Toteutunut 1/09 12/09	Toteutunut 1/08 12/08
5550 Ohjelmatyöryhmä 22%	-11812.31	-2340.36
KULUT/JATKUVALUONTEISET	-93530.67	-107607.66
KULUT/PROJEKTIT		
5710 Lipeätyöryhmä	-30446.68	-760.50
5720 Ympäristötyöryhmä	-8325.13	0.00
5730 Automaatiotyöryhmä	-19039.19	-6809.57
5732 Automaatiotyöryhmä 8%	0.00	-73.89
5735 Automaatiotyöryhmä 0%	-314.80	-942.90
5770 Kotisivu	-4360.82	-3320.67
5775 Lahjoitukset	0.00	-4400.00
5784 SKYREC alv 0%	0.00	-125000.00
5785 SKYREC	107942.00	125000.00
5786 SKYREC	-192721.86	-28405.64
5788 SKYREC alv 0%	-18.28	0.00
KULUT/PROJEKTIT	-147284.76	-44713.17
VARAINHANKINTA	-80048.19	28052.01
TUOTTO-/KULUJÄÄMÄ	-72673.75	3081.94
SIJOITUS- JA RAHOITUSTOIMINTA		
TUOTOT		
6010 Korkotuotot	2497.38	1279.37
KULUT		
6505 Yhteisökorko	0.00	40.14
6510 Muut rahoituskulut	0.00	-5.00
6520 Senttienpyöritykset	-0.10	0.50
KULUT	-0.10	35.64
SIJOITUS- JA RAHOITUSTOIMINTA	2497.28	1315.01
AVUSTUKSET		
8000 Avustukset	69779.50	0.00
KOKONAISTUOTTO-/KOKONAISKULUJÄÄMÄ	-396.97	4396.95
TULOVEROT		
9000 Ennakkovero	0.00	-699.96
9020 Veronpalautukset/Lisävero	-459.66	2752.75
TULOVEROT	-459.66	2052.79
TILIKAUDEN YLIJÄÄMÄ (ALIJÄÄMÄ)	-856.63	6449.74

	Tase 12/09	Tase 12/08
VASTAAVAA		
VAIHTUVAT VASTAAVAT		
LYHYTAIKAISET SAAMISET		
MUUT SAAMISET		
1840 Jäsenmaksusaamiset	6427.51	7336.67
1860 Muut saamiset	26676.70	2854.80
MUUT SAAMISET	33104.21	10191.47
SIIRTOSAAMISET		
1800 Siirtosaamiset	79611.69	19802.14
LYHYTAIKAISET SAAMISET	112715.90	29993.61
RAHAT JA PANKKISAAMISET		
1910 Nordea 158330-109709	264143.82	210861.25
1920 Nordea 249818-380043		108.87
RAHAT JA PANKKISAAMISET	264143.82	210970.12
VAIHTUVAT VASTAAVAT	376859.72	240963.73

RM-PALVELU OY
FinAnssi Kirjanpito V5.86

TASE

21:28 050310 sivu 2
SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS

	Tase 12/09	Tase 12/08

VASTATTAVAA		
OMA PÄÄOMA		
2030 Käyttörahassto	8246.25	8246.25
2070 Edell. tilikausien voitto (tappio)	28139.73	21689.99
2080 Tilikauden voitto/tappio	-856.63	6449.74

OMA PÄÄOMA	35529.35	36385.98
VIERAS PÄÄOMA		
LYHYTAIKAINEN		
OSTOVELAT		
2760 Ostovelat	84156.37	40852.75
MUUT LYHYTAIKAISET VELAT		
2990 Muut lyhytaikaiset velat	257174.00	163725.00

LYHYTAIKAINEN	341330.37	204577.75

VASTATTAVAA	376859.72	240963.73

LIITE II

Budjetti 2010

	budjetti vuodelle 2010	Toteuma vuonna 2009	budjetti vuodelle 2009	Toteuman osuus budjetista
TULOT				
Jäsenmaksut ja muu säännöllinen tuki				
Kattilan käyttäjät	130 000	107 633	130 000	83 %
Kattilan valmistajat	29 000	24 650	29 000	85 %
If Vahinkovakuutus	7 000	5 950	7 000	85 %
Pohjola	4 500	3 825	4 500	85 %
Metso Automation	0	7 650	9 000	85 %
Pöyry Industry Oy	9 000	7 650	9 000	85 %
Alstom Finland	0	7 650	9 000	85 %
Inspecta	9 000	7 650	9 000	85 %
Ulkojäsenet	4 500	4 500	4 500	100 %
Yhteensä	193 000	177 158	211 000	84 %
 Ennakkojäsenmaksut	 0	 0	 19 000	 0 %
 Kokousten osallistumismaksut				
Konemestaripäivä	25 000	25 985	25 000	104 %
Vuosikokous	0	0	0	
Soodakattilapäivä	35 000	28 080	35 000	80 %
45 v. juhla	0	79 340	100 000	79 %
Yhteensä	60 000	133 405	160 000	83 %
 Ulkopuolinen rahoitus				
Julkinen rahoitus				
TEKES-projekti SKYREC	200 000	69 780	100 000	70 %
Julkinen rahoitus yhteensä	200 000	69 780	100 000	70 %
 Muu ulkopuolinen rahoitus				
Andritz	10 000	25 000	25 000	100 %
Metso Power	10 000	25 000	25 000	100 %
Metsä-Botnia	10 000	25 000	25 000	100 %
Muut	10 000	25 000	25 000	100 %
Stora Enso	10 000	25 000	25 000	100 %
UPM-Kymmene	10 000	25 000	25 000	100 %
Sumitomo	35 000	35 000	35 000	100 %
Muu ulkopuolinen rahoitus yhteensä	95 000	185 000	185 000	100 %
 SKYREC projektin ennakkorahoitus	 145 000	 0	 45 000	 0 %
 Ulkopuolinen rahoitus yhteensä	 440 000	 254 780	 285 000	 89 %
 Muu rahoitus	 0	 0	 0	
 Korkotuotot	 1 500	 2 497	 500	 499 %
 TULOT YHTEENSÄ	 694 500	 567 840	 720 500	 79 %
 MENOT				
Jatkuvaluonteiset tehtävät				
Sihteeristötyö				
Toiminnan ohjaus ja tilinpito				
Sihteeristön työ	25 000	27 841	25 000	111 %
Taloushallinnon työ	8 000	6 705	10 000	67 %
Kirjanpito	6 000	7 079	10 000	71 %
Muut ostokulut	2 000			
Kansainvälinen toiminta	10 000	9 427	10 000	94 %
Kotisivun ylläpito	6 000	4 361	9 000	48 %

Sihteeristö työ yhteensä	57 000	55 412	64 000	87 %
Hallitus	8 000	10 069	6 000	168 %
Kestoisuustyöryhmä	6 000	5 569	6 000	93 %
Vaurioraportointi	1 000	222	1 000	22 %
Lipeä työryhmä	6 000	8 044	6 000	134 %
Ympäristö työryhmä	6 000	9 059	6 000	151 %
Automaatiotyöryhmä	6 000	5 533	6 000	92 %
Ohjelmatyöryhmä	4 000	3 654	4 000	91 %
Konemestaripäivä	25 000	23 083	25 000	92 %
Vuosikokous	11 000	7 848	15 000	52 %
Soodakattilapäivä	35 000	27 011	35 000	77 %
Ohjelmatyöryhmä yhteensä	75 000	61 595	79 000	78 %
Jatkuvaluonteiset tehtävät yhteensä	165 000	155 504	174 000	89 %
Projektit				
SKYREC	450 000	192 424	355 000	54 %
Kestoisuustyöryhmän tehtäväalue				
VARO-tietokanta	2 000	0	2 800	0 %
Kestoisuustyöryhmän tehtäväalue yhteensä	2 000	0	2 800	0 %
Lipeä työryhmän tehtäväalue				
Minuuttisondi	0	15 000	15 000	100 %
Emäveden jatkokäsittely	0	10 000	10 000	100 %
Lipeä työryhmän tehtäväalue yhteensä	0	25 000	25 000	100 %
Ympäristö työryhmän tehtäväalue				
Pienhiukkaset	10 000		0	
Lipeä kierron ammoniakkitase	15 000		0	
Päästöjakauma	15 000			
Ympäristö työryhmän tehtäväalue yhteensä	40 000	0	0	
Automaatiotyöryhmän tehtäväalue				
Turva-automaatiosuosituksen painatus	1 500	0	1 500	0 %
Pidentyneet keskeytymättömät ajoajat		9 000	9 000	100 %
Sähkötekniset turvajärjestelmät		2 096	2 000	105 %
Määräaikaistestaus-projektin jatko	15 000			
Automaatiotyöryhmän tehtäväalue yhteensä	16 500	11 096	12 500	89 %
Ohjelmatyöryhmän tehtäväalue				
Opinnäytetyöstipendi	2000	2 000	2 000	100 %
45 v. juhla		69 485	100 000	69 %
Ohjelmatyöryhmän tehtäväalue yhteensä	2 000	71 485	102 000	70 %
Työryhmien muut uudet projektit	18 800	21 800	49 000	44 %
Projektit yhteensä	529 300	321 804	546 300	59 %
Pankin palvelumaksut ja muut rahoituskulut	200	151	200	75 %
MENOT YHTEENSÄ	694 500	477 459	720 500	66 %
TULOS				
Tulot	694 500	567 840	720 500	79 %
Menot	694 500	477 459	720 500	66 %
Tilikauden tulos	0	90 382	0	

LIITE III

**Åbo Akademi
Nitrogen Oxide Emissions from Finnish Pulp Mills – final report
12.2.2010**

Final Summary Report on Nitrogen Oxide Emissions from Finnish Pulp Mills

Nikolai DeMartini

Mikko Hupa

12 February 2010

This is a summary report of the nitrogen emissions from the Finnish pulp mills measured between 1998 and 2008. A summary of the state of knowledge of NO_x formation in recovery boilers (“Nitrogen oxide emissions from pulp mills and the factors affecting them – a summary of the current knowledge”) was written for the Finnish Recovery Boiler Committee by Mikko Hupa in October 10, 2005. The dates of the mill balances are given in Table I.

Table I. Campaigns and dates for nitrogen measurements at recovery boilers and lime kilns.

Tehdas	Mill	Year
A – havu	Kemi	1998
A – koivu	Kemi	1998
B – 1	Kaskinen	2001 (EU-Rempulp)
B – 2	Kaskinen	2004
C	Rauma	2004
D	Joutseno	2004
E	Kemi	2005
F – havu	Äänekoski	2005
F – koivu	Äänekoski	2005
G	Oulu	2007
H	Pietarsaari	2008

The NO + NO₂ emissions varied between 1.08 to 1.52 kg NO₂/ADt and 0.12 to 0.66 kg NO₂/ADt for the recovery boilers and lime kilns respectively for totals of between 1.3 and 2.1 kg NO₂/ADt, Figure 1. The percentage of fuel nitrogen which forms NO + NO₂ in the recovery boiler varied between 26 and 33% for all but two mills one of which was 20% and the other was 44%, Figure 2. The % of fuel-N exiting the recovery boiler as smelt was between 22 and 45% based on the smelt nitrogen and or the nitrogen flows into and out of the dissolving tank. The individual balances are given in the Appendix. Data for the Oulu recovery boiler is missing and so the recovery boiler balance is missing. Data for the recovery boiler and lime kiln NO+NO₂ though are given in Figure 1 and Appendix II.

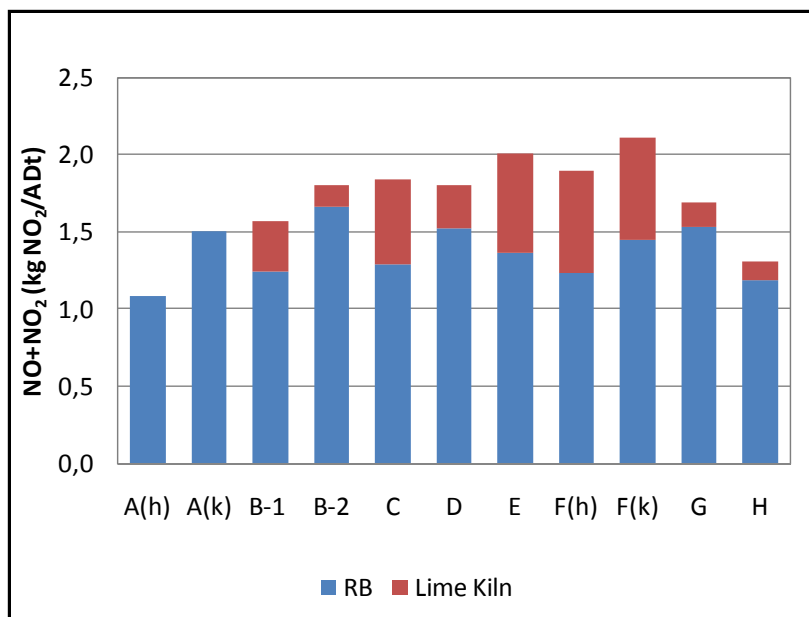


Figure 1. NO + NO₂ emissions as kg NO₂/ADT for the mills.

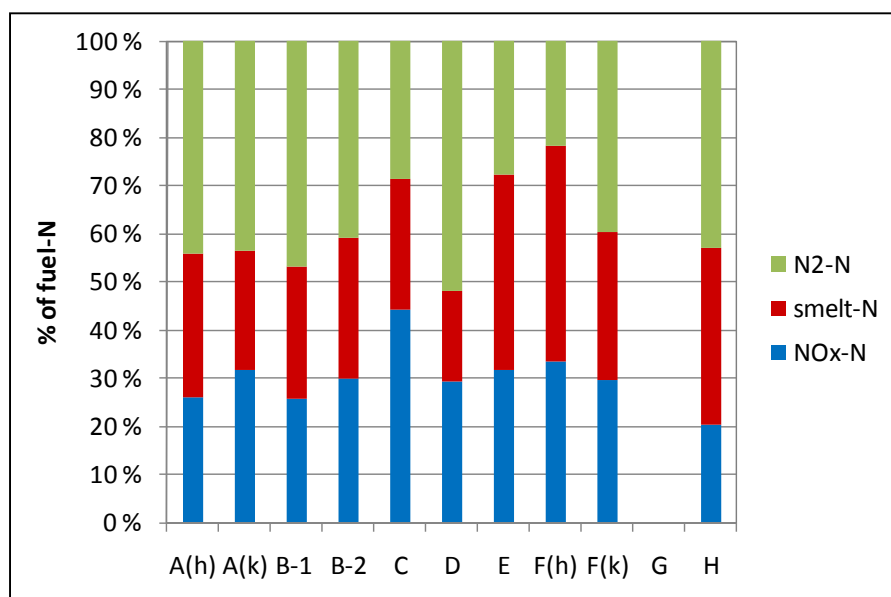
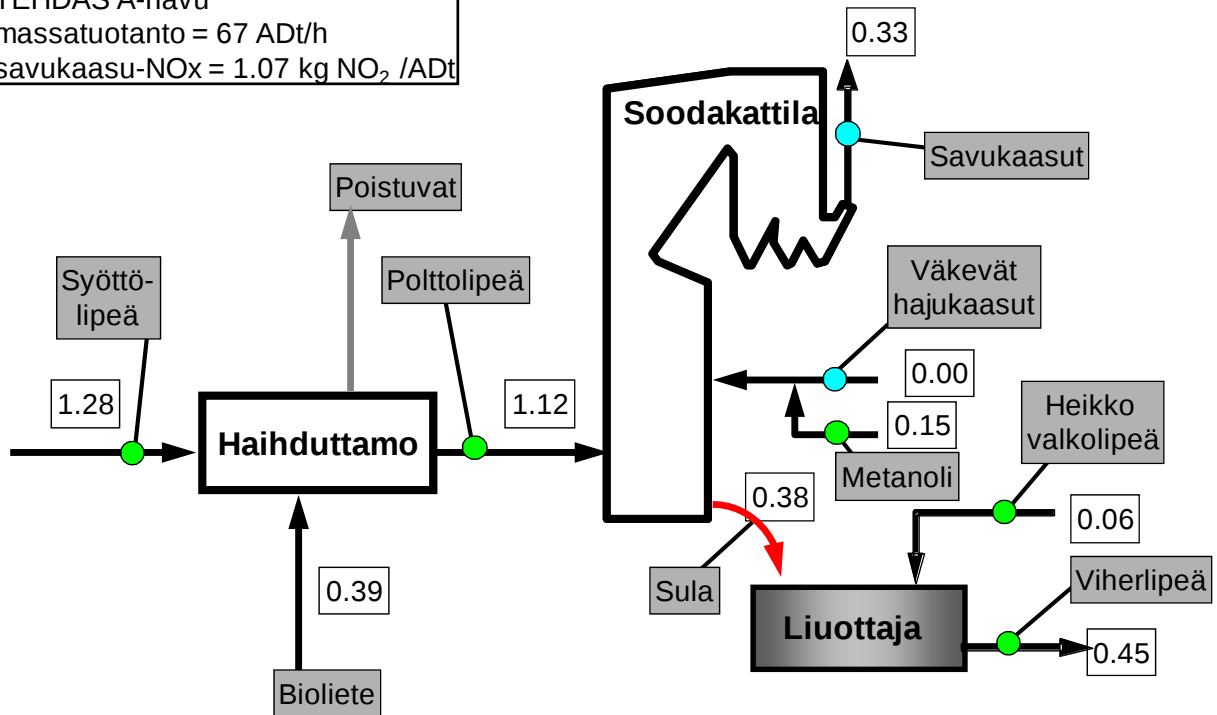


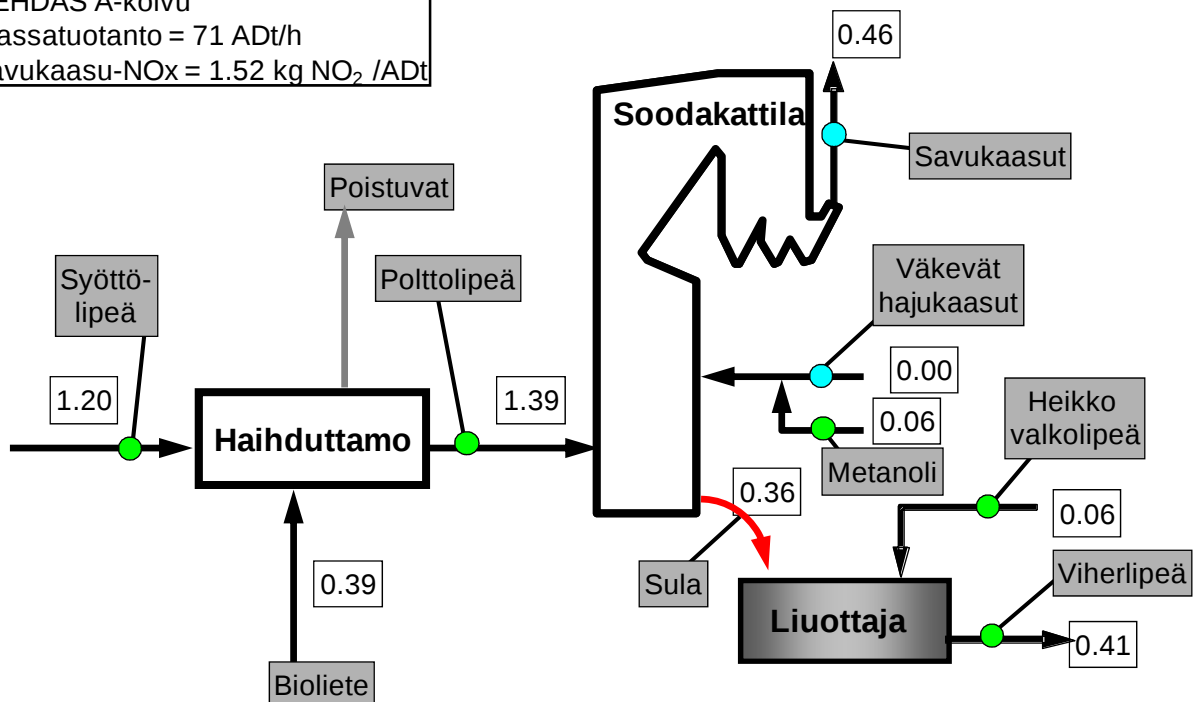
Figure 2. NO + NO₂, smelt-N as % of fuel-N and the N₂ by balance.

Appendix I. Nitrogen Balances given as kg N/ADt pulp.

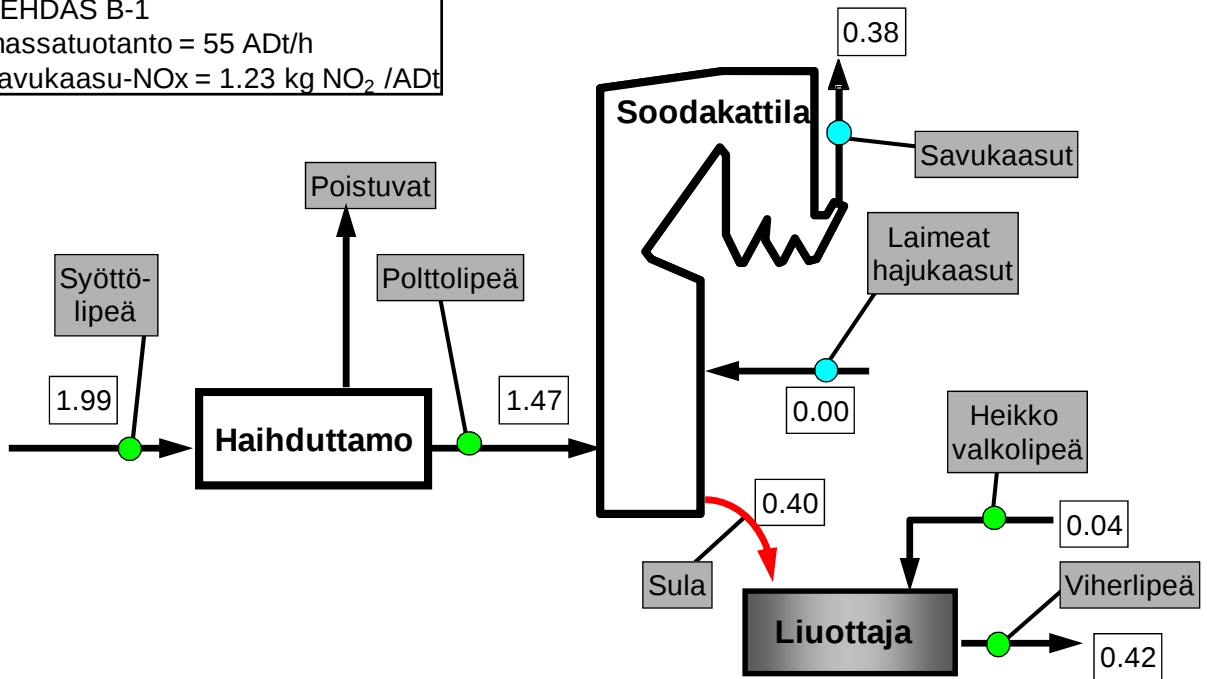
TEHDAS A-havu
massatuotanto = 67 ADt/h
savukaasu-NO_x = 1.07 kg NO₂ /ADt



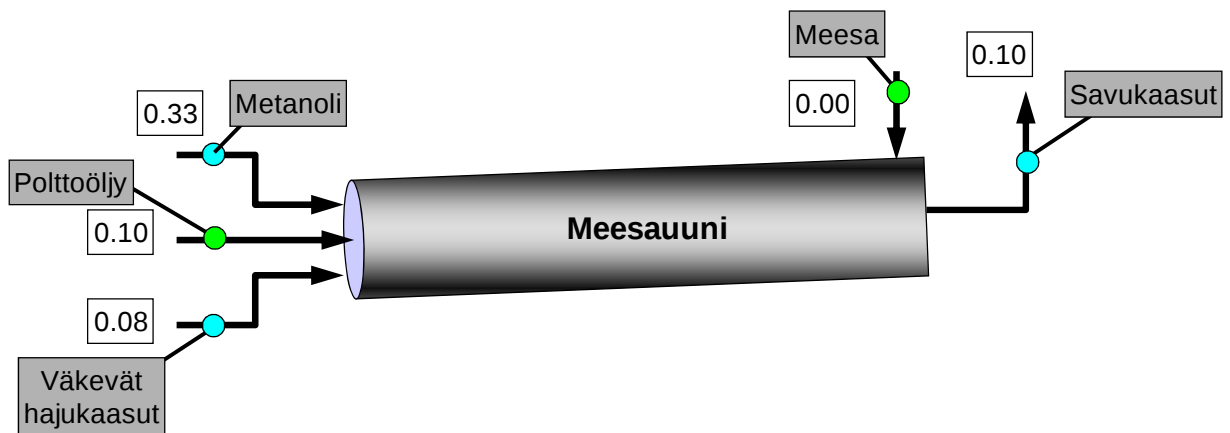
TEHDAS A-koivu
massatuotanto = 71 ADt/h
savukaasu-NO_x = 1.52 kg NO₂ /ADt



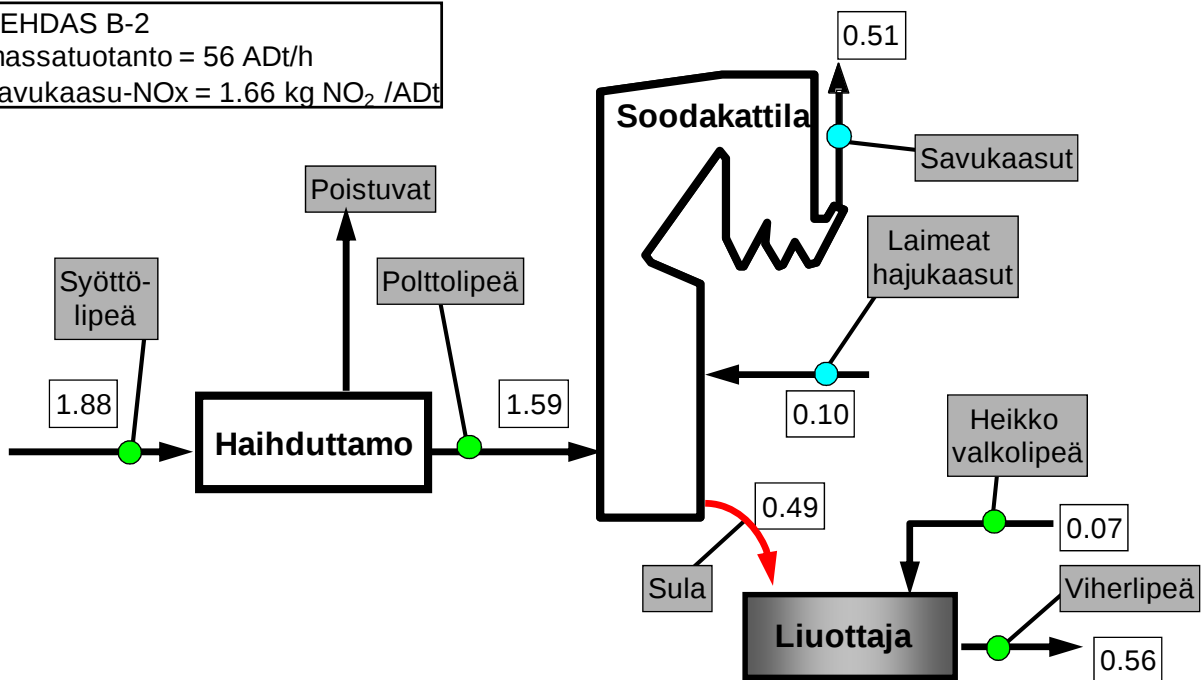
TEHDAS B-1
massatuotanto = 55 ADt/h
savukaasu-NO_x = 1.23 kg NO₂ /ADt



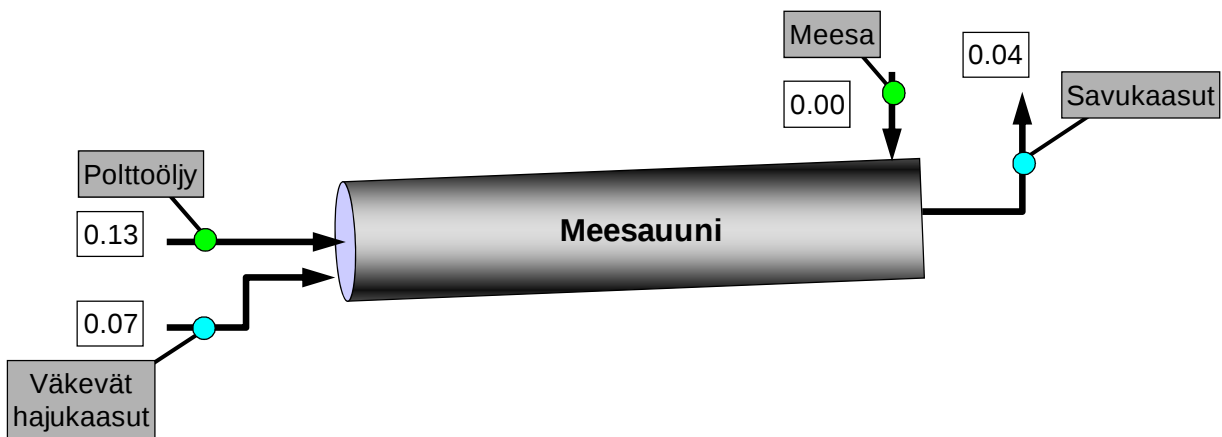
TEHDAS B-1
massatuotanto = 55 ADt/h
savukaasu-NO_x = 0.32 kg NO₂ /ADt



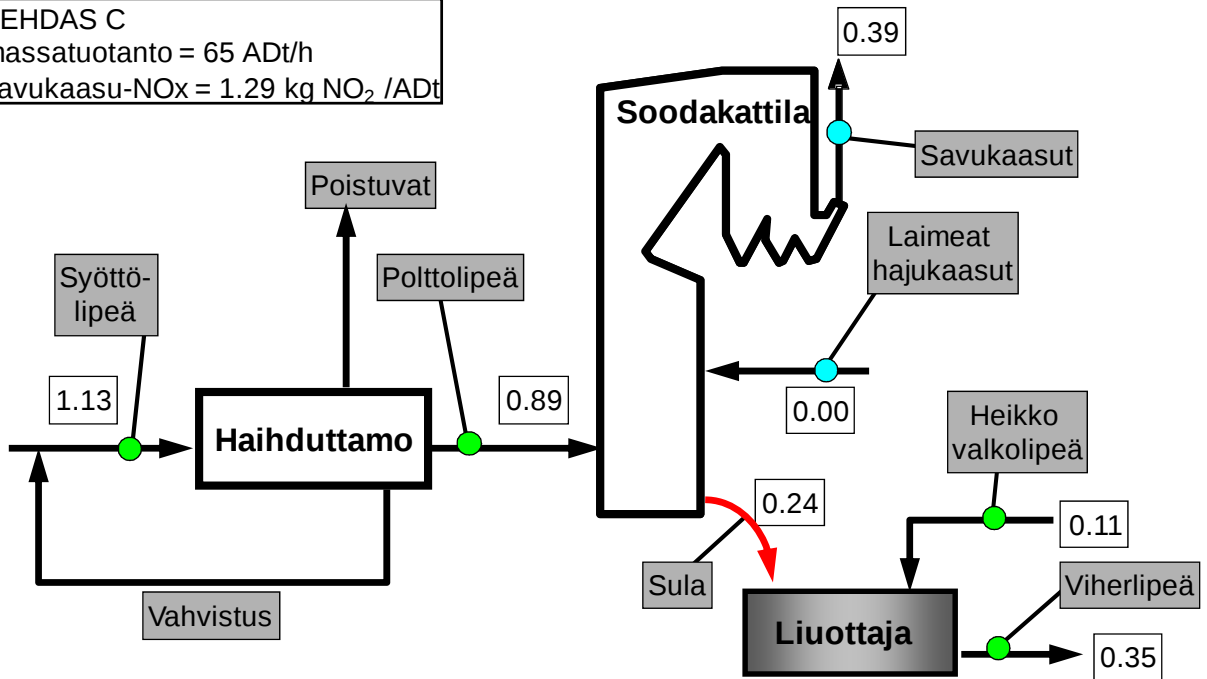
TEHDAS B-2
massatuotanto = 56 ADt/h
savukaasu-NO_x = 1.66 kg NO₂ /ADt



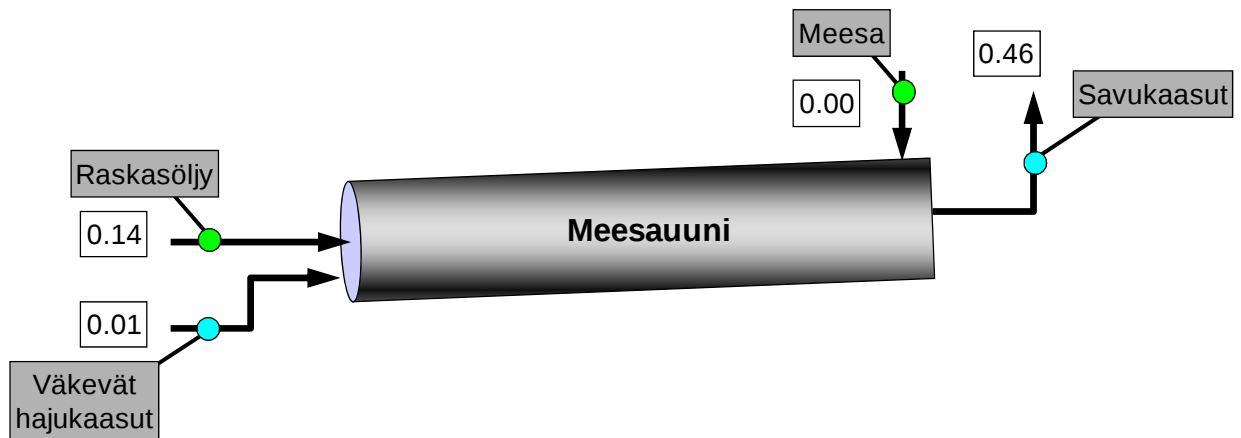
TEHDAS B-2
massatuotanto = 56 ADt/h
savukaasu-NO_x = 0.14 kg NO₂ /ADt



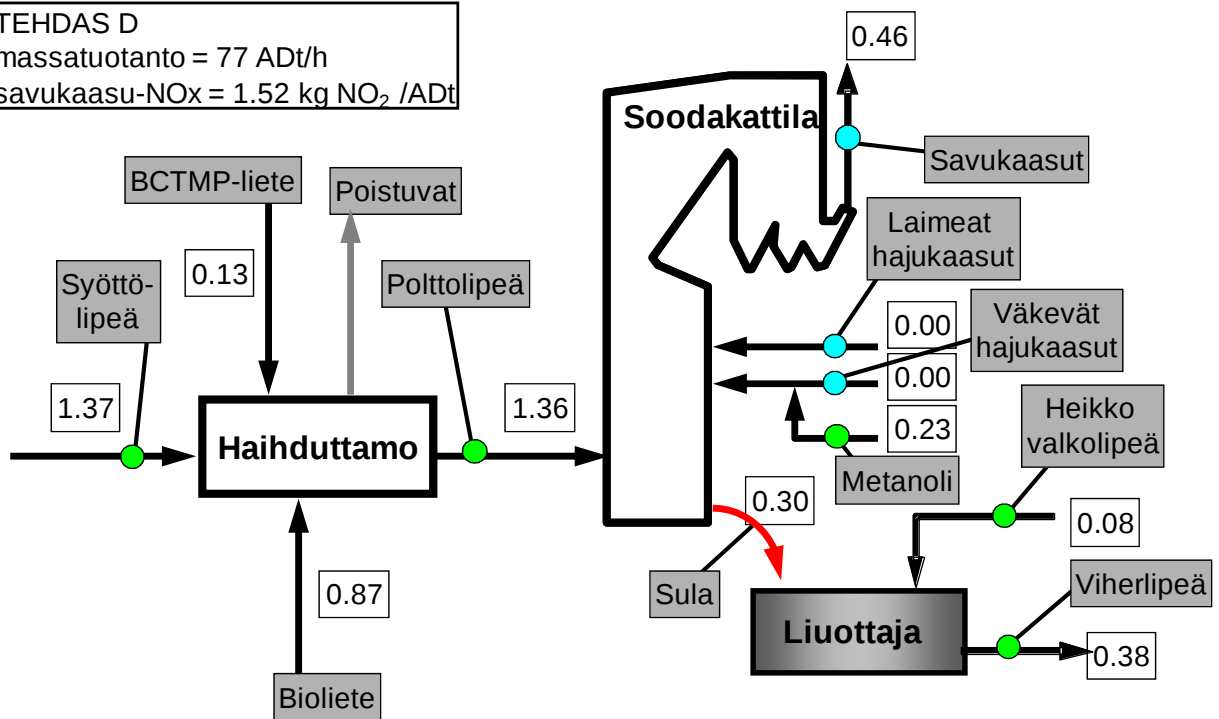
TEHDAS C
 massatuotanto = 65 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 1.29 kg NO₂ /ADt



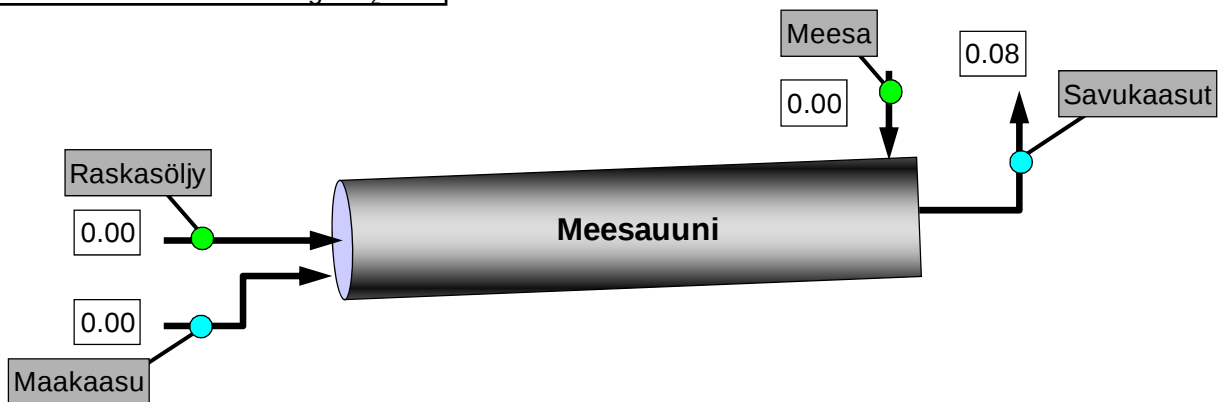
TEHDAS C
 massatuotanto = 65 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 0.55 kg NO₂ /ADt



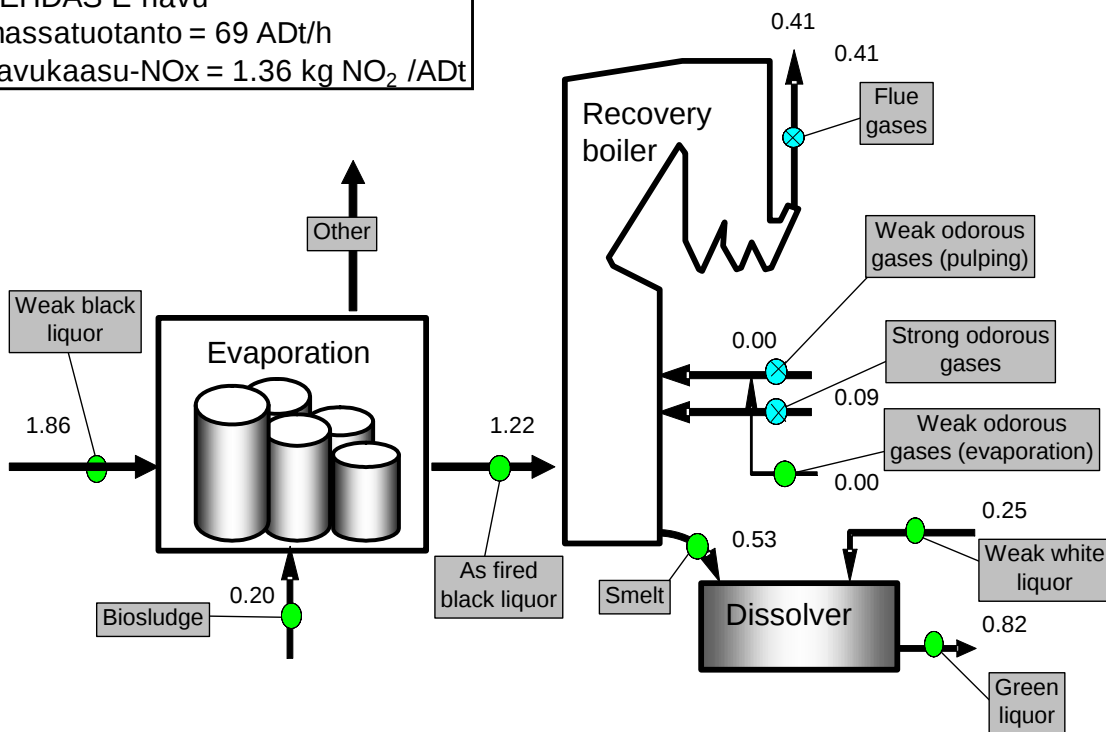
TEHDAS D
 massatuotanto = 77 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 1.52 kg NO₂ /ADt



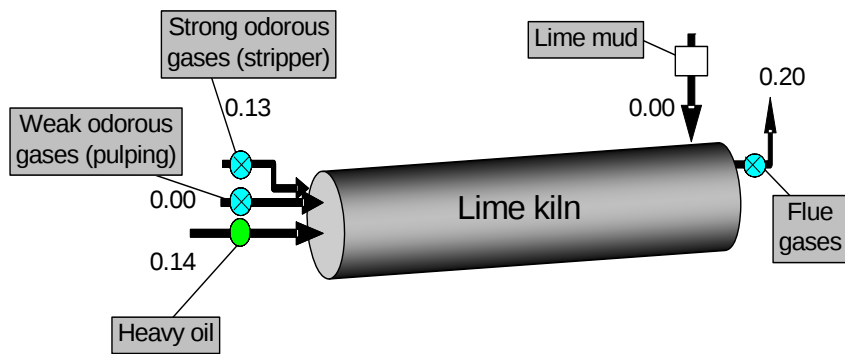
TEHDAS D
 massatuotanto = 77 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 0.28 kg NO₂ /ADt



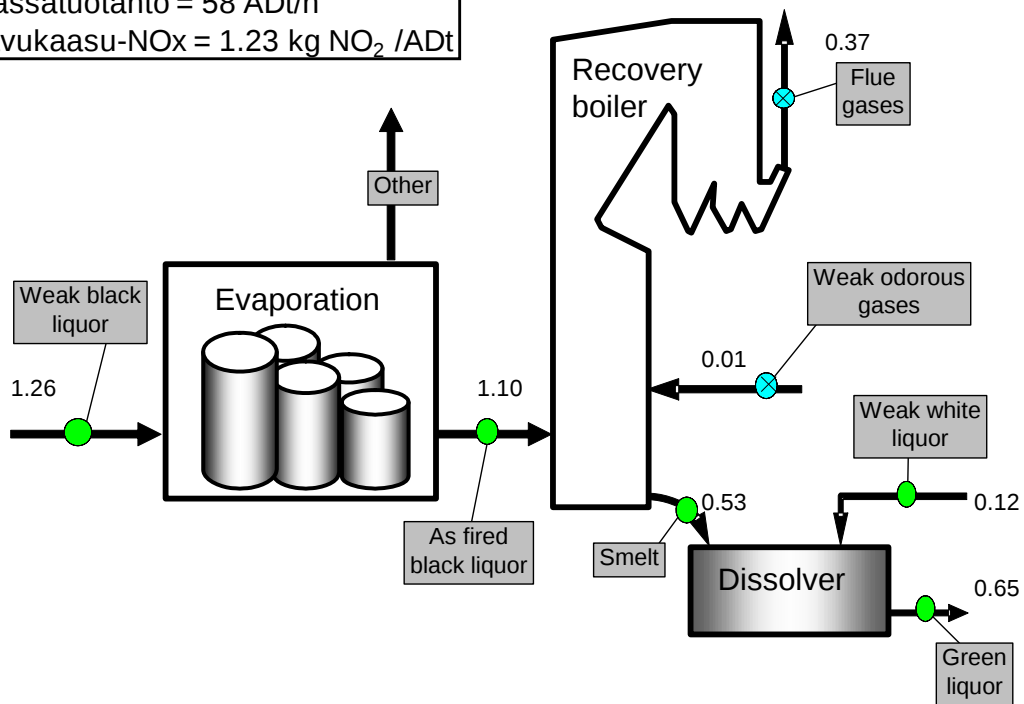
TEHDAS E-havu
 massatuotanto = 69 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 1.36 kg NO₂ /ADt



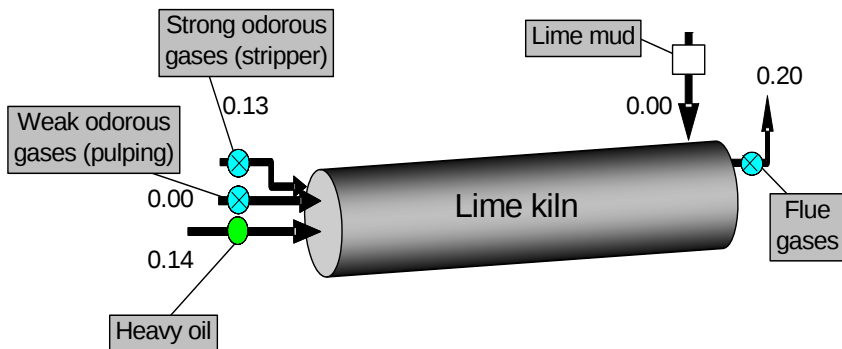
TEHDAS F - havu
 massatuotanto = 58 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 0.66 kg NO₂ /ADt



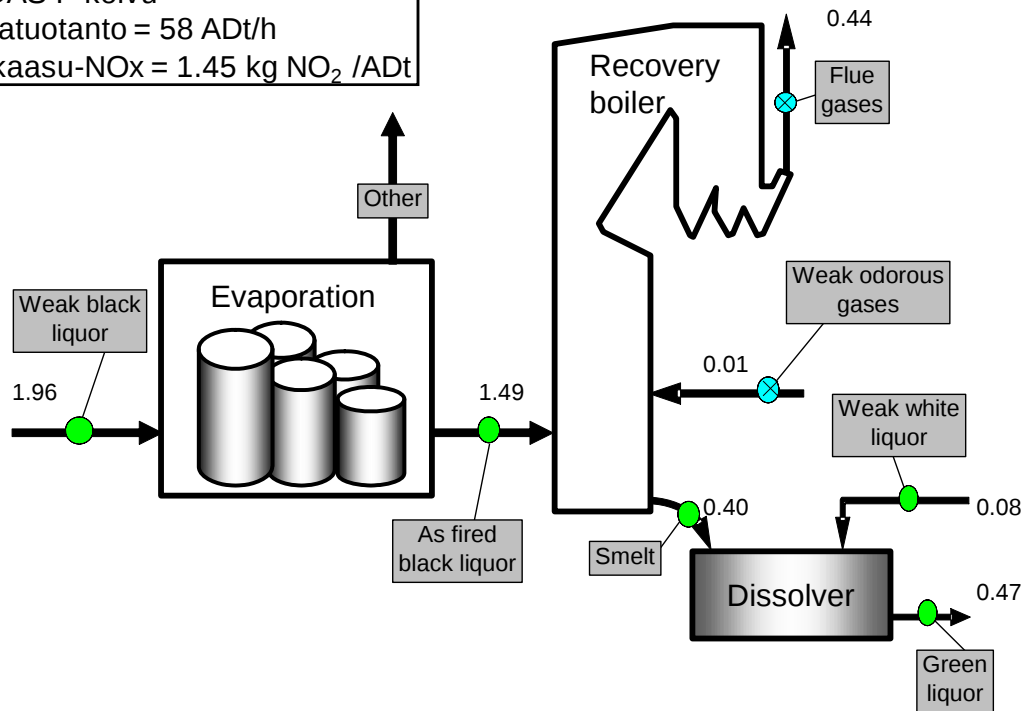
TEHDAS F-havu
 massatuotanto = 58 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 1.23 kg NO₂ /ADt



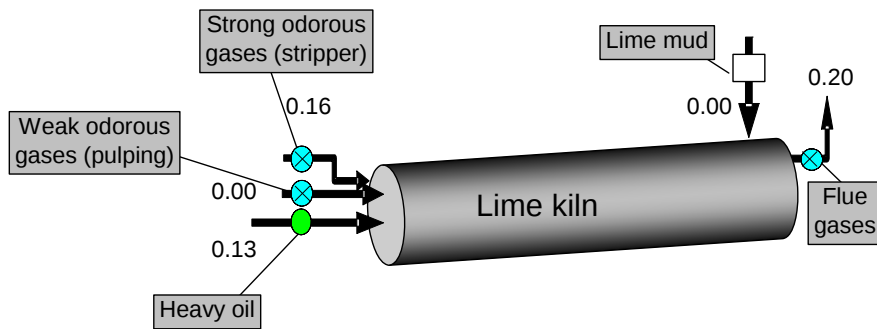
TEHDAS F - havu
 massatuotanto = 58 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 0.66 kg NO₂ /ADt



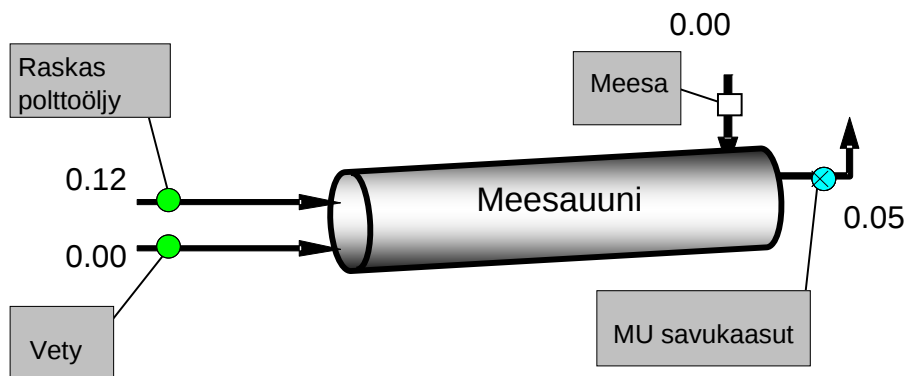
TEHDAS F-koivu
 massatuotanto = 58 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 1.45 kg NO₂ /ADt



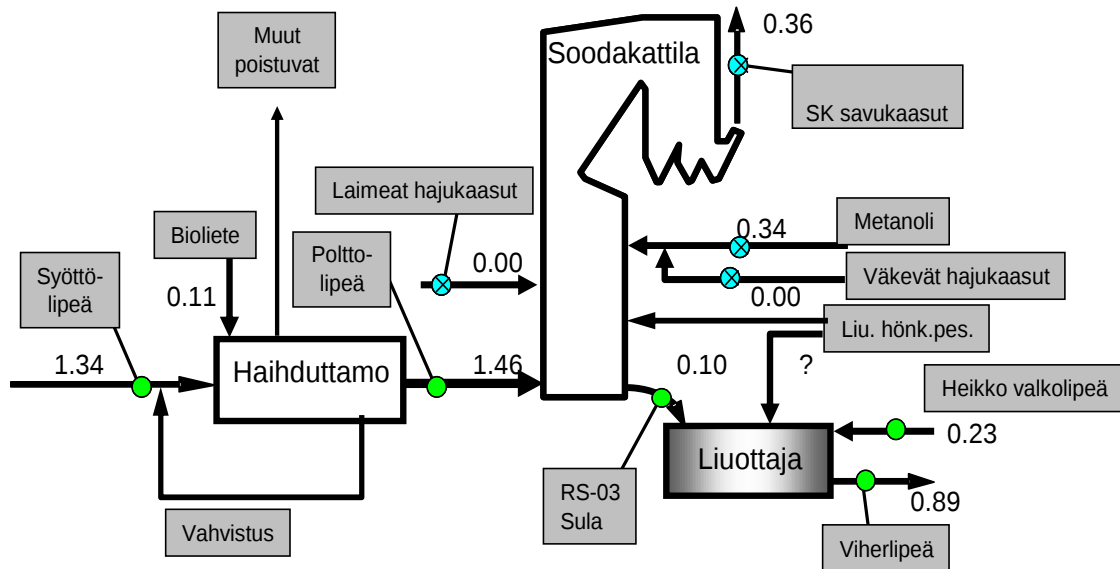
TEHDAS F - koivu
 massatuotanto = 58 ADt/h
 savukaasu-NO_x = 0.66 kg NO₂ /ADt



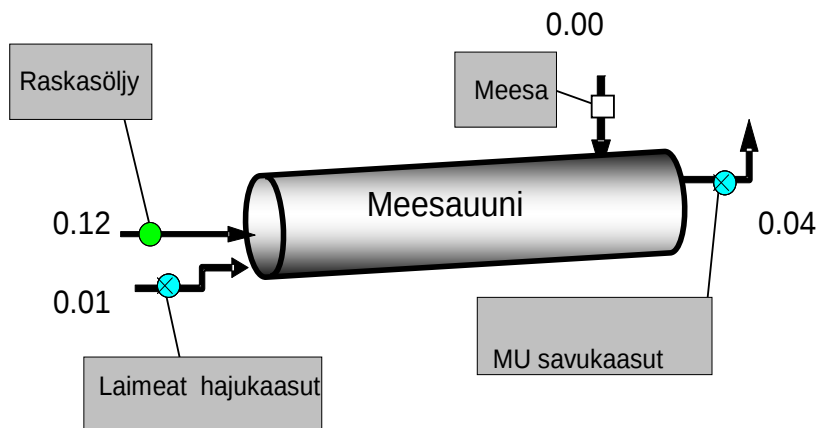
TEHDAS G
massatuotanto = 39 ADt/h
savukaasu-NO_x = 0.15 kg NO₂ /ADt



TEHDAS H
massatuotanto = 85 ADt/h
savukaasu-NO_x = 1.19 kg NO₂ /ADt



TEHDAS H
massatuotanto = 85 ADt/h
savukaasu-NO_x = 0.12 kg NO₂ /ADt



Appendix II. Tabulated data.

[illegible]

	Kemii 1997 havu	Kemii 1997 kovu	Kaskinen 2001 Rempup	Rapporterat i Kelios ICRC 2007				Rapporterat i Kelios ICRC 2007				SKY work 2008	
				ICRC-C Kaskinen 2004	ICRC-A Raunia 2004	ICRC-B Joutseno 2004	ICRC-D Kemii 2005	ICRC-E-SW Äänekoski-Hä 2005	ICRC-E-HW Äänekoski-Ko 2005	SE-Oulu	UPM-Wisa		
				B-2 *	C *	D *	E *	F-havu *	F-kovu *	G	H		
				Report 2005				Work 2008					
	Ahavu	A-kovu	B-1	B-2 *	C *	D *	E *	F-havu *	F-kovu *	G	H		
Mustalpeävirtau	31.9	29.1	20.7	27.4	30.9	38.5	31.3	28.8	28.8	20.4	46.2		
Typipitoisuus	0.07 %	0.09 %	0.09 %	0.09 %	0.05 %	0.08 %	0.08 %	0.06 %	0.08 %	0.06 %	0.07 %		
mustalpeätyppi, N _{tot} , _{av}	1.28	1.20	1.99	1.88	1.13	1.37	1.22	1.10	1.49	1.22	1.35		
Poltto suodakattilassa													
mustalpeä	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K		
väkevät hajukaasut	K	K	-	-	K	K	K	-	-	-	K		
laimeat hajukaasut	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K		
metanoli	K	K	-	-	K	K	-	-	-	K (~30%)	K (+tärp.)		
bioetyle	K	K	-	-	-	K	-	-	-	-	K		
BCTMP lete	-	-	-	-	-	K	-	-	-	-	-		
hönkäpesuri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K		
savukaasupesuri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K **	-		
Poltto meesaunissa													
maakaasu			-	-	-	K	-	-	-	-	-		
poltoöljy			K	K	-	-	K	-	-	-	-		
raskas öljy			K	-	K	-	K	K	K	K	K		
väkevät hajukaasut			K	K	-	-	-	K	K	-	-		
laimeat hajukaasut			K	-	-	K	-	K	-	-	-		
metanoli			K	-	-	-	-	-	-	-	-		
vetä			-	-	-	-	-	-	-	K	-		
Muut polttoon liittyvää										K	-		
savukaasupesuri	-	-	-			-	-	-	-	MeOH(-70%), Väihk. öljy	-		
bisulfitti													
Päästöt													
NOx, suodakattila	ppm (3% O ₂)	95	125	89	148	105	113	105	90	106			
	kg N/ADi	0.33	0.46	0.38	0.51	0.39	0.46	0.41	0.37	0.44	0.47		
	kg NO ₂ / ADi	1.07	1.52	1.23	1.66	1.29	1.52	1.36	1.23	1.45	1.53		
NOx, meesauni	ppm (3% O ₂)	³⁾	³⁾	272	148	256	140	439	140	140	-		
	kg N/ADi	³⁾	³⁾	0.10	0.04	0.17	0.08	0.20	0.20	0.20	0.05		
	kg NO ₂ / ADi	³⁾	³⁾	0.32	0.14	0.55	0.28	0.65	0.66	0.66	0.15		
NOx, kokonaispäästöt	kg NO ₂ / ADi	-	-	1.55	1.80	1.84	1.80	2.01	1.89	2.11	1.69		
											1.31		

¹⁾ <http://www.metsabotnia.com>

²⁾ Cole, D and Rapp, M. 1981

³⁾ ei mitattu

⁴⁾ mittaushetkellä ~40% euk+60% havu

* Reported also in Saimenröja, K., Forsen, M., Hupa, M, ICRC 2007

** savukaasupesurille johdetaan luotajan hönkä sekä metanolin polton (bisulfittiliuoksen) savukaasut

** savukaasuvirroissa ja emissioarvot kyseenaalisia -> max (min)

LIITE IV

YTR

NOx-yhteenveto VAHTI-tietokannasta – loppuraportti

Teknillinen Korkeakoulu
Puunjalostustekniikan osasto

Puu-127.4050 Ympäristötekniikan erikoistyö
Andreas Lindberg

NO_x päästöt soodakattilasta

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
2	SOODAKATTILAN ILMAPÄÄSTÖT.....	3
3	NOX PÄÄSTÖJEN KARAKTERISOINTI.....	5
3.1	Terminen NO _x	5
3.2	Polttoaineesta peräisin oleva NO _x	5
3.3	Nopea (prompt) NO _x	6
4	SOODAKATTILAN NO_x PÄÄSTÖT.....	6
4.1	Polttoaineen typpipitoisuuden vaikutus NO _x päästöihin	6
4.2	NO _x päästöjen muodostuminen soodakattilassa	6
5	NO_x PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN	7
5.1	Selective catalytic conversion (SCR).....	7
5.2	Selective noncatalytic reduction (SNCR)	7
6	SOODAKATTILOIDEN PÄÄSTÖTIEDOT	9
6.1	Tehtaiden antamat tiedot soodakattiloista	9
6.1.1	Kattilan ikä sekä tehtaan vuosittainen tuotanto.....	9
6.1.2	Soodakattilan kapasiteetti, keskimääräinen ajokuorma ja pohjakuorma	10
6.1.3	Mustalipeän kuiva-aine, typpipitoisuus sekä ilmajärjestelmän tasot	10
6.2	Soodakattiloiden ilmapäästöt	11
6.2.1	NO _x , SO _x , TRS ja Hiukkaset.....	11
6.2.2	CO ₂	12
6.3	Soodakattiloiden NO _x - päästöt	13
6.3.1	NO _x -kuvaajat	13
7	YHTEENVETO.....	16

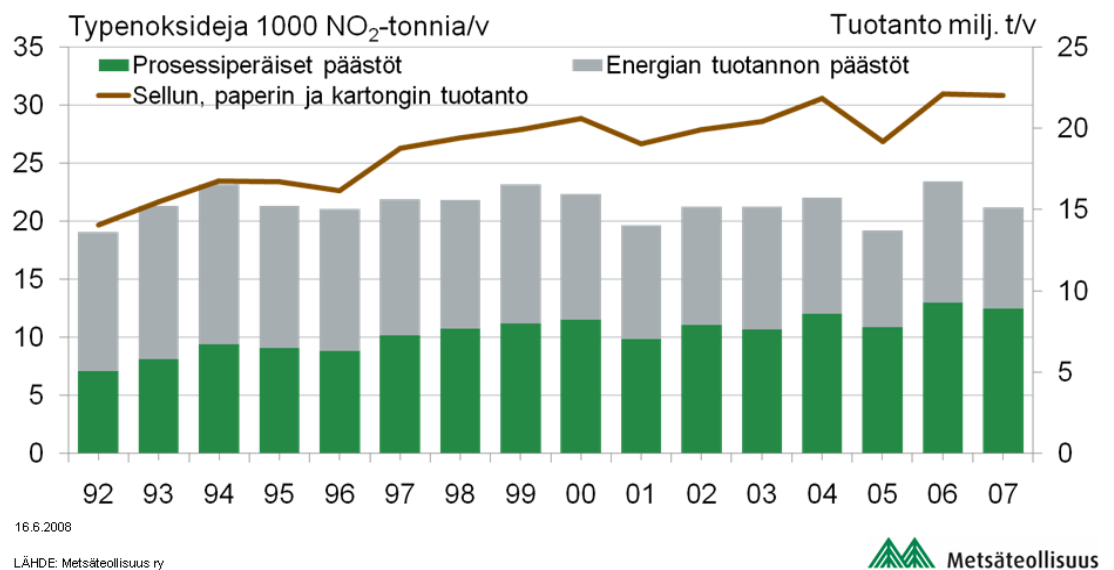
JOHDANTO

Sellu- ja paperiteollisuudelle ympäristöasiat tulevat vuosi vuodelta yhä tärkeämmiksi. Sellu- ja paperiteollisuuden päästöt ovat vähentyneet huomattavasti vuosien saatossa. Pääasiallisena syynä kehitykseen on ollut uusien tekniikoiden käyttöönotto ja prosessien parempi hallinta. Sellutehtaan kannalta suurin ilmanpäästöjen lähde on soodakattila, jossa sellunkeitossa syntynyt mustalipeän orgaaninen aines poltetaan ja epäorgaaninen aines johdetaan sulana keittokemikaalien valmistukseen. Ilmanpäästöjen täydellinen hallinta soodakattilan toiminnan yhteydessä on mahdotonta, mutta huolellisella prosessisuunnittelulla sekä laitteistoinvestoinneilla ilmanpäästöjä voidaan vähentää huomattavasti.

Tässä raportissa selvitetään NO_x -päästöjen syntymistä soodakattilassa sekä raportoidaan Suomen sellutehtaiden soodakattiloiden ilmanpäästöistä vuonna 2007.

NO_x -päästöjen vähentäminen on hyvin tärkeä asia, koska typpipitoiset ilmanpäästöt ovat osasy syy happosateisiin sekä laskeutuessaan maan pinnalle mm. vesistöjen rehevöitymiseen.

Kuvassa 1 on esitetty Suomen sellu- ja paperiteollisuuden typenoksidipäästöjen määrän kehittyminen vuodesta 1992 vuoteen 2007 asti. Kuvasta nähdään, että typenoksidien määrä on pysynyt lähes samana, vaikka tuotanto on kasvanut. Prosessiperäisten typenoksidien suhteellinen osuus kokonaispäästöistä on kuitenkin lähes kaksinkertaistunut viimeisten 15 vuoden aikana.



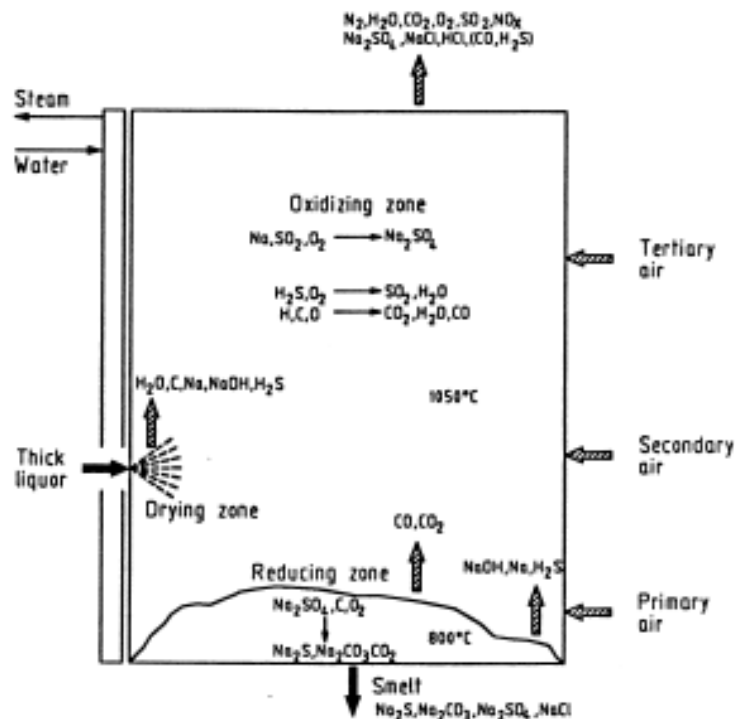
Kuva 1. Suomen massa- ja paperiteollisuuden typenoksidipäästöt ilmaan /1./

2

SOODAKATTILAN ILMAPÄÄSTÖT

Soodakattilan ilmanpäästöihin vaikuttavat kolme päätekijää: kattilan ikä, mustalipeän kuiva-ainepitoisuus sekä soodakattilan polttama kuorma. NO_x -päästöjen kannalta tärkein prosessisuure on mustalipeän kuiva-aineen sisältämän typen määrä.

Soodakattilan toimintaperiaate, erilaiset kemialliset reaktiot sekä ilman- ja lipeänsyöttökanavat ovat esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Soodakattilan toimintaperiaate [2, s. 75]

Soodakattilassa poltetaan mustalipeää, jonka kuiva-aine pitoisuus nykyään on yleensä noin 68 – 80 %. Nykyaikaisissa laitoksissa voidaan mustalipeän kuiva-aine nostaa ennen polttamista yli 80 %:n erillisten väkevöittimien avulla. Mustalipeän kuiva-aineesta noin 1/3 koostuu erilaisista epäorgaanisista kemikaaleista ja loput 2/3 koostuvat erilaisista liuenneista orgaanisista aineista, pääasiassa ligniinistä.

Mustalipeän kuiva-aineella on olennainen vaikutus syntyviin soodakattilan ilmanpäästöihin, sillä mitä korkeampi mustalipeän kuiva-ainepitoisuus on, sitä korkeampaa palamislämpötilaa voidaan käyttää, ja sitä vähäisempää on esim. rikkidioksidin vapautuminen ilmakehään.

Soodakattilan palamislämpötilan optimoiminen on hyvin tärkeää, sillä korkeissa lämpötiloissa, joissa SO_x -päästöt ovat vähäisempiä, typpipitoiset NO_x -päästöt taas kasvavat. Tästä syystä on tärkeää löytää optimaaliset prosessiolosuhteet, jotta kokonaisilmanpäästöt saataisiin mahdollisimman alhaisiksi.

Tässä raportissa keskitytään soodakattiloissa tapahtuviin NO_x -päästöihin sekä niiden kontrolloimiseen. Soodakattilassa syntyneet NO_x -päästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin esim. energian tuotannossa. Soodakattilan ohella meesauuni, jossa meesa (CaCO_3) poltetaan kalkiksi (CaO), tuottaa yleisesti ottaen noin 20–35 % sellutehtaan NO_x -päästöistä. [3.]

Soodakattiloiden tyypillisimmät ilmapäästötasot ovat esitetty Taulukossa 1.

Taulukko 1. Soodakattiloiden tyypilliset ilmanpäästötasot /2, s. 74/

Sulphur dioxide - without scrubber and 63-65 % DS of black liquor	100-800	mg/m ³ n
	60-250	mg/MJ
	1-4	kg/ADt
- with scrubber and 63-65% DS of black liquor	20-80	mg/m ³ n
	10-25	mg/MJ
	0.1-0.4	kg/ADt
- without scrubber and 72-80 % DS of black liquor	10-100	mg/m ³ n
	12-30	mg/MJ
	0.2-0.5	kg/ADt
Hydrogen sulphide ¹⁾ - over 90% of the time (90 percentile)	< 10	mg/m ³ n
	< 0.05	kg/ADt
	higher	
Nitrogen oxides (as NO ₂)	100-260	mg/m ³ n
	50-80	mg/MJ
	0.6-1.8	kg/ADt
Particulates - after electrostatic precipitator	10-200	mg/m ³ n
	0.1-1.8	kg/ADt
Notes: 1) Level corresponding to Swedish emission limitation		

3 NOX PÄÄSTÖJEN KARAKTERISOINTI

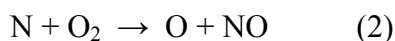
NO_x -päästöjen syntyminen voidaan yleisesti karakterisoida tapahtuvan kolmella eri mekanismilla:

3.1 Terminen NO_x

Terminen NO_x syntyy erittäin korkeissa lämpötiloissa >1600 °C, kun palamisilman tyyppi N₂ sekä happi O₂ molekyylit hajoavat pitkän viipymisajan avulla kaavojen 1 ja 2 mukaisesti.



sekä



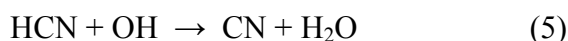
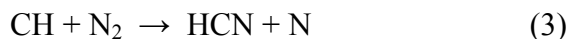
Termisen NO_x:n muodostuminen palamisilmasta soodakattilassa ei ole merkittävää tulipesän verrattain matalan palamislämpötilan johdosta. /4./

3.2 Polttoaineesta peräisin oleva NO_x

Typeä sisältävillä orgaanisilla polttoaineilla, kuten soodakattiloiden tapauksessa mustalipeän tyypipitoisuudella, on erittäin suuri merkitys soodakattilassa syntyvään NO_x -kuormitukseen. Soodakattiloissa käytännöllisesti ottaen kaikki NO_x – päästöt ovat peräisin puuraaka-aineen sisältämästä tuestä. Soodakattilan NO_x -päästöt ovat myös riippuvaisia sellun tekoon käytetystä puulajista. Yleensä lehtipuulla on huomattavasti korkeampi tyypipitoisuus, kuin havupuulla./4./

3.3 Nopea (prompt) NO_x

Nopea tai prompt NO_x muodostuu hyvin korkeissa lämpötiloissa > 1500 °C hiilivetyradikaalien mahdollistaessa reaktion. Hiilivetyradikaalien muodostumisen loppuessa nopean NO_x:n muodostuminen keskeytyy. Nopean NO_x:n muodostumisen oletetaan tapahtuvan seuraavien reaktioiden 3, 4, 5 sekä 6 kautta. /4./



4 SOODAKATTILAN NO_x PÄÄSTÖT

Soodakattilan NO_x -päästöt ovat pääosin peräisin mustalipeään orgaanisesti sitoutuneesta tyyppistä. Määrästä lähes kaikki on puusta peräisin. Sellunkeiton aikana tyypillisesti yli 95 % puun sisältämästä tyyppistä jää keittonesteseen. Keiton jälkeen mustalipeää haihdutetaan, jossa mustalipeästä vapautuu 10 - 15 % alkuperäisestä puuraaka-aineen tyyppistä. Loput tyyppistä menee mustalipeän mukana soodakattilaan.

Soodakattilan NO_x -päästöt ovat yleisimmin NO muodossa. Ilmakehässä NO muuttuu kemiallisten reaktioiden seurauksena tyypidioksidiksi (NO₂). NO on väritön sekä hajuton kaasu, kun taas NO₂ on punertavan ruskea pahanhajuinen kaasu. NO vaikuttaa pääosin happosateiden syntyyn, kun taas NO₂ vaikuttaa eliöiden hengityselimistöihin aiheuttaen mm. astmaa sekä muita hengityselinten sairauksia. Tyypillisimmät NO_x -päästötasot moderneissa soodakattiloissa ovat 60 - 80 mg/MJ, joka on huomattavasti vähemmän kuin muissa hiili sekä öljy lämmitteisissä kattiloissa. /3./

4.1 Polttoaineen tyypipitoisuuden vaikutus NO_x päästöihin

Tärkein tekijä soodakattilassa syntyviin NO_x -päästöihin on mustalipeän tyypipitoisuus. Mustalipeän kuiva-aineen tyypipitoisuus on yleensä 0,05 - 0,2 p-% tyyppä. Suurin raportoitu tyypipitoisuus eri puulajeista on bagassilla, noin 0,5 p-% mustalipeän kuiva-aineesta.

Sellutehtailla, joiden sellun pääraaka-aine on havupuu, soodakattilassa syntyvät NO_x -päästöt ovat pienempiä, kuin tehtailla, jossa sellun pääraaka-aine on lehtipuu. Yleisesti voidaan todeta, että koivulipeä aiheuttaa noin 20 - 50 % korkeammat NO_x -päästöt kuin havulipeä. /4,5/

4.2 NO_x päästöjen muodostuminen soodakattilassa

Pyrolyysivaiheessa 60 - 70 % mustalipeän kuiva-aineen tyypipitoisuudesta vapautuu savukaasuihin N₂:na sekä ammoniakkinä (NH₃). Loppuosa tästä tyyppistä jää soodasulaan ja reagoi hiilen palaessa osittain syanaatiksi (OCN-). Tämä osa tyyppistä, joka ei vapaudu savukaasuihin tulee sulan mukana syanaattina liuotussäiliöön ja reagoi veden kanssa jälleen ammoniakiksi (NH₃). Noin puolet pyrolyysivaiheessa vapautuneesta tyyppistä muodostaa ammoniakkia. Tulipesän hapettavan vyöhykkeen lämpötilalla on suuri vaikutus ammoniakin käyttäytymiseen. Korkeassa lämpötilassa ammoniakki muodostaa NO:ta, joka myöhemmin hapettuu NO₂:ksi. Matalamassa

lämpötilassa ammoniakki reagoi jo muodostuneen NO:n kanssa pelkistäen sen N₂:ksi ja vesihöyryksi.

Alhaiset NO_x-päästöt siis edellyttävät sopivaa lämpötilaa kattilan loppuunpalamisvyöhykkeessä ja siellä alhaista happitasoa. Polttoteknisesti tähän pyritään ilmansyötön vaiheistuksella, jolloin sekundääri- ja/tai tertiääri-ilman syöttö on jaettu useisiin eri tasoihin. Moderneissa kattiloissa, joissa kuiva-ainepitoisuus on korkea, kuormitus normaali ja ilmansyöttöjärjestelmä perinteinen kolmitasoinen, noin 30 % mustalipeän tuestä muuttuu NO_x päästöiksi. /3./

5 NO_x PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

Seuraavia keinoja on käytetty teollisessa mittakaavassa soodakattiloissa NO_x päästöjen vähentämisessä:

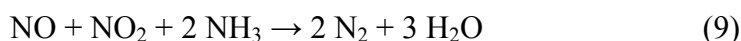
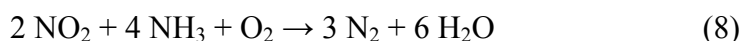
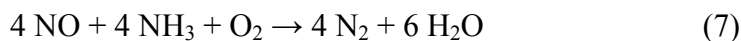
- syöttöilman sekä syötettävän polttoaineen optimointi
- ilmatasojen lisääminen
- ammoniakin syöttö tulipesän yläpuolelle (SCR / SNCR)
- hapetus/pelkistys prosessit /5./

Jotta NO_x päästöissä voitaisiin saavuttaa suurempi väheneminen, vaaditaan usein ns. sekundäärisiä menetelmiä, joissa muodostuneita typen oksideja redusoidaan eli pelkistetään molekyyliseksi typeksi N₂. Redusointi voi tapahtua ei-katalyyttisesti (SNCR) tai katalyyttisesti (SCR). Mm. Japanissa SNCR teknologiaa käytetään joissain soodakattiloissa NO_x päästöjen vähentämiseksi./3,5/

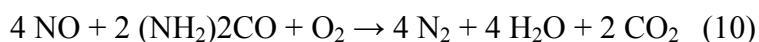
5.1 Selective catalytic conversion (SCR)

SCR (typen oksidien katalyyttinen redusointi eli pelkistäminen) tekniikassa eli katalyyttisessä reduktiossa käytetään reduktio aineena vedetöntä tai vedellistä ammoniakkia sekä ureaa. Operointilämpötila on n.350 – 450°C. Reaktion johdosta typenoksidit NO sekä NO₂ muuttuvat osittain alkuainetypeksi, vedeksi, sekä ureaa käytettäessä hiilidioksidiksi CO₂.

Reaktioyhtälö ammoniakille on seuraavanlainen /6/:



Ureaa käytettäessä reaktioyhtälö on seuraavanlainen /6/:

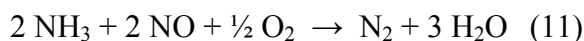


5.2 Selective noncatalytic reduction (SNCR)

Ei-katalyyttinen redusointi tai pelkistyminen soodakattiloissa on vaikeaa, koska se vaatii toimiakseen tehokkaasti melko kapean sekä katalyyttistä pelkistymistä huomattavasti korkeamman operointi lämpötilan noin 950°C lähistöllä. NO_x määrää

vähennetään lisäämällä savukaasuun redusoivaa ainetta. Tyypillisimmät reduktioon käytettävät aineet ovat ammoniakki, urea sekä niiden johdannaiset aineet.

Pääreaktioyhtälö on seuraavanlainen:



Ahlstrom Machinery sekä Gotaverken ovat yrittäneet ammoniakin lisäämistä tulipesän päälle. Kokeissa kaasun lämpötila oli 1000°C. Tällä tekniikalla saavutettiin 15 - 35 % reduktio NO_x päästöissä. Ainoa ongelma ammoniakin käyttämiselle savukaasujen reduktiossa on reagoimattoman ammoniakin syövyttävä vaikutus prosessilaitteistolle, josta saattaa aiheutua lisäkustannuksia laitteistohuoltojen yhteydessä./5/

Typenoksidien muodostumista voidaan siis vähentää seuraavasti:

- alentamalla palamisen lämpötilaa vähentämällä happimäärää
- järjestämällä hyvä sekoittuminen jolloin lämpötila tasoittuu palotilan eri osissa
- lyhentämällä viipymäaika palotilassa
- käyttämällä öljyä polttoaineena meesauunissa maakaasun sijaan, jolloin saavutetaan alhaisemmalla palamislämpötilalla pienemmät termisen NO_x: n päästöt /7, s.11/
- optimoimalla hajukaasujen polttoa soodakattilassa; hajukaasusyötön ajoituksen optimointi sekä poltto oikeassa osassa kattilaa /7, s.11/

NO_x päästöjen vähentämismenetelmiä käytettäessä on hyvin tärkeää huomata, ettei samalla aiheuteta epätäydellistä palamista, joka aiheutuu mm.

- alhaisesta happipitoisuudesta tulipesässä
- alhaisesta tulipesän lämpötilasta
- liian lyhyestä viipymäajasta palotilassa

6

SOODAKATTILOIDEN PÄÄSTÖTIEDOT

Tätä tutkimusta varten kerättiin tietoa Suomen sellutehtailta, joissa eriteltiin mm. tehtaiden vuosittaista tuotantoa, soodakattiloiden ikää, pohjakuormaa sekä vuosittaista NO_x päästöjen määrää. Täydelliset tiedot jokaisesta raportin soodakattilasta löytyvät raportin mukana toimitettavasta Excel-tiedostosta ”NO_x raportti DATA”, liite 1.

6.1

Tehtaiden antamat tiedot soodakattiloista

Seuraavassa on esitetty lyhyesti taulukkomuodossa tutkimukseen osallistuneiden tehtaiden antamat tiedot soodakattiloistaan Soodakattilayhdistykselle. Taulukoissa on esitetty mm. soodakattiloiden iät, kyseisen tehtaan tuotanto, soodakattilan kapasiteetti, keskimääräinen ajokuorma vuonna 2007 sekä tarkempaa tietoa soodakattiloiden ilmapäästöistä.

6.1.1

Kattilan ikä sekä tehtaan vuosittainen tuotanto**Taulukko 2. Soodakattilan ikä (2008) ja tehtaan tuotanto 2007**

Tehdas	Kattilan ikä 2008 (v)	Mänty / Koivu tuotanto 2007 (Adt/a)
Enocell	15	Mänty 266 kt / Koivu 204 kt
Imatra SK5	22	Havu 382 kt (Kuusen n. 10%) Koivu 585 kt
Imatra SK6	16	
Joutseno	10	Havu 583 kt
Kaukas	17	Havu 430 kt / Koivu 290 kt
Kemi	18	Mänty 390 kt / Koivu 160 kt
Kemijärvi	43	Havu 194 kt
Kymi SK1	44	Mänty 54 kt / Koivu 114 kt
Kymi SK2	32	Mänty 107 kt / Koivu 228 kt
Oulu	20	Mänty 343 kt
Rauma	12	Mänty-Kuusi 519 kt
Sunila SK10	43	Havu 370 kt
Sunila SK11	20	
Tervasaari	43	Mänty 208 kt
Varkaus	28	Havu 30 % / Koivu 70 % yhteensä 192 kt
Pietarsaari	4	Mänty 414 kt / Koivu 348 kt
Äänekoski	23	Havu 217 kt / Koivu 245 kt
KESKIARVO	23,5	

6.1.2

Soodakattilan kapasiteetti, keskimääräinen ajokuorma ja pohjakuorma**Taulukko 3. Kapasiteetti, keskimääräinen ajokuorma sekä pohjakuorma vuonna 2007**

Tehdas	Kapasiteetti (tka/d)	Keskimääräinen ajokuorma 2007 (tka/d)	Keskimääräinen pohjakuorma 2007 (tka/d/m2)
Enocell	3 000	2 575	17,4
Imatra SK5	1 700	1 545	15
Imatra SK6	3 300	2 848	16
Joutseno	4 000	3 400	20
Kaukas	3 780	3 500	22
Kemi	3 400	3 300	18,9
Kemijärvi	1 300	1 140	15
Kymi SK1	800	800	16
Kymi SK2	1 800	2 000	18
Oulu	2 000	2 027	19,8
Rauma	3 500	2 916	18,4
Sunila SK10	950	814	13,7
Sunila SK11	1 300	1 064	15,5
Tervasaari	1 150	1 050	16,4
Varkaus	1 150	998	20,8
Pietarsaari	4 450	3 800	17,1
Äänekoski	2 700	2 156	18,7
KESKIARVO	2359	2111	17,8

6.1.3

Mustalipeän kuiva-aine, typpipitoisuus sekä ilmajärjestelmän tasot**Taulukko 4. Mustalipeän kuiva-aine, typpipitoisuus sekä ilmajärjestelmän tasot**

Tehdas	Polttolipeän kuiva-aine (%)	Mustalipeän typpipitoisuus kuiva- aineessa (%)	Ilmajärjestelmä taso lkm
Enocell	72	0,07	5, joista 2 porrastettu
Imatra SK5	72-74	0,089	3
Imatra SK6	72-74	0,089	4
Joutseno	80	0,07	5
Kaukas	76	-	6
Kemi	82	-	4
Kemijärvi	78	< 0,1	3
Kymi SK1	77	-	3
Kymi SK2	77	-	3
Oulu	70	< 0,1	4
Rauma	78	0,05	4
Sunila SK10	80	0,06	4
Sunila SK11	80	0,06	3
Tervasaari	68	< 0,1	3
Varkaus	75	0,1	3
Pietarsaari	82	0,07	7
Äänekoski	75	0,1	4
KESKIARVO	76	0,08	4

6.2 Soodakattiloiden ilmapäästöt

Alla ovat tiedot tehtaiden ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmään raportoiduista soodakattiloiden ilmapäästöistä vuodelta 2007 sekä onko tehtaalla käytössä jatkuvatoiminen mittaus. Pietarsaaren ilmapäästöt sekä laskuissa käytetty tuotanto ovat vuodelta 2008. Oulun NO_x (t/a) sisältää koko sellutehtaan päästöt vuodelta 2007.

6.2.1 NO_x, SO_x, TRS ja Hiukkaset

Taulukko 5. Typen oksidit, rikin oksidit, TRS ja hiukkaset

Tehdas	Jatkuvatoiminen mittaus ¹	NO _x (t/a)	SO _x (t/a)	TRS (t/a)	Hiukkaset (t/a)
Enocell	SO ₂	545,0	21,0	3,0	166
Imatra SK5	SO ₂ , TRS	416,0	10,1	2,8	46
Imatra SK6	SO ₂ , TRS	749,0	10,2	5,8	82
Joutseno	SO ₂ , TRS, NO _x , Hiukkaset	884,2	-	-	-
Kaukas	SO ₂ , TRS, NO _x , Hiukkaset	936,0	12,0	23,0	271
Kemi	SO ₂ , TRS, NO _x	965,1	33,2	21,9	35
Kemijärvi		352,6	14,2	0,8	6
Kymi SK1	TRS, NO _x , SO ₂	198,4	37,2	4,7	37
Kymi SK2	TRS, NO _x , SO ₂	526,3	16,4	11,0	63
Oulu	SO ₂ , TRS, Hiukkaset	462,0 ²	17,1	5,1	53
Rauma	SO ₂ , TRS, NO _x (Hiukkaset)	677,0	150	0,3	155
Sunila SK10	SO ₂ , TRS Hiukkaset	228,6	12,9	1,6	223
Sunila SK11	SO ₂ , TRS Hiukkaset	364,0	1,9	0,8	202
Tervasaari		165,0	11,7	55,7	226
Varkaus	SO ₂ , TRS, Hiukkaset	300,0	25,6	4,3	96
Pietarsaari ¹	SO ₂ , TRS, NO _x , Hiukkaset	747 ³	23 ³	0,5 ³	98 ³
Äänekoski	SO ₂ , TRS, NO _x , Hiukkaset	641,1	88,1	6,5	326

¹ Tiedot raportista: [Suomen Soodakattilayhdistys ry, Soodakattilan päästömittausten menetelmät](#) Pekka Jussila, Pöyry Forest Industry Oy ja Soodakattilayhdistyksen Automaatiotyöryhmä (16A0913-E0086) 14.6.2007.

² Metsäteollisuus ry:n vuositilasto, koko sellutehdas

³ tiedot vuodelta 2008

6.2.2

CO₂

Taulukko 6. Hiilidioksidi

Tehdas	CO ₂ (foss) (t/a)	CO ₂ (bio) (t/a)
Enocell	36 095	1 080 982
Imatra SK5	5 275	699 028
Imatra SK6	2 168	1 462 826
Kaukas	9 200	1 457 700
Kemi	9 575	1 279 815
Kemijärvi	9 756	452 631
Kymi SK1	6 014	284 399
Kymi SK2	7 866	690 938
Oulu	6 604	985 568
Rauma	13 822	1271607
Sunila SK10	2 516	326 661
Sunila SK11	3 221	408 736
Tervasaari	28 077	385120
Varkaus	2 093	369 600
Pietarsaari ¹	7 877 ¹	1 554 530 ¹
Äänekoski	19 179	821 932

¹ tiedot vuodelta 2008

6.3 Soodakattiloiden NO_x - päästöt

Taulukossa 7 on esitetty kyselyyn vastanneiden tehtaiden soodakattiloiden sellutonnia kohti aiheutuvat NO_x päästöt ilmaan vuonna 2007 sekä onko tehtaalla käytössä jatkuvatoiminen NO_x-mittaus. Oulun luvussa on mukana koko tehdas. Pietarsaaren tuotanto ja päästöt ovat vuodelta 2008.

Taulukko 7. Soodakattiloiden NO_x- päästöt (2007) ja vuosittainen tuotanto 2007

Tehdas	Tuotanto 2007	Jatkuvatoiminen mittaus ¹	NO _x (t)	NO _x (kg) / Adt
Enocell	470 000	ei ole	545	1,16
Imatra	967 000	X	1165	1,20
Joutseno	583 000	X	884	1,52
Kaukas	720 000	X	936	1,30
Kemi	550 000	X	956	1,75
Kemijärvi	194 000		353	1,82
Kymi SK1	168 000	X	199	1,18
Kymi SK2	335 000	X	526	1,57
Oulu	343 000	ei ole	462 ²	1,35 ²
Rauma	519 000	X	677	1,30
Sunila	370 000	ei ole	593	1,60
Tervasaari	208 000		165	0,79
Varkaus	192 000	ei ole	300	1,56
Pietarsaari ³	713 000 ³	X	747 ³	1,05 ³
Äänekoski	462 000	X	641	1,39
KESKIARVO	456 000			1,37

¹ Tiedot raportista: [Suomen Soodakattilayhdistys ry. Soodakattilan päästömittausten menetelmät](#) Pekka Jussila, Pöyry Forest Industry Oy ja Soodakattilayhdistyksen Automaatiotyöryhmä (16A0913-E0086) 14.6.2007.

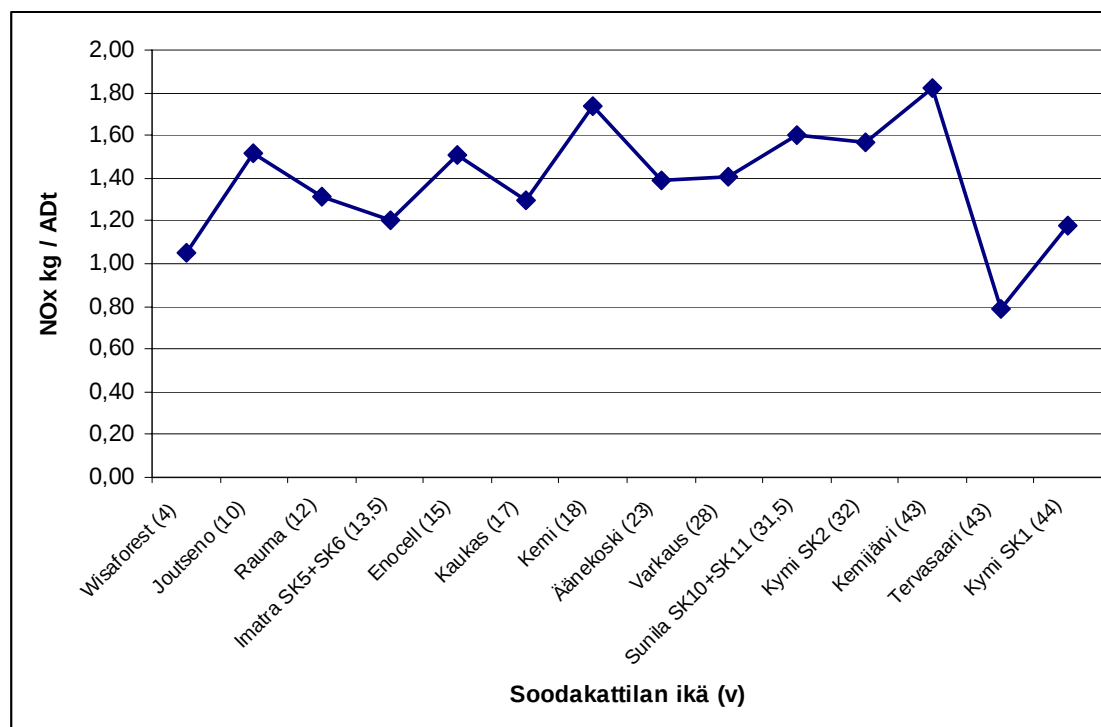
² Metsäteollisuus ry:n vuositilasto, koko sellutehdas

³ tiedot vuodelta 2008

6.3.1 NO_x-kuvaajat

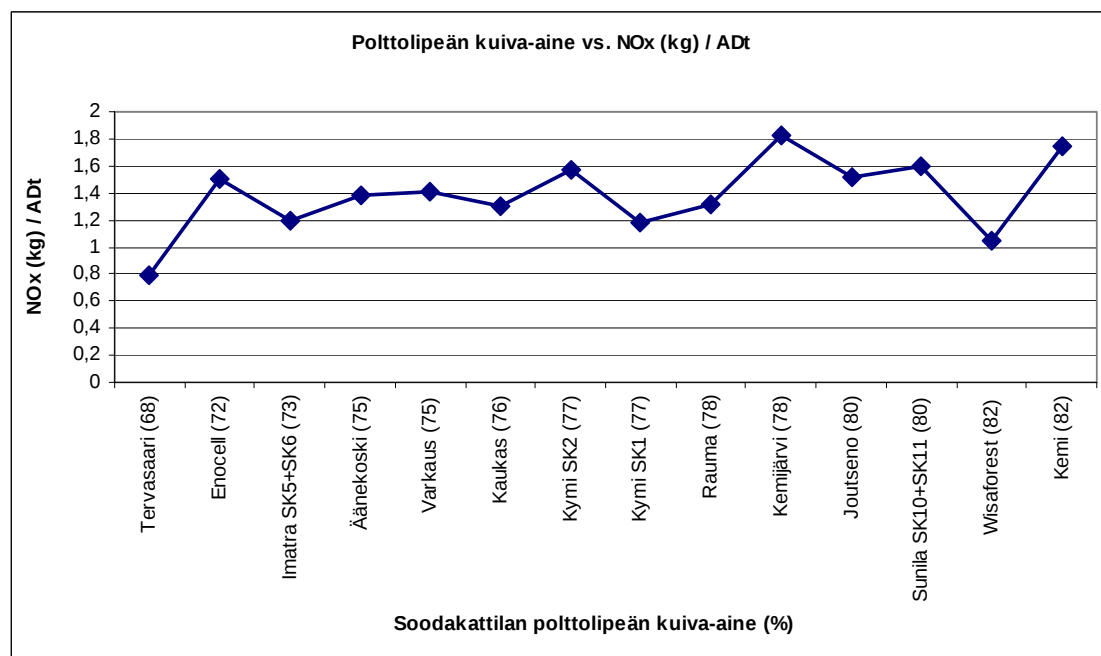
Kuvassa 3 on esitetty soodakattiloiden sellutonnia kohti tuottamat NO_x -päästöt verrattuna soodakattilan ikään alkaen uusimmasta soodakattilasta Wisaforest Pietarsaari (4 vuotta vanha).

Vertailun helpottamiseksi Imatran ja Sunilan soodakattiloiden kohdalla käytettiin kahden soodakattilan keskiarvoa, koska näiden tehtaiden kohdalla ei ollut saatavilla tietoa kummankin soodakattilan tuotannosta, vaan koko sellutehtaan tuotanto. Tämä toistuu kaikissa kuvissa 3, 4, 5, 6 ja 7.



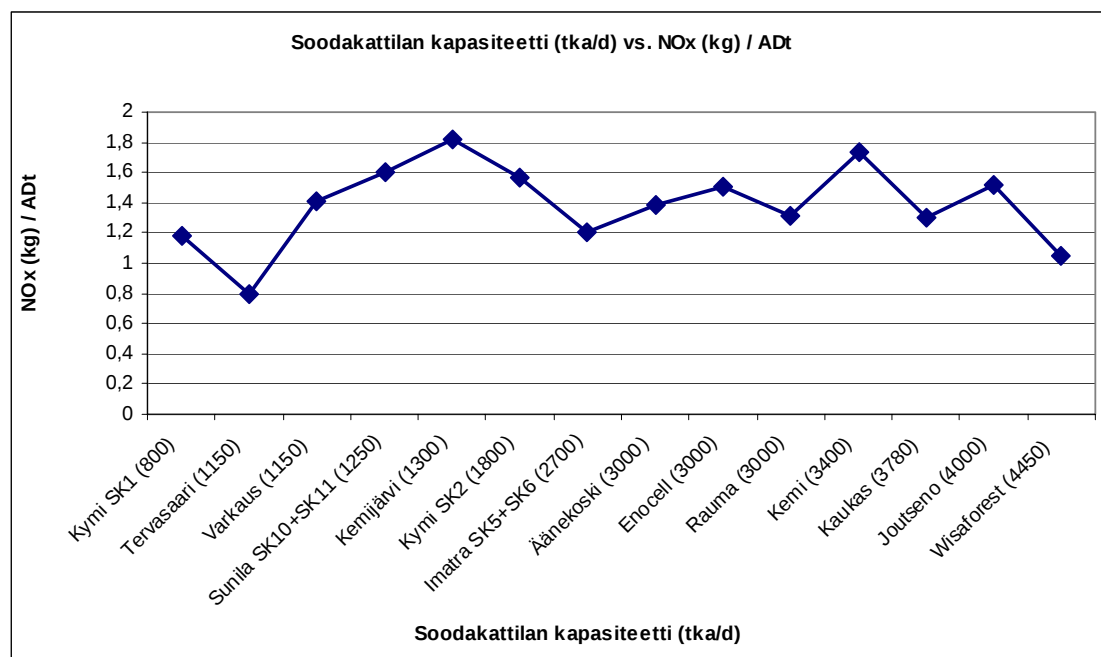
Kuva 3. Soodakattilan ikä ja NO_x-päästöt

Kuvassa 4 on esitetty soodakattiloiden sellutonnin kohti tuottamat NO_x -päästöt verrattuna soodakattilan käyttämän polttoliipeän kuiva-aineeseen (%). Soodakattilat ovat x-akselilla polttoliipeän kuiva-aineen suhteen kasvavassa järjestyksessä.



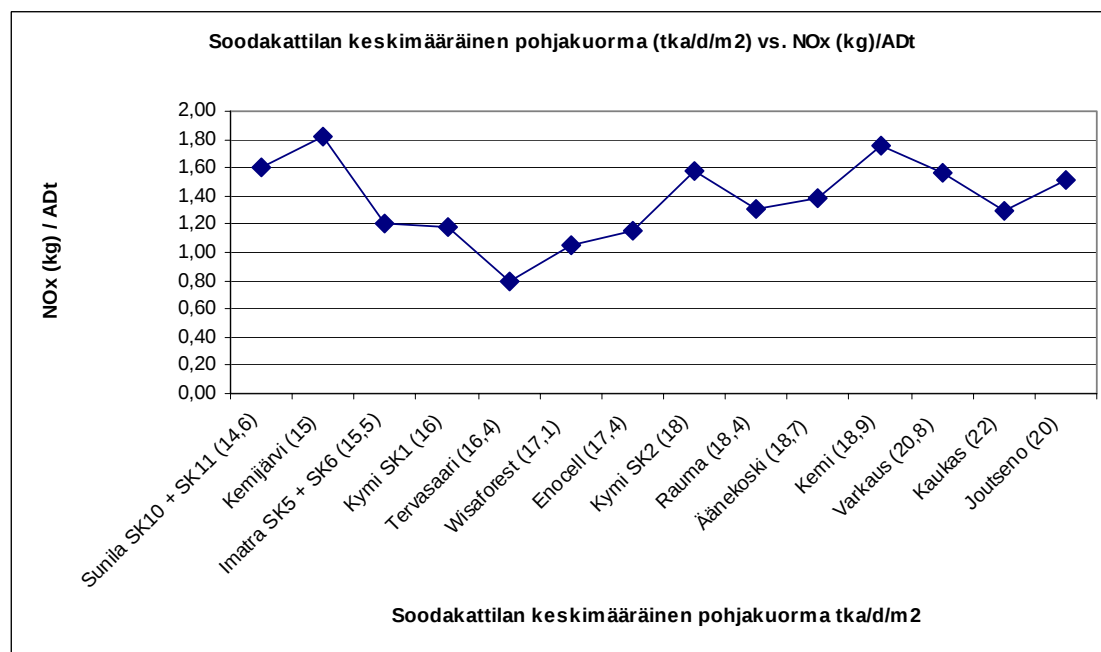
Kuva 4. Soodakattilan käyttämän polttoliipeän kuiva-aine ja NO_x-päästöt

Kuvassa 5 on esitetty soodakattiloiden sellutonnin kohti tuottamat NO_x -päästöt verrattuna soodakattilan lipeän polttokapasiteettiin (tka/d). Soodakattilat ovat kapasiteetin suhteen kasvavassa järjestyksessä x-akselilla.



Kuva 5. Soodakattiloiden kapasiteetit ja NO_x-päästöt

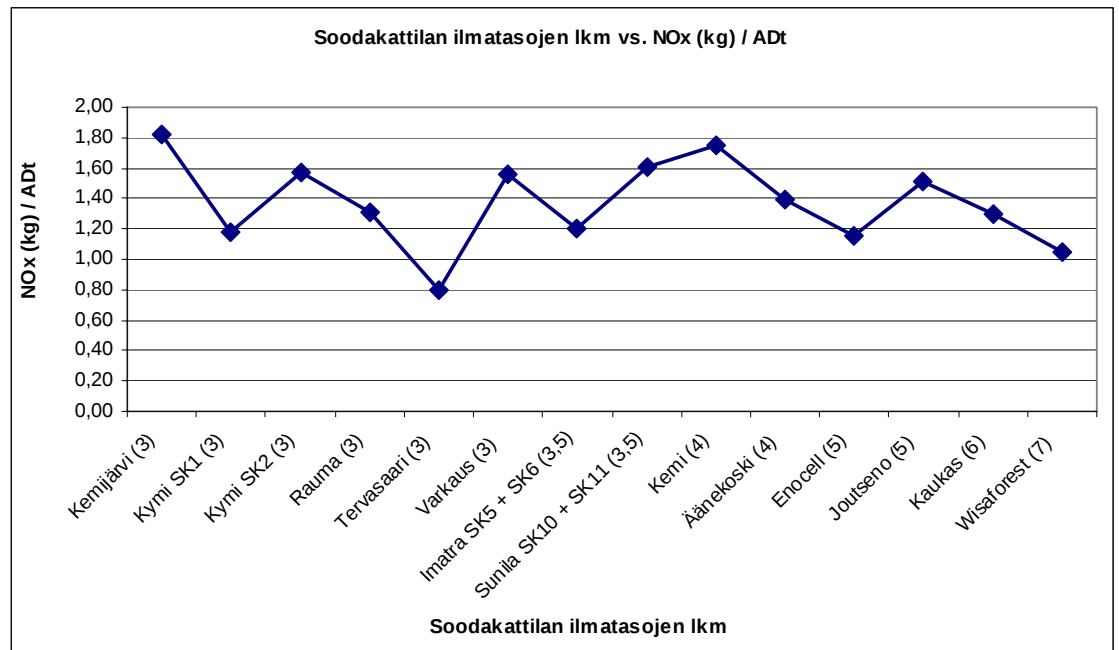
Kuvassa 6 on esitetty soodakattiloiden sellutonnin kohti tuottamat NO_x -päästöt verrattuna soodakattiloiden keskimääräiseen pohjakuormaan (tka/d/m²). Soodakattilat ovat kuvan x-akselilla pohjakuorman suhteen kasvavassa järjestyksessä. Imatran ja Sunilan soodakattiloiden kohdalla kummallekin tehtaalle laskettiin kahden soodakattilan keskiarvo, jota verrataan kummankin soodakattilan tuottamaan NO_x -päästömäärään.



Kuva 6. Soodakattiloiden keskimääräiset pohjakuormat ja NO_x-päästöt

Kuvassa 7 on esitetty soodakattiloiden sellutonnin kohti tuottamat NO_x -päästöt verrattuna soodakattiloissa käytettyjen ilmatasojen lukumäärään. Imatran ja Sunilan soodakattiloiden kohdalla laskettiin kummallekin ilmatasojen lukumäärän keskiarvo,

jota verrataan kahden soodakattilan tuottamaan NO_x-päästöön. Teoriassa ilmatasojen lukumäärän kohotessa NO_x-päästöjen syntymistä voidaan pienentää.



Kuva 7. Soodakattiloiden ilmatasojen lukumäärät ja NO_x -päästöt

7

YHTEENVETO

Euroopan Unionin sekä EU maiden teollisuuden yhdessä muodostaman BREF-asiakirjan paperi- ja selluteollisuudelle mukaan BAT- asetus (Best Available Techniques) NO_x-päästöissä moderneille sellutehtaille on 1,0 – 1,5 NO_x (kg) / ADt./2, s.141/. Tämä luku pitää sisällään myös meesauunin sekä mahdollisesti muiden prosessiin liittyvien uunien ilmanpäästöt.

Raportissa esiintyvien soodakattiloiden ilmaan vapautuvan NO_x -määrän keskiarvo tuotettua sellutonnin kohti on 1,37 kg NO_x / ADt. Tätä voidaan pitää melko korkeana lukema verrattuna BAT referenssi arvoon 1,0 – 1,5 kg NO_x / ADt, sillä raportissa tehtaiden NO_x -päästöarvot sisältävät pelkästään soodakattilan aiheuttamat NO_x -päästöt (lukuun ottamatta Oulun päästöarvoa, joka on koko tehtaan päästöarvo).

LÄHTEET

1. Metsäteollisuus ry. <http://www.metsateollisuus.fi/>
2. BAT Reference document BREF for the Pulp and Paper Industry. Saatavilla EIPPCB:n internet sivuilta osoitteesta: <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>
3. Juvonen, Tuukka. (2004) Mustalipeän polttomenetelmät Suomen soodakattiloissa, Suomen Soodakattilayhdistys r.y.
4. Yuan, Dr. Jerry J.W. (1999) Prediction of NO_x Emissions in Recovery Boilers – An Introduction to NO_x Module
5. Vakkilainen, Esa K. (2005) Kraft Recovery Boilers – Principles and Practice. Suomen Soodakattilayhdistys r.y.
6. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Selective_catalytic_reduction
7. Hupa, Mikko. (2005) Nitrogen oxide emissions from pulp mills and the factors affecting them – a summary of the current knowledge, Åbo Akademi University

LIITE V

ATR/Pöyry
TAJ:n määräaikaistestaukset – tarjous
9.3.2010

TARJOUS

Pöyry Finland Oy
PL 4 (Jaakonkatu 3)
FI-01621 Vantaa, Finland
Kotipaikka Vantaa
Y-tunnus 0625905-6
Puh. +358 10 3311
Faksi +358 10 33 21818

Päiväys 9.3.2010

Viite 16FEC0708
Sivu 1 (2)
Yhteyshö Mauri Heikkinen
Puh. 010 33 22476
mauri.heikkinen@poyry.com

Suomen Soodakattilayhdistys ry
Olli Ahava / UPM-Kymmene
Markus Nieminen / Pöyry Finland Oy

TAJ:N MÄÄRÄAIKAISTESTAUKSET

Viitaten käytyihin keskusteluihin tarjoamme soodakattilan TAJ:n määräaikaistestausten selvitystä, jolla saataisiin koottua parhaat hyväksyttävät testausmenetelmät TAJ:ään liittyville kenttälaitteille.

1 TYÖN KOHDE

Työn kohteena on soodakattilan TAJ:n määräaikaistestausselvitykset, joilla saataisiin koottua parhaat hyväksyttävät testausmenetelmät TAJ:ään liittyville kenttälaitteille.

2 TEHTÄVÄT

Työ käsittää seuraavaa:

- Valita erityistarkasteluun kolme tehdasta, joissa on poikkeuksellisen pitkä määräaikaistestausväli TAJ:n laitteille. Osa tehtaista voisi olla eri toimialalla toimivia (esim. öljynjalostus tai voimalaitos). Valituilta tehtailta selvitettäisiin esim. seuraavia asioita.
 - o Mikä on tehtaalla käytössä oleva TAJ:n määräaikaistestausten suorittamisen väli?
 - o Miten ko. määräaikaistestausväli on määritelty ja hyväksytty?
 - o Tehdäänkö TAJ:n määräaikaistestaukset tasaisesti määrätyn ajan välein?
 - Onko kaikilla suojilla sama testausväli?
 - o Vaaditaanko käynnin aikana joitakin erityistoimenpiteitä, joilla pitkää testausväliä voidaan turvallisuusmielessä perustella?
 - o Onko kunnonvalvontaa tai laitteiden diagnostiikka hyödynnetty testauksissa ja testausvälin pituuden määrittelyssä?
 - o Onko TAJ:n määräaikaistestauksissa löytynyt vikoja?
 - o Tarvitaanko määräaikaistestauksissa ulkopuolista työvoimaa vai selvittääkö omalla henkilökunnalla.
 - o Miten määräaikaistestausten tekoa voisi tehostaa ja määräaikaistestausten väliä pidentää?
- Työssä selvitetään lisäksi:
 - o Mitä standardit EN61508 ja EN61511 määrittävät määräaikaistestauksista
 - o Mitä painelaitesäädökset ja standardit määrittelevät painelaitteiden varolaitteiden määräaikaistestauksista. (TAJ on soodakattilan varolaite).

- Voiko kunnonvalvonnalla ja laitteiden omalla diagnostiikalla pidentää määräaikaistestausten väliä?
- Vaikuttaako turvalaitteen jatkuva käyttö perusautomaation osana testaustarpeen pituuteen?
- Valvonta- ja arviointilaitosten (Tukes, Inspecta) kanta mahdollisista eri tavoista pidentää määräaikaistestausten pituutta.
- Tarkastella teoreettisesti cheystasojen ja rakennearkkitehtuurien kautta mahdollisuutta pidentää testausväliä.
- Yhteenvedon laadinta.

3 ORGANISAATIO

Työn koordinoija ja tekijä on Mauri Heikkinen.

4 AIKATAULU

Olemme valmiit aloittamaan työn keväällä 2010 ja saattamaan loppuun vuoden 2010 loppuun mennessä.

5 KAUPALLISET EHDOT

Tarjoamme työn kiinteään hintaan 15 000 EUR. Hinta ei sisällä alv:tä.

Hinta sisältää matkakustannukset selvitykseen valittuihin tehdaslaitoksiin.

Laskutamme työn, kun se on tehty, 15 päivää netto.

Tarjouksemme on voimassa 30.03.2010 saakka.

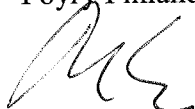
6 MUUT EHDOT

Muutoin ovat voimassa Pöyry Finland Oy:n General Terms and Conditions for Professional Services (liite I).

Toivomme tarjouksen vastaavan toivomuksianne. Tarjoukseen liittyen yhdyshenkilönä toimii Mauri Heikkinen.

Ystävällisin terveisin

Pöyry Finland Oy



Mika Rahikka
Osastonjohtaja
Automaatio- ja IT osasto

LIITE I

GENERAL TERMS AND CONDITIONS FOR PROFESSIONAL SERVICES

GENERAL TERMS AND CONDITIONS FOR PROFESSIONAL SERVICES

1. APPLICABILITY. These General Terms and Conditions for Professional Services ("Conditions") shall apply to all professional services rendered by **Pöyry Finland Oy** ("Consultant") to a customer ("Client") unless otherwise agreed in a contract between the Client and Consultant.

2. DEFINITIONS

By "Services" is meant professional services in the nature of studies; preliminary engineering; engineering; project design; monitoring, owner's engineer services; management and supervision services; and other related services provided by the Consultant to the Client.

By "Contract" is meant, concerning the provision of the Services, (a) the agreement document duly signed by the parties, or if such document does not exist, (b) the Consultant's written offer accepted by the Client without changes, or (c) the Client's purchase order accepted by the Consultant without changes; each together with these Conditions, which form an integral part of the Contract. Any changes to the Contract shall be made in writing and signed by both parties.

3. SCOPE OF SERVICES. The parties agree on the scope of Services in sufficient detail in the Contract and its attachments.

4. COMPENSATION TO CONSULTANT. In consideration of the performance of the Services, the Client shall compensate the Consultant in accordance with the payment terms of the Contract. If not otherwise agreed in the Contract, the Consultant charges a fee based on the time consumed for the Services plus direct expenses. The fee is calculated in accordance with the current fee rates of the Consultant applicable to the type of services provided and is payable monthly net against invoice within 21 days from the date of the invoice in the currency prescribed. The interest on overdue payments is the reference rate of interest confirmed by the Central Bank of the domicile of the Consultant plus ten (10) percentage points. If any part of the invoice is disputed by the Client, the Client shall give the Consultant prompt notice with reasons and shall pay the undisputed part of the invoice without delay. All prices and payments to the Consultant are exclusive of any taxes (other than the Consultant's income tax in its domicile), withholdings, duties, bank charges and similar dues. Value added tax (VAT), sales tax and other equivalent tax, if applicable, is not included in the prices and will be marked separately in the invoice and paid by the Client.

5. CLIENT'S GENERAL OBLIGATIONS. The Client shall promptly provide the Consultant with all basic data and other data and information, and all reviews and approvals required by the Consultant in order to complete the Services in accordance with the Contract.

6. DELIVERY TIME. The Consultant shall perform the Services within the time schedule defined in the Contract except if the performance is delayed by reasons not attributable to the Consultant.

7. PROFESSIONAL STANDARD. The Consultant shall perform the Services in accordance with the standards of skill, care and diligence generally practiced by members of the engineering profession currently operating in the same region under similar conditions. If, during the one (1) year period following completion or termination of the Consultant's Services, whichever is earlier, it is shown that the Consultant has failed to meet this standard, and the Client has promptly notified the Consultant in writing of such failure, the Consultant shall perform such corrective services within the original scope of Services as may be necessary to make its Services conform to such standard. This obligation shall be the Consultant's sole obligation and the Client's exclusive remedy in respect of the quality of the Services.

The Consultant makes no warranties (express or implied) and assumes no liability for cost estimations made by the Consultant; or for modification, operation, availability or performance of the Client's or other end-user's facilities.

8. CONSTRUCTION REVIEW. Construction review and monitoring services provided by the Consultant do not give rise to any warranty or guarantee whatsoever. Construction contractors retained by the Client shall be fully responsible for the quality of their own work and for adhering to the plans and specifications. The Client shall be solely responsible for the supervision and management of the work forces of the constructors, including the means, methods, techniques, sequences or safety procedures employed by them to complete the work.

9. DEFECTS IN SERVICES. The Client shall promptly report to the Consultant any alleged defects in the Services in order that the Consultant may take prompt measures to remedy the same.

10. DELAYS IN SERVICES. If the parties have agreed in the Contract on certain completion milestones or on a final completion date for the Services, and the Consultant is in delay of such date(s) for reasons solely attributable to the Consultant, the Client is entitled to liquidated damages for delay. The amount of the liquidated damages for delay is 0.5 % of the fee for the particular phase or partial assignment delayed per each full week of delay. The total aggregate amount of the liquidated damages for delay is limited to five percent (5 %) of the total fee for the Services rendered by the Consultant under the Contract. This obligation shall be the Consultant's sole obligation and the Client's exclusive remedy in respect of the delay of the Services.

11. CHANGES. Any agreed upon schedule, completion date, price and/or maximum cost shall be equitably adjusted to reflect (1) the addition to, modification of or deletion from Services; (2) the discovery of any subsurface or other conditions which differ from (a) those shown in or reasonably inferable from Contract, (b) those ordinarily encountered and generally recognised as inherent in work of the type contemplated herein; (3) change in the applicable law or in the interpretation thereof, which increases the cost of or time required for performing Services; (4) delay or suspension of, or interference with the Services by the Client or by any other entity; (5) a modification to or delay in providing design criteria, decisions or other information needed by the Consultant; or (6) any increase in the Consultant's costs or in the time required for completion of the Services due to a Force Majeure event as defined in section 23 hereof, or any other cause beyond the Consultant's reasonable control. If the Client requires changes to be made by the Consultant to the content of the Services; or the use of methods, materials and constructions objected to by the Consultant in writing, the Consultant shall have no liability for damages, losses or delays arising out of such causes.

12. COMPLETION. When the Consultant deems it has completed the Services, it shall so notify the Client in writing. Within ten (10) days thereafter, the Client shall advise the Consultant in writing of any defects in Services for which he considers the Consultant to be responsible under the Contract. As soon as any such defects are corrected, or as soon as the ten (10) day period for such notice has expired if the Client has not advised the Consultant of any such defects within the period, the Client shall accept the Services in writing or they shall be deemed accepted.

13. INDEPENDENT CONSULTANT. The Consultant shall, for all purposes, be deemed to be an independent consultant and nothing in the Contract shall be construed to make the Consultant the agent, employee or servant of the Client. The Consultant shall have control over and be responsible for the means and methods for performing the Services.

14. ASSIGNMENT AND SUB-CONTRACTING. Neither party shall, without the prior written consent of the other, assign or sub-contract any of its rights or obligations under the Contract, except that the Consultant may have parts of the Services performed by its affiliated entities. In the event any part of the Services is performed by the Consultant's affiliated entities or other sub-consultants of the Consultant, the Consultant's responsibility for the Services remains unchanged and the Client shall look solely to the Consultant as if all the Services were performed by the Consultant alone.

15. INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS. The intellectual property rights to all drawings, specifications, database and other material supplied by the Consultant to the Client pursuant to the Contract shall rest with the Consultant. The Client agrees to use the information contained therein solely for the agreed purpose and for no other purpose. The Client agrees not to disclose the same to others for purposes other than for which it is intended, without the prior written consent of the Consultant. The Consultant is not responsible for any unauthorised use of the same.

16. PUBLIC LIABILITY. Each party shall indemnify, defend and hold the other party harmless from all claims, liabilities and causes of action for bodily injury to and/or death of any person and/or loss of, damage to and/or destruction of third-party property, if and to the extent caused by the negligent acts or omissions of the indemnifying party.

17. PROFESSIONAL LIABILITY. The Consultant shall be liable to the Client for errors, omissions and professional negligence of the Consultant in performing the Services in accordance with the Contract, which have caused the Client documented direct damage.

18. LIMITATION OF LIABILITY. Notwithstanding anything contained in the Contract, the Consultant's total aggregate liability under or in relation to the Contract (including any breach thereof) or the Services shall in no case exceed (a) the amount of the total fee (exclusive of direct expenses) paid to the Consultant for the Services if the total value of the Contract is less than 500 000 euros; or (b) 500 000 euros plus ten percent (10%) of such part of the total fee (exclusive of direct expenses) paid to Consultant that exceeds 500 000 euros if the total value of the Contract is 500 000 euros or more. The Consultant shall have no liability for any minor individual damage of less than 5 000 euros.

In no event shall the Consultant have any liability under or in relation to the Contract (including any breach thereof) or Services for any indirect or consequential damages of any nature whatsoever such as but not limited to damages arising out of or pertaining to loss of use of property, loss of profits or other revenue, interest, loss of product, increased expenses or business interruption, however the same may be caused. Furthermore, the Consultant has no liability for damages which are caused by reasons or circumstances not attributable to the Consultant or which are beyond the reasonable control of the Consultant.

19. LIABILITY PERIOD. The liability of the Consultant under or in relation to the Contract or Services shall in all cases expire after one (1) year has elapsed from the date of acceptance of the Services or the date when the Services are deemed accepted as set out in section 12 (Completion) hereof. All claims to the Consultant shall be presented immediately upon detection, however before the expiry of the liability period.

20. INSURANCES. To cover its professional liability with respect to the Services performed under the Contract, the Consultant shall maintain professional indemnity insurance for engineering undertakings. The Consultant's liability for damages caused by errors, omissions or other professional negligence is limited to the maximum liability defined in section 18 hereof however only to the extent and amount the liability is covered by the professional liability insurance. To cover its public liability, the Consultant shall maintain general liability insurance covering bodily injury and third-party property damage with a limit of not less than 500 000 euros annual aggregate.

21. REMEDIES. All of the parties' rights, liabilities, responsibilities and remedies arising out of and relating to the Contract (including

any breach thereof) shall be exclusively those expressly set forth in the Contract or provided by the applicable mandatory law.

22. SUSPENSION AND TERMINATION. The Client may suspend or terminate the Contract at its convenience upon thirty (30) days' prior written notice to the Consultant. The Consultant may suspend or terminate the Contract if payments are thirty (30) days or more overdue, or the Client or other project participants have delayed or neglected to fulfil their obligations thus preventing the proper execution of the Services by the Consultant and such default has not been corrected within thirty (30) days of the written notice to the Client, or the Client has requested to deviate from applicable laws and regulations, professional standards as described in section 7 hereof or the working ethics of the Consultant. In addition, either party may terminate the Contract upon written notice to the other in the event the other party becomes insolvent or bankrupt, or is the debtor in any receivership or bankruptcy proceeding or effects a general assignment for the benefit of its creditors, or in the event the other party commits a substantial breach of the Contract and fails to correct or take reasonable steps to correct the breach within ten (10) days after receipt of written notice from the other party thereof. Upon any suspension or termination of the Contract, the Client shall pay the Consultant the costs incurred and fees earned until the effective date of termination, and neither party shall have any further liability to the other.

23. FORCE MAJEURE. No delay in or failure of performance by either party, other than payment of money, shall constitute default hereunder if and to the extent such delay or failure is caused by any occurrence beyond the reasonable control of the party otherwise required to perform and which by the exercise of reasonable diligence by said party could not have been prevented.

24. CONFIDENTIALITY. During the term of the Contract and two (2) years thereafter, the Consultant shall not disclose, orally or in writing, to any third party without the Client's prior written consent any information regarding the Client's business, industrial plants or any aspects of the project. Notwithstanding the foregoing, the Consultant shall be entitled to describe the Services and/or the project by title and generally as to scope, type and size, and state the name of the Client in qualifications, promotional and experience materials after the information of the project can be made public. These materials shall not reveal details of the project that contain proprietary technology or trade secrets, but may include such information that is published or otherwise in the public domain.

25. VALIDITY. In the event that any part of Contract is held to be void or unenforceable, the parties agree to negotiate in good faith to reach an equitable provision which shall affect the intent of the parties as set forth in the Contract.

26. GOVERNING LAW. The Contract shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of Finland excluding provisions thereof that refer to the laws of another jurisdiction.

27. SETTLEMENT OF DISPUTES. All disputes arising out of or in connection with the Contract shall be finally settled by arbitration in accordance with the Arbitration Rules of the Finnish Central Chamber of Commerce. The arbitration procedure shall be conducted in the English language in Helsinki, Finland

28. NOTICES. All notices pertaining to the Contract must be in writing and shall be sufficient if sent by telefax or mail to the official addresses of the parties.

LIITE VI

Åbo Akademi

NH₃ Formation and Recovery in a Kraft Pulp Mill – offer

2.12.2009



Proposal for the Finnish Recovery Boiler Committee – NH_3 Formation and Recovery in a Kraft Pulp Mill

The objective of this project is to identify the streams in a pulp mill from which ammonia can be stripped and collected for use elsewhere in the mill. This proposal is designed to provide insight into:

- The flows of nitrogen and ammonia at one pulp mill
- Stripping of ammonia from white liquor

One detailed mill balance will be performed at a mill selected by the committee. The mill balance will include measurements of NH_3 , cyanate in selected liquid streams in the chemical recovery cycle and around the digester. Ammonia in select vent gases such as the dissolving tank vent gases will be measured by bubbling vent gas through an acidic solution to capture ammonia from the gas. In this way an ammonia concentration will be obtained, but we will not measure gas flow rates in this work. The exact choice of sampling points will depend on the details of the mill, which ideally will have both white liquor oxidation and biosludge addition. White liquor oxidation is of interest because it is expected to provide good stripping of ammonia from white liquor. Biosludge addition to black liquor is of interest because it can significantly increase the amount of nitrogen in the black liquor, but does not appear to increase the NO emissions from the recovery boiler. It also, does not consistently increase the nitrogen content of the as-fired black liquor by as much as expected based on the total nitrogen of the biosludge and intermediate black liquor indicating that some nitrogen is released from biosludge in the high solids concentrators. The second piece of this proposal is a laboratory study of ammonia stripping from white liquor at various temperatures. These experiments will be carried out at 3 temperatures and using both N_2 and steam. The experiments are intended to establish how rapidly the ammonia can be stripped.

The proposal includes 3,5 months of personnel time; sample analysis of about 50 liquid and solids samples (mill balance plus laboratory work) for cyanate and ammonia; materials and travel for the mill balances, and reporting. We will work closely the committee to tailor this work to answer the key questions regarding ammonia formation and sequestration with an emphasis on clarifying some still unresolved questions.

The deliverables are:

1. One mill balance – pulp mill and chemical recovery cycle (mill with a WL oxidation system & biosludge addition) (~50 solid and liquid samples);
2. Laboratory tests for stripping of NH_3 from white liquor at 3 temperatures;
3. Final Report.

The cost for this work as proposed is 30 000 € not including VAT.

Prepared by:

Nikolai DeMartini, PhD
Senior Researcher

LIITE VII

**LUT, Päästötason riippuvuus aikajaksosta – tarjous
5.9.2009**



LAPPEENRANTA
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TARJOUS

Päästötason riippuvuus tarkasteluajanjaksosta

Soodakattilayhdistys ry

5.9.2009

Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto
Professori Esa Vakkilainen.

1

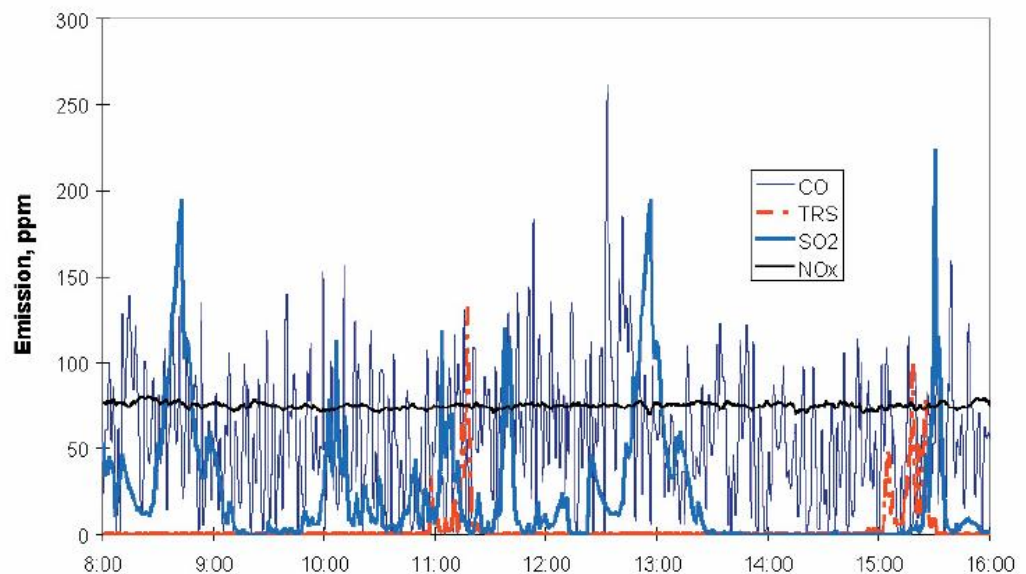
JOHDANTO

Suomen Soodakattilayhdistys (tilaaja) on halukas selvittämään miten sellutehtaan ilmapäästöt vaihtelevat vuoden mittaan.

Sellutehtaan soodakattila ja meesauuni tuottavat ilmapäästöjä. Savukaasuvirta ja haitta-aineiden pitoisuudet vaihtelevat merkittävästi vuoden mittaan. Pelkästään kuukausikeskiarvotasolla voi esimerkiksi NO_x päästö vaihdella 40 – 85 mg/MJ (Salmenoja 2009).

Päästötasoja rajoitetaan erilaisin määräyksin. Vaikka vuosikeskiarvoista on melko hyvinkin käsitys, päästöjen ajallisesta vaihtelusta ei ole kovinkaan selvää käsitystä.

Ei ole myöskään selvää tilastoaineistoa häiriöpäästöjen osuudesta vuositasolla. Kapasiteetin vaihtelua ja toimintahäiriöitä aiheuttavia satunnaisia, yllättäviä, tilapäisiä epävarmuustekijöitä ovat esimerkiksi laitehäiriöt, tukkeutumiset, sähkö- ja ohjaushäiriöt.



Soodakattilan päästöt muuttuvat osittain satunnaisesti ajan funktiona. Sellutehtaiden soodakattilan päästöjä voidaan rajoittaa vuosikeskiarvon, kuukausikeskiarvon, päiväkeskiarvon tai tuntikeskiarvon mukaan. Takuukokeissa tyypillisesti tarkastellaan 6 - 8 h keskiarvoa. Toistaiseksi ei ole olemassa dataa jonka perusteella voitaisiin luotettavasti muuntaa päästöjä yhdestä aikajaksosta toiseen.

Päästöjen rajoitusmielessä on myös tärkeää tietää miten pitoisuusjakauma korreloi päästövirran kanssa. Eli onko tärkeää ajaa pientä arvoa g/s vai pientä arvoa ppm.



2

TAVOITTEET

Projektissa tehdään diplomityö, jossa tarkastellaan sellutehtaan ilmapäästöjen ajallista vaihtelua.

Työssä selvitetään erityisesti seuraavia seikkoja.

Vaihe 1.

Kerätään Soodakattilayhdistyksen kanssa kolmelta sellutehtaalta ilmapäästöjen tuntikeskiarvodataa. Samalla pyritään keräämään päästövaihteluun vaikuttavia tärkeimpiä arvoja; kuiva-aineet, kuormat, yms. Kustakin datasta pyritään rajaamaan pois se osuus vuoden ajasta jolloin päästömittaukset eivät ole toimineet. Kullekin tehtaalle pyritään löytämään kriteerit joilla voidaan määrittää häiriötön ajanjakso ja häiriöllinen ajanjakso.

Vaihe 2.

Laaditaan kunkin tehdaskokonaisuuden ilmapäästöille vuosikeskiarvot erikseen häiriöttömälle ja häiriölliselle ajolle sekä pitoisuudelle (ppm) että päästövirralle (g/s). Sitten keskiarvot laajennetaan kuukausi ja vuorokausitasolle.

Vaihe 3.

Selvitetään käyttöhistoriatietojen ja käyttöhenkilöstön kokemusten, kirjallisuuden jne. perusteella toimintahäiriöiden vaikutusta päästöön sekä kuvataan ajohistoriassa esiintyvän päästöjen satunnaisen vaihtelun luonnetta, laajuutta, tyyppejä ja vaikutusmekanismeja. Kullekin tehtaalle tehdään oma toiminnan pysyvyyttä ja häiriöalttiutta kuvaava tilastollinen malli kullekin mitatulle päästökomponentille.

Mikäli Soodakattilayhdistys järjestää mittauksia, joita voidaan tutkimuksessa hyödyntää, niin niiden ja mallittamisen välinen tarkastelu kuuluu mukaan.

3

RAPORTOINTI JA AIKATAULU

3.1

Raportti

Työn loppuraportti kirjoitetaan suomeksi (englanniksi?), mutta työstä raportoidaan suomeksi. Työstä raportoidaan sen kestäessä Suomen Soodakattilayhdistykselle sen haluamalla tavalla.

3.2

Aikataulu

Loppuraportti luovutetaan tilaajalle hyväksymistä varten 8 (kahdeksan) kuukautta tilauksesta.



4

RESURSSIT JA YHTEISTYÖ MUIDEN KANSSA

Projektin organisaatio

Projektin vastuullinen johtaja: Esa Vakkilainen. (LTY/Professori)

Pääasiallinen tutkija: Tekn yo. N.N. (DI-työ)

Tämän projektin työ ja tulokset tukevat Soodakattilayhdistyksen tavoitetta soodakattilan ajotapojen hallinnan kehittämiseksi.

5

KUSTANNUSARVIO JA RAHOITUSUUNNITELMA

Projektin kokonaiskustannus on € 15 000 + ALV. Tämä sisältää palkat, matkat ja muut tutkimusmenot. Mikäli Soodakattilayhdistys edellyttää pitkäaikaisia paikallaoloja tehtailla nämä laskutetaan erikseen valtion matkustussäännön mukaisesti. Projektin raportin painatuksesta vastaa Soodakattilayhdistys.

Kokonaiskustannuksista maksaa Soodakattilayhdistys € 5 000,- + ALV tilauksen yhteydessä ja € 10 000,- + ALV loppuraportin tultua hyväksytyksi. Maksuaika 30 päivää.

LIITE VIII

LUT, Hajukaasukomponenttien neste-höyrytasapainojen mallinnus

Tervehdys !

Meillä oli Kaakkois- uomen Osaamiskeskuksen ja Andritz Oy:n kanssa mielenkiintoinen projekti kevättalven ja kesän 2009 aikana:

Veden-metanolin-tärpätin-TRS-komponenttien neste-höyrytasapainojen mallinnus sellutehtaan hajukaasuissa

Tässä tutkimuksessa oli päämääränä mallintaa höyrynestetasapaino seokselle jonka pääkomponentit ovat vesi, metanoli ja tärpätti ja TRS – komponentit. Lähtökohtana on rakentaa selluprosessin hajukaasujen mallinnuksen aputyökalu (prosessi ja turvallisuuden raja-arvot) ja tavoitteena on tehdä malli tietokoneohjelmaksi jolla höyrynestetasapainoa voidaan simuloida.

Mallinnukseen valitut komponentit ovat, metanoli, rikkivety, metyylimerkaptani, dimetyylisulfidi, dimetyylidisulfidi, alfa-pineeni, happi ja typpi. Nämä komponentit edustavat hyvin likaislauhdesäiliön kemiallista koostumusta. Alfa-pineeni tärpättiä edustava komponentti.

Johtopäätökset:

Tässä projektissa kehitettyä tietokoneohjelmaa voidaan käyttää kaasu-nestetasapainolaskentaan ja mallinnukseen valittujen 7 komponentin liuokselle (likaislauhde). Kuvassa 1 esitetyt raja-arvokäyrät esittävät hyvin teollisuus käytössä ”turvallisen” so. yhden nestefaasin alueen kun vielä lämpötila otetaan huomioon.

Jatkokehitettävää:

-on suotavaa että mallia verifioidaan lisää useilla eri metanolin, tärpätin ja veden koostumuksilla.

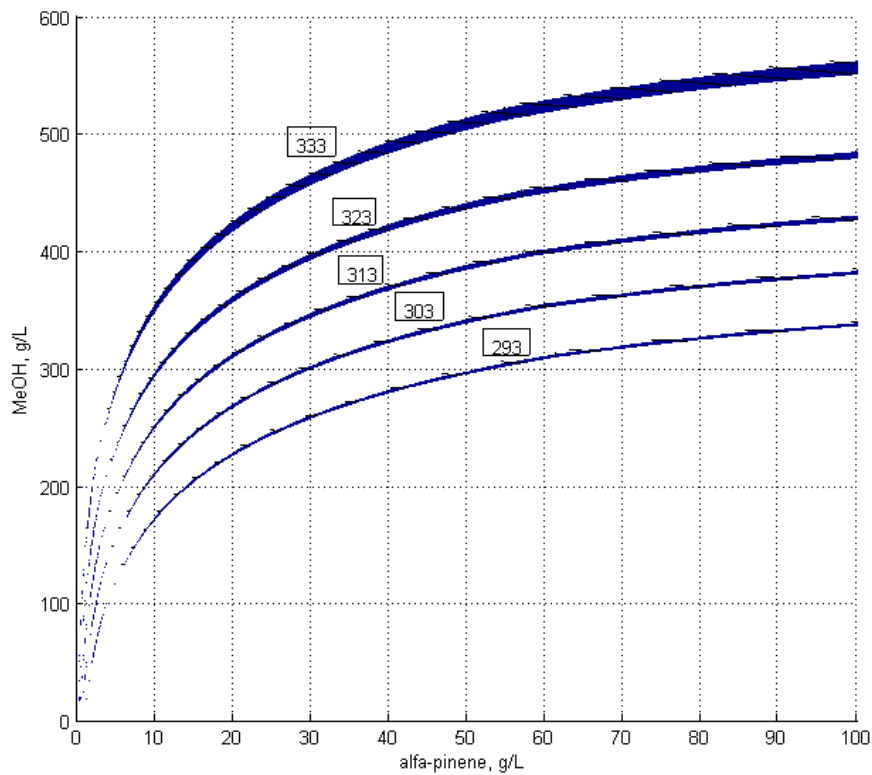
-mallin jatkokehittäminen sellaiseksi että se laskee myös kahden nestefaasin aluetta lisää mallin luotettavuutta mm. turvallisuustarkastelua ja monipuolista simulointikäyttöä silmällä pitäen.

- poikkeavat faasialueiden rajakäyrät korkeissa lämpötiloissa selvitetävä.

Vastuuhenkilöt Andritz Oy:n puolelta olivat Carl-Gustav Berg ja Heikki Jaakkola. Heikki Jaakkolan mukaan Soodakattilayhdistyksellä voisi olla intressejä ja mahdollisuuksia osallistua pienehköön jatkokehitysprojektiin. Kyseessä olisi neste-neste tasapainojen mallintaminen selluteollisuuden lauhdeliuoksille, joka täydentää aikaisemmassa projektissa kehitettyä laskentaohjelmaa. . Jos kiinnostusta teidän puolelta löytyy, olisi mukava keskustella kehitystarpeista mahdollisen projektin suunnittelun puitteissa.

Ystävällisin terveisin,

Markku Kuosa
Kemiantekniikan osasto
Prosessitekniikan laboratorio



Kuva 1 Alfa-pineeni – metanoli – vesiseos eri lämpötiloissa (K).
Kaasunestetasapainosimulointi. Kunkin käyrän alapuolella oleva osa esittää kahden
faasin aluetta.

LIITE IX

SKYREC - Painetaso-projektin tehdaskysely



Markus Nieminen

22.2.2010

JAKELU: Soodakattilayhdistyksen yhdyshenkilöt

Suomen Soodakattilayhdistyksen SKYREC-kehityshanke

SELLUTEHTAAN OPTIMAALISET HÖYRYPAINETASOT - PROJEKTI

Suomen Soodakattilayhdistys haluaa selvittää mahdollisuudet ja keinot käytössä olevien sellutehtaiden rakennusasteen nostamiseksi. Selvitystyötä varten keräämme tietoa tehtailla käytössä olevista painetasoista ja syistä nykyisten painetasojen valintaan. Ohessa työn tutkimussuunnitelma.

Tehdas		
Käyttöönottovuosi (suurimmat uudistukset)		
Painetasot	Paine bar (g)	Lämpötila °C
Tuorehöyry		
Tuorehöyry 2		
Nuohoushöyry		
Välipaine		
Välipaine 2		
Matalapaine		
Matalapaine 2		
Muu höyry (esim. lauhdeperä)		

Tärkeimmät syyt nykyisten painetasojen valintaan:

--

Tiedot painetasoista pyydetään lähettämään sihteeristöön Markus Niemiselle viimeistään **17.3.2010** sähköpostilla markus.nieminen@poyry.com tai faxilla 010 33 21163.

LIITE X

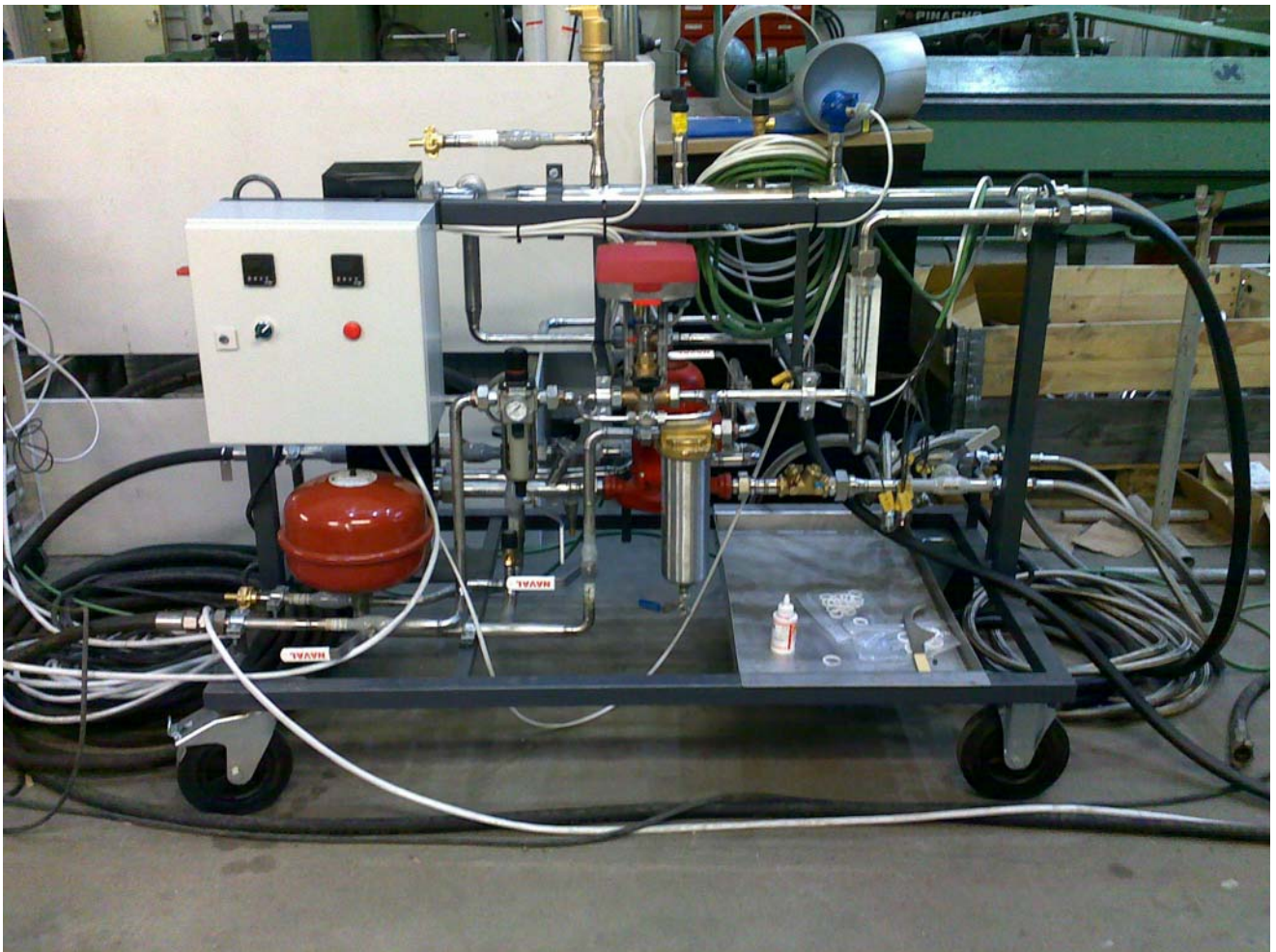
**SKYREC - VTT, Mill tests of superheater materials – väliraportti
9.2.2010**

Markku Orjala

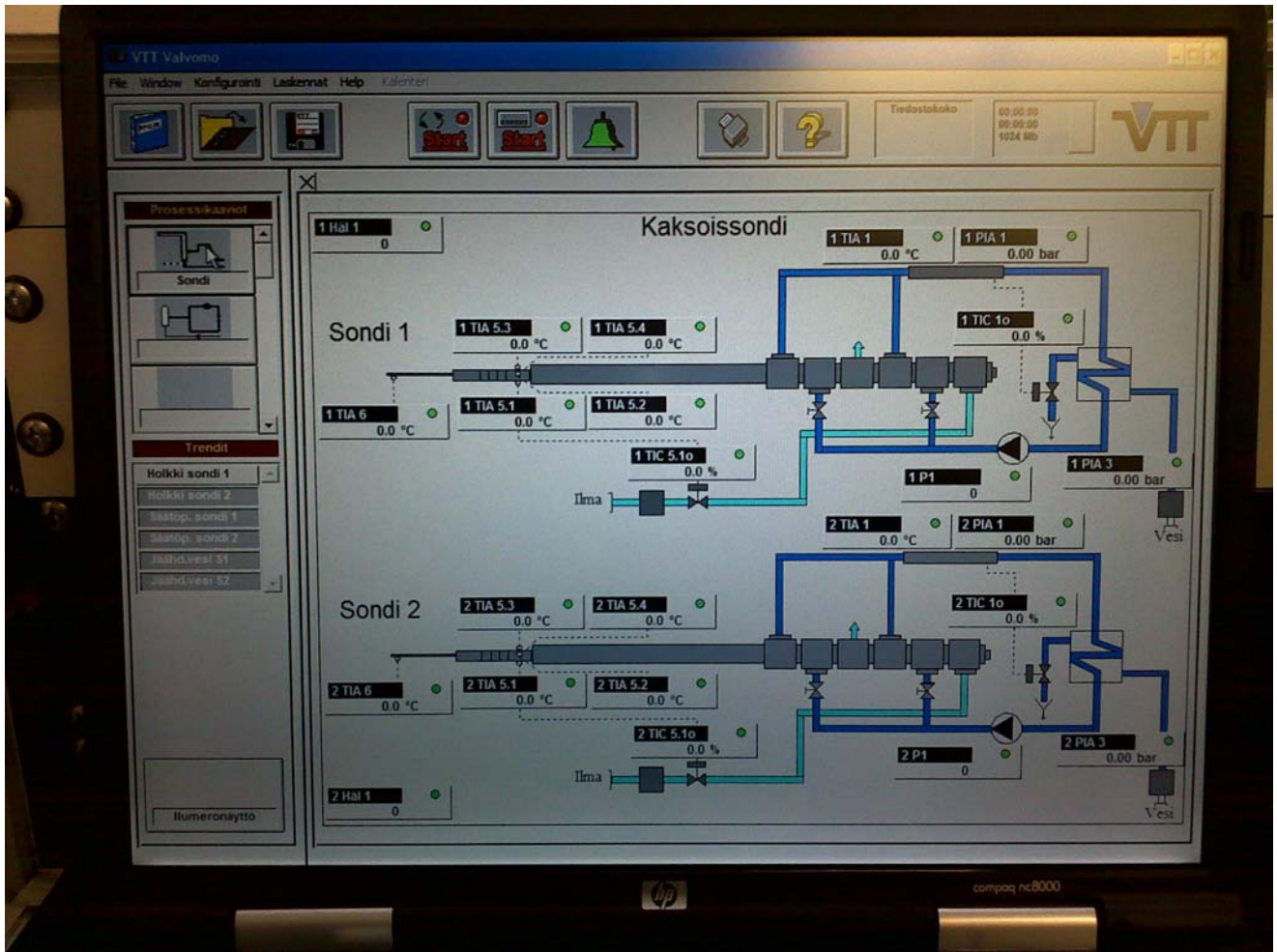
Korroosiotestit Botnia Oy:n soodakattilalla Joutsenossa.

- o Sondit ja jäähdytyslaitteistot ovat valmiit.
- o Tiiveys/kylmätestit on tehty
- o Näytepalat ovat valmiit.

Sondien kiinnityslaipat ja erilliset luukut läpivientejä varten on tilattu Oy Botnia Mill Serviceltä.



Kuva 1. Tehtaalla käytetään sondin jäähdytyslaitteistoa, jossa on suljettu vesikierto. Veden määrä on 12 l putkistoissa ja 8 l paisunta-astiassa.



Kuva 2. Sääto- ja mittauksen ohjausnäyttö PC:llä.

Virtauskaavio on erillisenä PDF-tiedostona.

Koeajo:

Materiaalitestaus kestää 1000 tuntia.

Ennen varsinaisen 1000 tunnin altistuksen aloittamista tehdään 1 vuorokauden mittainen harjoitusajo, jolloin varmistetaan laitteiston toimivuus ja viritetään säätöjä sekä seurataan kattilan käyttäytymistä.

Aikataulu:

Sondien asennus päästään aloittamaan kun em. luukut ja kiinnitysleipä saadaan valmiiksi. Toimitusajaksi on luvattu viikko 7.

LIITE XI

**SKYREC - OY, Ceramic structural materials – väliraportti
13.3.2010**



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostaminen uudelle tasolle – projekti:

Kokeellinen vertaileva tutkimus tulenkestävistä massoista soodakattilassa

Väliraportti

Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Prosessimetallurgian laboratorio

Maaliskuu, 2010

Tilaustyö, vain tekijän ja tilaajan tietoon, ei julkaistu.

JAKELU:

Suomen Soodakattilayhdistys ry, projektin johtoryhmä ja kestoisuustyöryhmä.

Reijo Hukkanen Stora Enso, Riku Mattila Oulun yliopisto

Sisällys

1. Kokeen tavoitteet.....	3
2. Koekappaleiden valmistelu.....	3
3. Kokeen suorittaminen.....	6
4. Tulokset.....	8
5. Tulosten tarkastelu.....	13

LIITE 1. KOEMATERIAALIT

1. Kokeen tavoitteet

Tavoitteena oli löytää paremmin soodakattilaolosuhteita kestävä tulenkestävä massa kuin nykyinen.

Koemenetelmäksi valittiin vertaileva tutkimus suoraan prosessissa.

Edellisessä lyhyessä kokeessa MgO-Al₂O₃ spinelliä sisältäneet koekappaleet kestivät soodakattilan olosuhteita paremmin kuin nykyisin käytetty materiaali.

Spinelliä sisältävän materiaalin lisäksi jatkotutkimuksiin suositeltiin myös ZrO₂-pohjaista materiaalia sekä forsteriitin ja ceriumoksidin soveltuvuuden arviointia.

2. Koekappaleiden valmistelu

Tulenkestävistä massoista valmistettiin noin 150mm pitkä neliöprofiilinen tanko jonka sivu on noin 50mm. Massat tehtiin valmistajien ohjeen mukaan. Massojen annettiin muodostaa sidos 24 h, jonka jälkeen ne kuivattiin 120 °C 2h nostettiin lämpötila 1100 °C 3 °C/min pidettiin 2h sekä laskettiin lämpötila 3 °C/min huoneen lämpötilaan.

Tiilet saatiin valmiiksi sahattuina Stora Enson tehtaalta.

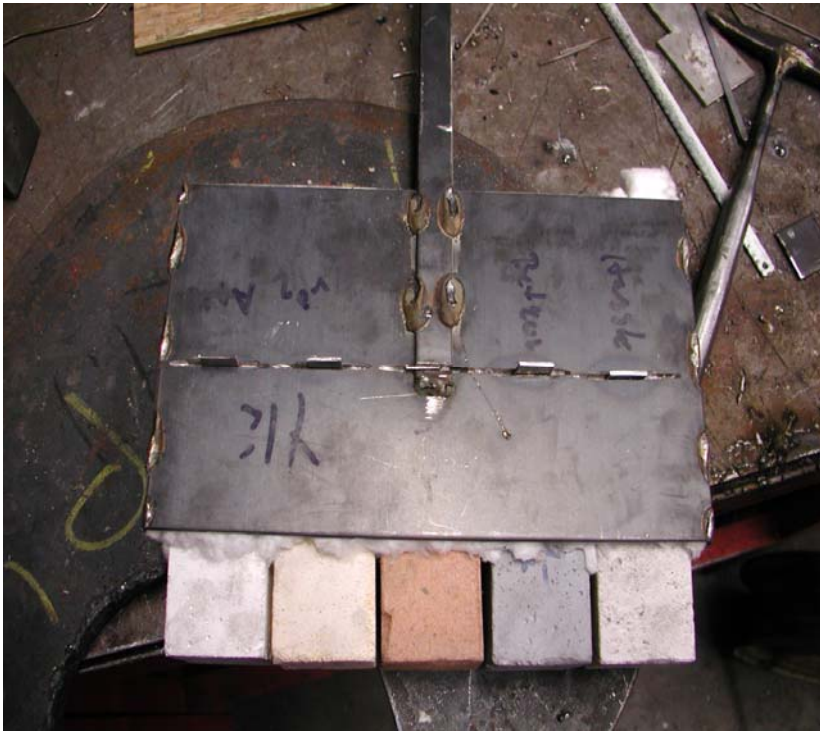
Massoihin ja tiiliin tehtiin timanttisahalla lovetukset kiinnityksiä varten. Koekappaleet kuivattiin tämän jälkeen 110 °C 12h.

Koekappaleet kiinnitettiin teräs kehikkoon ”tikkariksi”. Teräs kehikko on Kuvassa 1. Valmis kehikko kappaleineen on kuvassa 2. Kuvassa 3 näkyy kehikkoihin tehdyt tunnusmerkinnät.

Kuvassa 4 on kummatkin valmiit kehikot.



Kuva 1. Kehikko tulenkestävästä 3mm vahvasta teräksestä kokonaispituus 110cm. Laatikon ulkomitat 290x70x170mm. Kiinnitys railot viidelle koepaloille.



Kuva 2. Valmis kehikko. Koekappaleiden ulkonema on 50 mm.



Kuva 3. Kehikon merkattu pääty jossa kolme lovea oikealla.



Kuva 4. Molemmat valmiit kehikot.

3. Kokeen suorittaminen

Koemateriaalit kehikkoineen sijoitettiin 16.2.2010 klo 12 tulipesään lipeäruiskutusaukoista vastakkaisilta puolilta kattilaa. Merkit olivat alaspäin ja upotussyvyys oli noin 2-3 cm kehikon takareunan ja ruiskutusaukon kehyksen takareunaan verrattuna.

1 viikon koejakson jälkeen 23.2.2010 noin klo 12 tarkistettiin tilanne. Massoista koostuvassa kehikossa katkesi ZrO_2 massa kehikkoa irroittaessa. Kuvassa 5 näkyy tuore leikkauspinta. Toisessa kehikossa omatekoinen valmista spinelliä sisältävä massa katkesi, mutta pala saatiin talteen. Tiivis sulavalettu aloksi näytti todella hyvältä. Kuva 6. Päätettiin jatkaa koetta vielä viikolla.



Kuva 5. ZrO_2 massa ei ole makaanisesti kovin luja ja murtui kehikkoa irrotettaessa ekaa kertaa. Kaksi alinta massaa hassle ja betker näyttävät hyviltä.



Kuva 6. Omatekoinen valmista spinelliä sisältävä massa ei ollut mekaanisesti tarpeeksi lujaa vaan katkesi kehikkoa irrotettaessa. Molemmat tiilet näyttävät hyviltä verattuna alinna vertailumateriaalina olevaan hasslen massa.

1 viikon 3 päivän koejakson jälkeen 26.2.2010 noin klo 14 tarkistettiin tilanne. Tiivis sulavalettu aloksi oli lohjennut, ilmeisesti tunkeutuneiden alkalien ja lämpövaihteluiden vuoksi, kuva 7. Todettiin että erot alkavat olla riittävän selviä ja päätettiin että koetta jatkataan enään vain viikonlopun yli. Upotussyvyudeksi laitettiin 5 cm.

2 viikon jälkeen koe lopetettiin 2.3.2010 käyttömiehet ottivat kehiot jäähtymään noin klo 15. Jäähtyneet koemateriaalit noudettiin purettaviksi ja kuvattaviksi yliopistolle 3.3.2010.



Kuva 7. Alinna olevan hasslen korroosio näyttää pysähtyneen ja sulavalettu aloksi on alkanut lohkeilemaan. Keskellä oleva magnesia-rauta tiili näyttää hyvältä.

4. Tulokset

Kuvassa 8 näkyy massa kehikon tilanne. Kuvassa 9 näkyy tiili kehikon tilanne. Molemmissa oli vertailumateriaalina hasslen massaa, jonka kuluminen on 1 mm tarkkuudella sama kummakin puolella kattilaa. Olosuhteet olivat siis melko samanlaiset kehikoiden välillä.

Parhaiten pärjäsi hasslen massa ja MgO-rauta tiili.

Taulukko 1. Koemateriaalien kuluminen kokeessa.

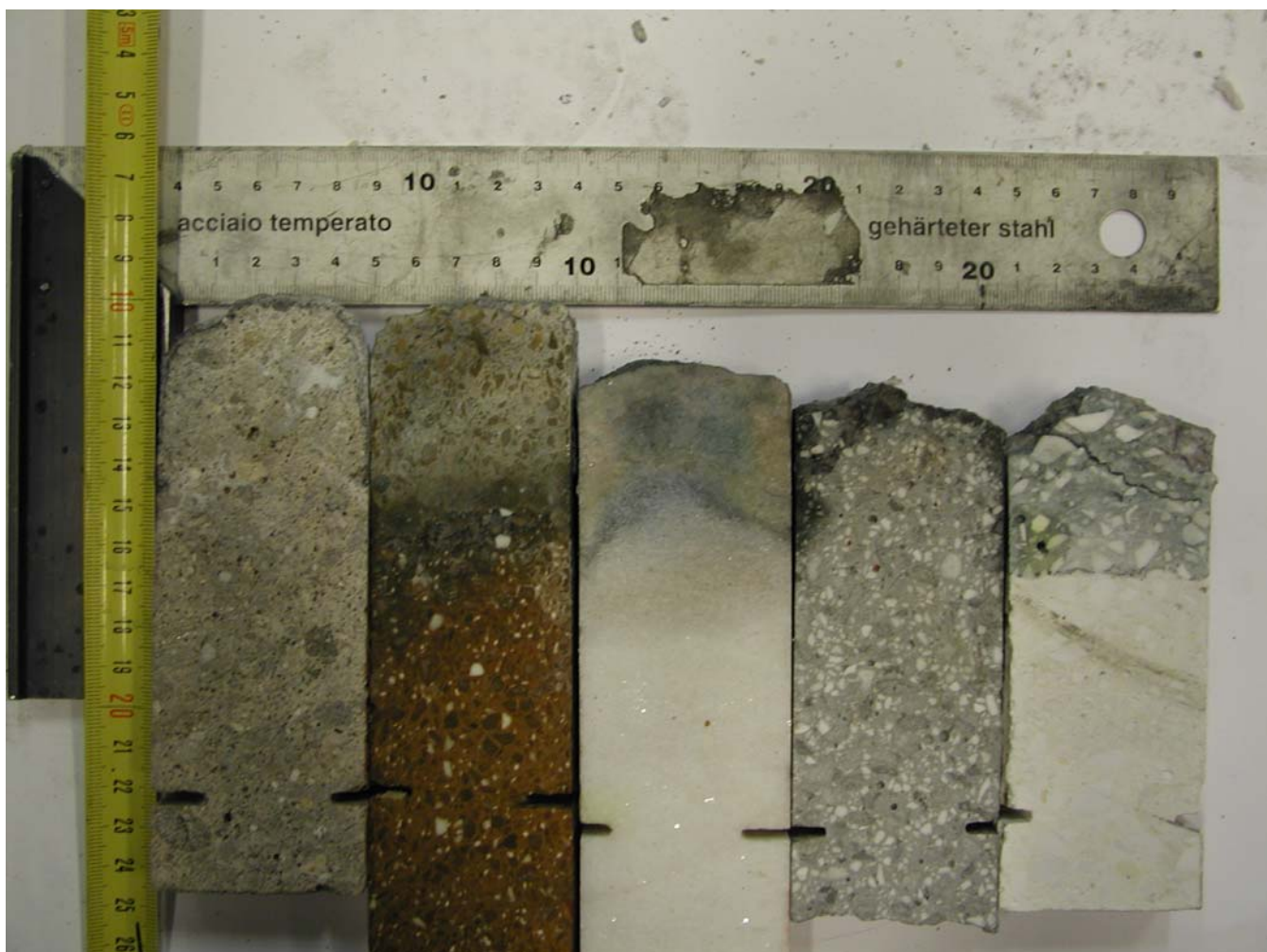
Koemateriaali	Kuluma
Hassle D39A	8 mm
Betker	18 mm
Forsteriitti	45 mm
ZrO ₂	60 mm (lohkesi alussa)
Ankoflo	20 mm
Hassle D39A	9 mm
Sulavalettu aloksi	15 mm
MgO-rauta tiili	9 mm
CeO ₂ lisätty	42 mm
Spinelliä sisältävä	50 mm (lohkesi alussa)



Kuva 8. Massoista parhaiten on pärjännyt alinna oleva hassle kuluma noin 10 mm. Seuraavana betker on jo huomattavasti enemmän kulunut. Siitä seuraava forsteriitti , ZrO_2 ja Ankoflo.



Kuva 9. Oikella oleva hasslen massa on pärjännyt MgO-rauta tiilen (keskellä) kanssa parhaiten. Niiden välissä oleva sulavalettu aloksi on heti kolmantena. Omavalmisteiset kellertävä CeO₂ lisätty ja spinelliä sisältävä massa pärjäsivät huonosti.



Kuva 10. Parhaiden leikkauspinnat. Vasemmalta oikealle Hassle, MgO-rauta tiili, Sulavalettu aloksi. Betker ja Ankoflo. Huomataan silminhavaittavat diffusio / imeytymä kerrokset muissa paitsi Hasle ja Betker massoissa.

Kuvasta 10 havaitaan että Imeytyminen saattaa aiheuttaa nopeaa lohkeamalla kulumista kun taas hassle kuluu hitaasti kemiallisen kulumisen seurauksena ja on selvästi pyöristynyt.

5. Tulosten tarkastelu

Vertailu soodakattilassa paljasti että mekaanisesti heikot materiaalit eivät pärjää, vaikka olisivatkin kemiallisesti stabiileja alkalisulia vastaan.

Täysin tiivis materiaali ei takaa hidasta kulumista myöskään, koska alkalisula tunkeutuu diffuntoitumalla rakenteeseen ja aiheuttaa viimeistään jäähdityssyklissä imeytymisalueen irtilohkeamisia.

Ankoflon spinelliä muodostava massa on tarkoitettu teräksen teko ympäristöön joten se olisi pitänyt polttaa 1500 °C lämpötilassa ennen koetta.

Omatekoisten massojen kovuutta on merkittävästi paranettava.

Samanlaiseen jatkokokeeseen voisi laittaa haslen ja MgO-rauta tiilen lisäksi korkeammalla poltettu ankoflo spinelliä muodostava massa sekä omatekoiset CeO₂ ja valmis spinelli massat, jotka ovat kovuudeltaan edellämainittujen massojen luokkaa.

Täysin mullitisoitua massaa voisi myös kokeilla, sideaineen voisi tehdä esimerkiksi kolloidisesta silikasta ja aloksista.

Oulussa 14.3.2010 _____

Lab.Ins. DI Riku Mattila

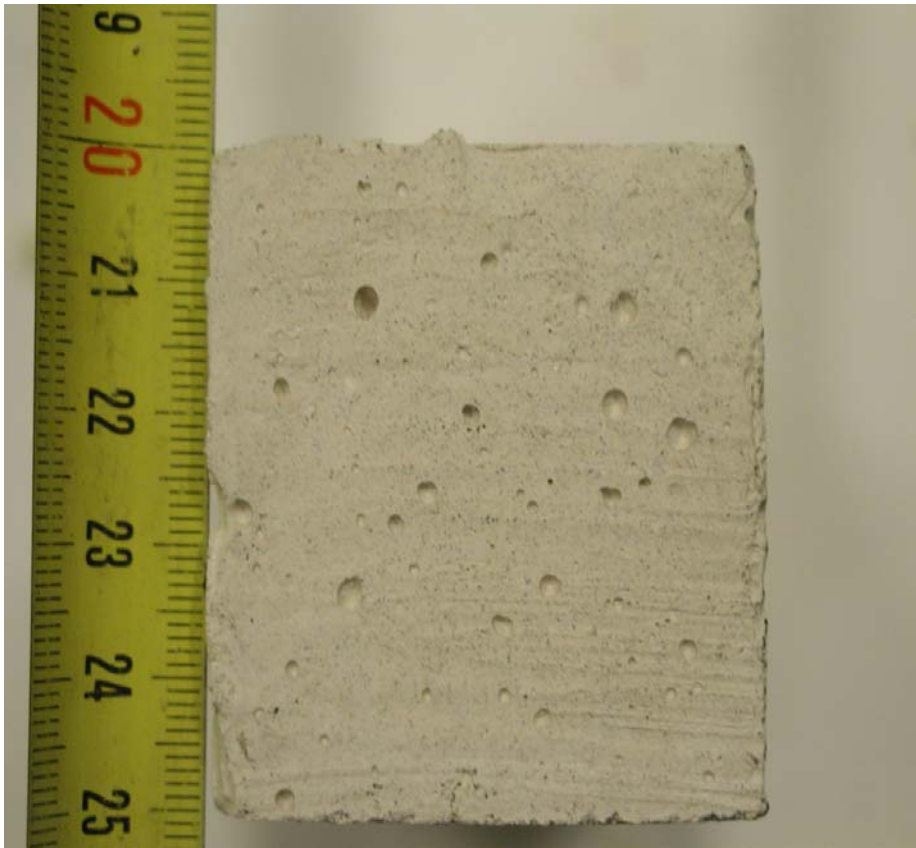
LIITE 1. KOEMATERIAALIT



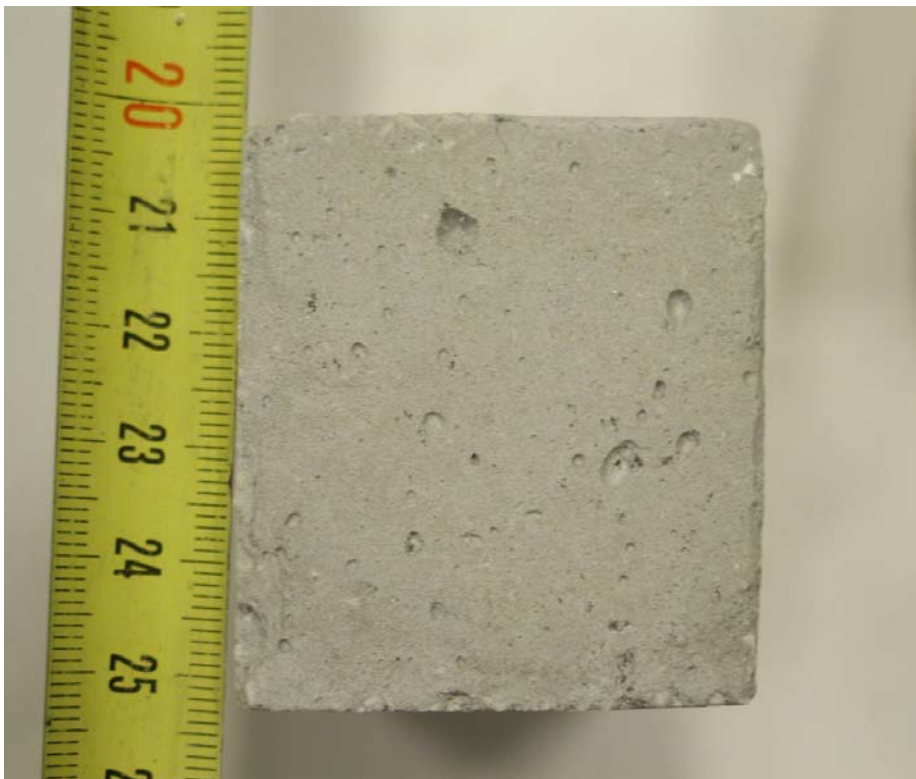
Oma massa. Syntetisoitu forsteriitti. Tehty kiinalaisesta magnesiasta ja nilsiän kvartsista. Sidokseen käytettiin kolloidista silikaa sekä puhdasta erittäin hienorakeista magnesiumoksidia. Synteesi tehty 1500°C 2h. Mittoja 50x50x150mm. Poltossa hieman käyristynyt ja halkeillut.



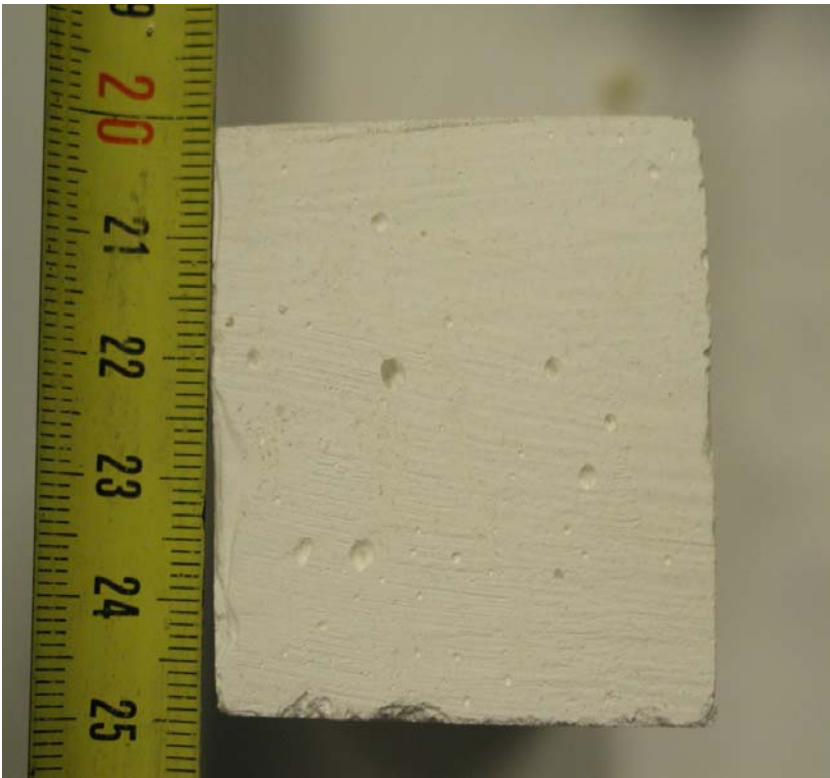
Oma massa. Valmis-spinelliä magnesiarikasta + CeO_2 + kalsiumaluminaattisementtiä 2%.
50x50x148mm



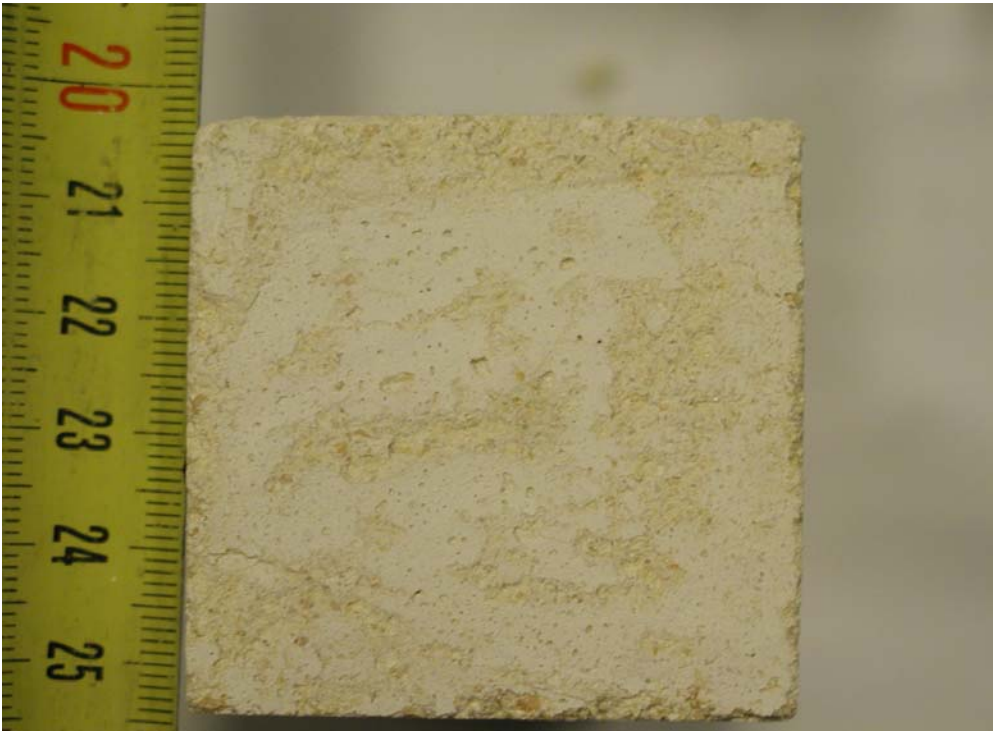
Hassle D39A vertailumateriaali



Betker



Ankoflo Al₂O₃*MgO spinelliä muodostavaa massaa.





ZrO₂ massa.
Sulavalettu aloksi.

MgO-rauta tiili.





Oma massa. Ankoflon isot rakeet on korvattu valmis spinelillä.



Huonoiten menestyneet kokoeen jälkeen leikkauspinta. Vasemmalta ZrO_2 , Forsteriitti, Spinelliä sisältävä ja CeO_2 . Ei paljon raportoivaa.

LIITE XII

**SKYREC - Boildec Oy, Field tests of furnace materials – testiraportti
22.1.2010**

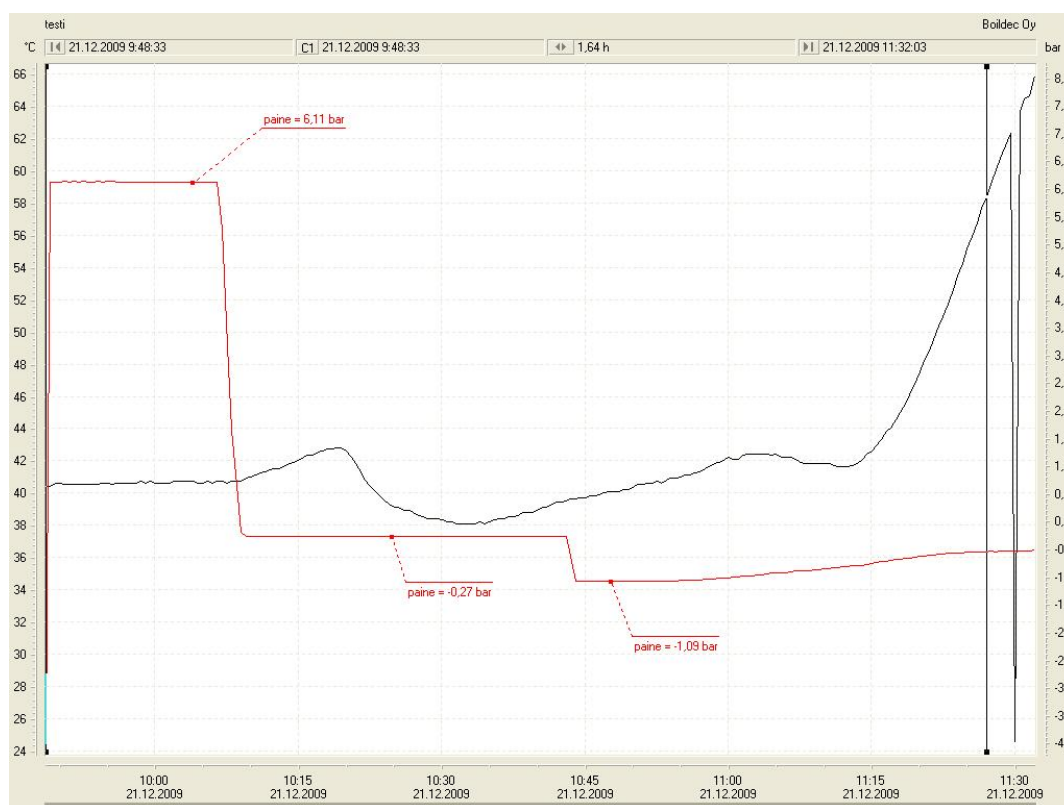
Tilaja Soodakattilayhdistys

22.1.2010

SONDIN TESTAUS 12/2009 - 1/2010

Sondin rakenne uusittiin edellisen epäonnistuneen testin jälkeen. Erillinen putki, johon lämpövastukset oli sijoitettu, poistettiin rakenteesta. Sondin kärjestä lähtevä putki muutettiin lähtemään yläviistoon ja vastus asennettiin kyseiseen kohtaan. Testin tarkoituksena oli selvittää, saadaanko sondin paine ja lämpötila pidettyä halutulla alueella.

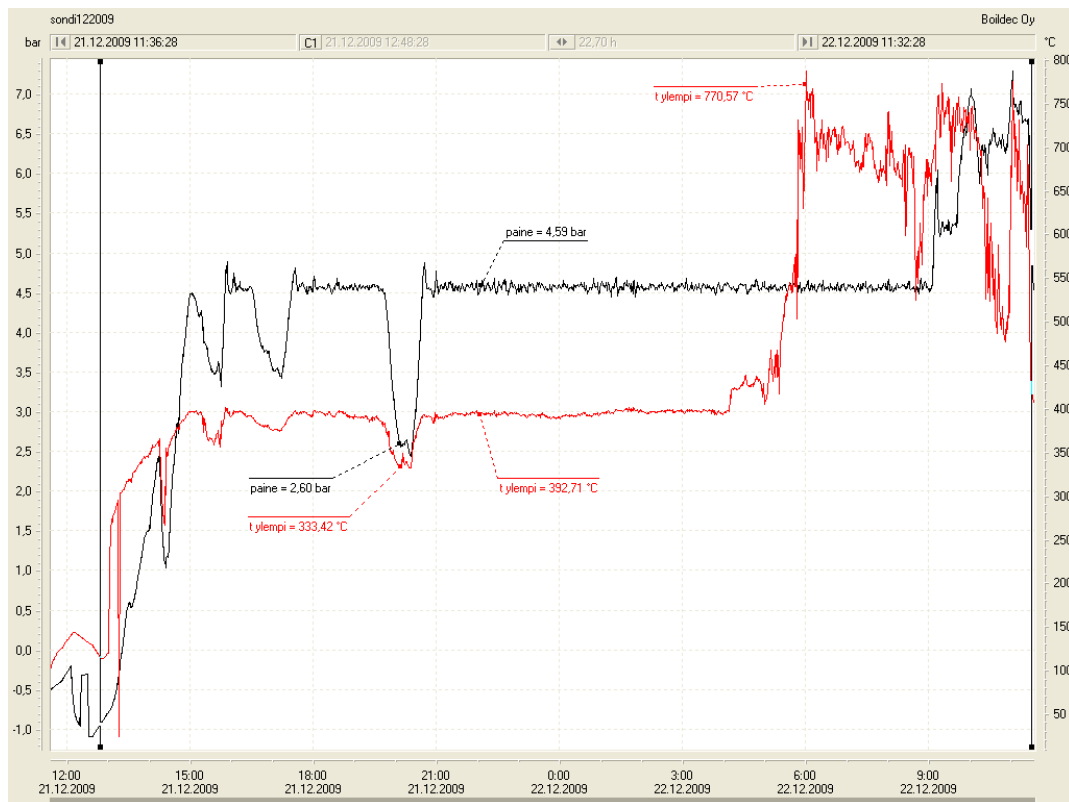
Ensin testattiin sondin tiiveys paineistamalla se paineilmalla. Paineen ei havaittu laskevan, joten vuotokohtia ei ollut. Seuraavaksi sondi täytettiin lämmönsiirtoöljyllä, jota laitettiin n. 3,8 litraa. Tämän jälkeen suoritettiin ilmanpoisto paineilmalla toimivalla tyhjiöpumpulla ja kytkettiin sondin vastukset päälle. Tapahtumat on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Paine-koee, nollapaine (-0,27 bar) ja ilmanpoisto

Sondin paine nousi asetus arvoonsa n. 3,9 baria ylipainetta. Paineita säädettiin puhaltimella ja paine pysyi hyvin asetusarvossaan. Sondi sai muuta-

man kerran märkää lipeää päälle, jolloin paine ja lämpötila tippuivat. Lämpötila tippui odotetusti enemmän kuin paine öljyn höyrystyslämmön mukaan vaikuttaisi tasaisella lämpövuolla. Höyrystyslämpö muuttui 30:tä astetta ja mitattu lämpötilan muutos oli 60:tä astetta. Lämpötilamittaus hajosi noin neljän aikaan yöllä 22.11. Alun trendi on esitetty kuvassa 2.

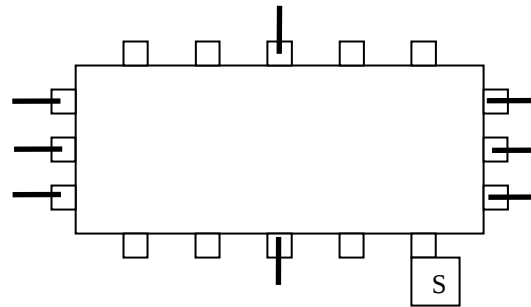


Kuva 2. Sondin trendi alkuajalta

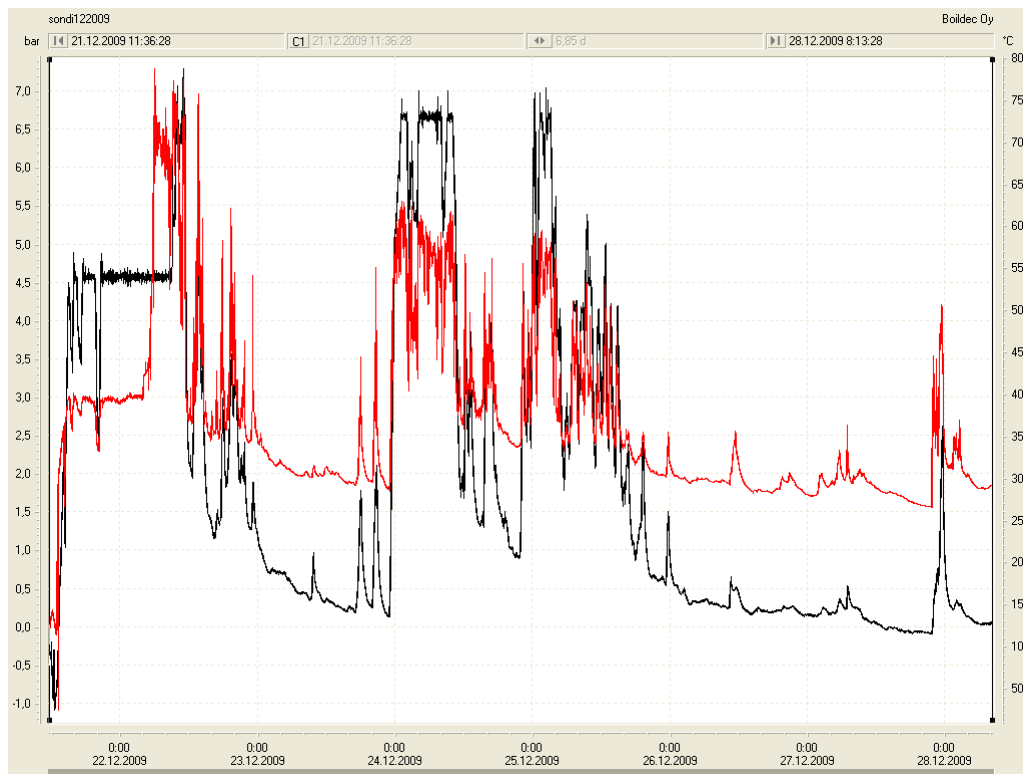
Painesäädön asetusarvoa nostettiin arvoon 6,8 bar (yp.), jolla lämmönsiirtoöljyn höyrystyslämpötila on 375°C. Aikaisempien kokeiden tulosten perusteella koemateriaalien pintalämpötila on tällöin noin 60 °C korkeampi eli n. 435°C.

Sondi ei kuitenkaan saanut riittävästi lämpöä pysyäkseen asetusarvossaan. Sondin päälle tuli kattilassa liikaa lipeää, jolloin sondi jäähdyi. Viikon aikana sondin paine oli asetusarvossaan vain pieniä pätkiä. Kyseisen ajan trendi on esitetty kuvassa 4.

Sondin altistumista lipeäsateelle pyrittiin minimoimaan muuttamalla lipeäruiskujen sijoitusta. Ruiskujen sijoitus kokeiden alussa on esitetty kuvassa 3.

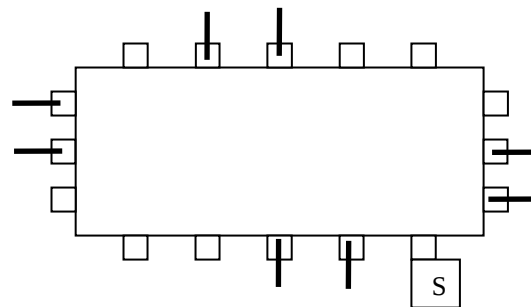


Kuva 3. Ruiskujen sijoitus alussa (aukko: neliö, ruisku: viiva ja sondi: S)

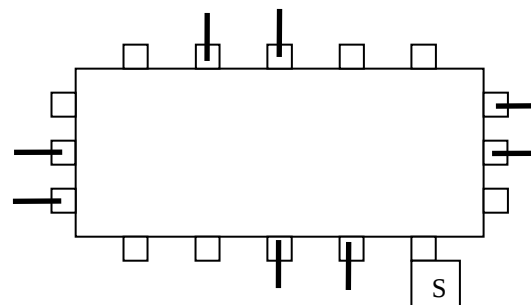


Kuva 4. Sondin arvot 22. - 28.11

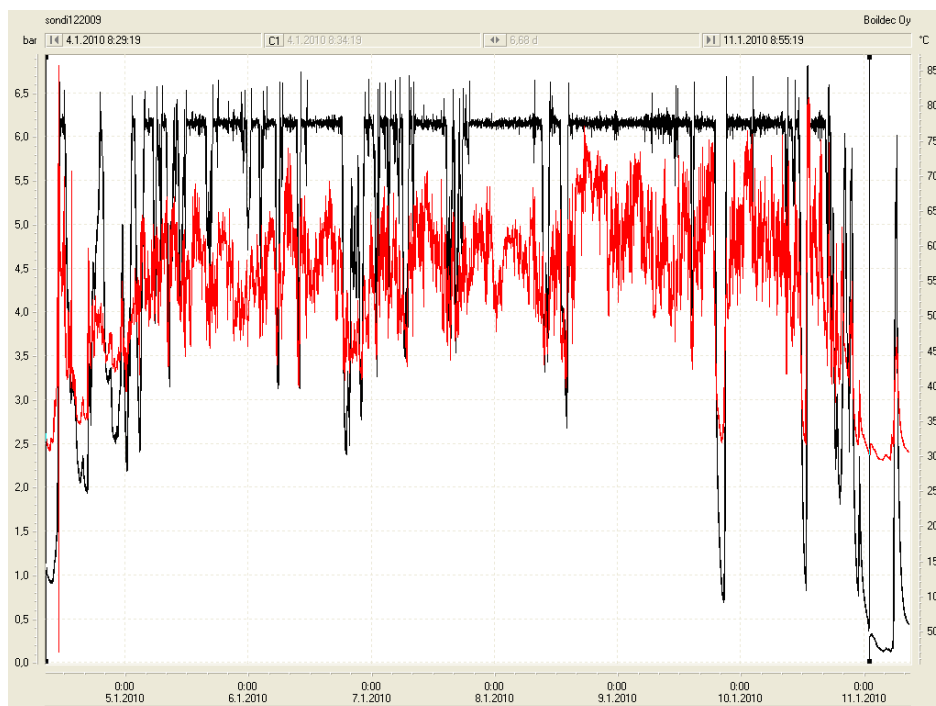
Lipeäruiskujen paikkaa muutettiin ensin 4.1. ja seuraavaksi 8.1. Ruiskujen paikat muutosten jälkeen on esitetty kuvissa 5 ja 6. Ruiskujen sijoituksen muuttaminen vähensi sondin päälle tulevan lipeän määrää ja paine pysyi enimmäkseen asetusarvossaan. Testatuista vaihtoehdoista jälkimmäinen, kuvassa 6 esitetty sijoittelu, oli tulosten mukaan parempi. Sondin paine ja lämpötila koeajojen aikana on esitetty kuvassa 7.



Kuva 5. Ruiskujen sijoitus ilta 4.1 eteenpäin (aukko: neliö, ruisku: viiva ja son-di: S)



Kuva 6. Ruiskujen sijoitus 8.1 eteenpäin (aukko: neliö, ruisku: viiva ja son-di: S)



Kuva 7. Sondin arvot 4. - 11.1.

Koeajo päätettiin lopettaa 10.1., kun kattilan kuormaa pienennettiin haihduttamon ongelmien vuoksi, koska ajomalli, jota käyttäen sondi välttyy suurimman osan ajasta lipeäsateelta, oli löytynyt. Sondin paine oli yli 5,7 bar 71,15 % ensimmäisellä ruiskujen sijoituksella (4.- 8.1.) ja 86,36 % toisella ruiskujen sijoituksella (8. - 10.1.), joten molemmat sijoitustavat toimivat kohtalaisesti, mutta jälkimmäinen jonkin verran paremmin.

Lämpötilamittaus antoi kokeen alkua lukuun ottamatta systemaattisesti todellisia materiaalilämpötiloja korkeampia tuloksia, mikä viittaisi siihen, että lämpötila-anturi ei ole koemateriaalin sisässä paikoillaan. Ilmeisesti joko anturi on liikkunut koepalaan poratusta aukosta ulos tai koepalasta on irronnut materiaalia reiän kohdalta niin, että anturi on paljastunut. Syy ongelmiin lämpötilamittauksessa yritetään selvittää sondin purkamisen yhteydessä.

Yhteenveto

Testin aikana sondin painetta (ja siten myös lämpötilaa) voitiin säätää niin, että sondin paine pysyi parhaimmillaan yli 85 % ajasta asetusarvossa tai hyvin lähellä sitä. Ongelmaksi jäivät kuitenkin edelleen jaksot, joiden aikana sondiin sataa märkää lipeää. Sondi jäähtyy tällöin niin, että sen paine laskee hallitsemattomasti. Pahimmillaan paine voi laskea niin alas, että palamisen taas alkaessa sondin pinnalla lämpötilat voivat karata hallitsemattomasti. Tällaisista lämpötilapiikeistä on kokemusta aiemmista kokeista.

Lämpötilapiikkien estämiseksi sondin paineen säätöä tehostetaan asentamalla sondiin lisää sähkövastuksia ja eristämällä lauhdutinosa villalla lämpöhäviöiden minimoimiseksi.

Tällä hetkellä sondi on toimitettu pajalle ja uudet koepalat ovat mittauksessa VTT:llä. Sondin kokoonpano alkaa viikolla 4 ja uusi koe pyritään aloittamaan mahdollisimman pian.

Sondin purkamisen yhteydessä tarkastetaan syy lämpötilamittauksen korkeaan näyttämään testijakson ensimmäisten päivien jälkeen.

Vantaalla 22.1.2010

Timo Karjunen

LIITE XIII

**SKYREC - Boildec Oy, Field tests of furnace materials – väliraportti
9.3.2010**

Tilaaaja Soodakattilayhdistys

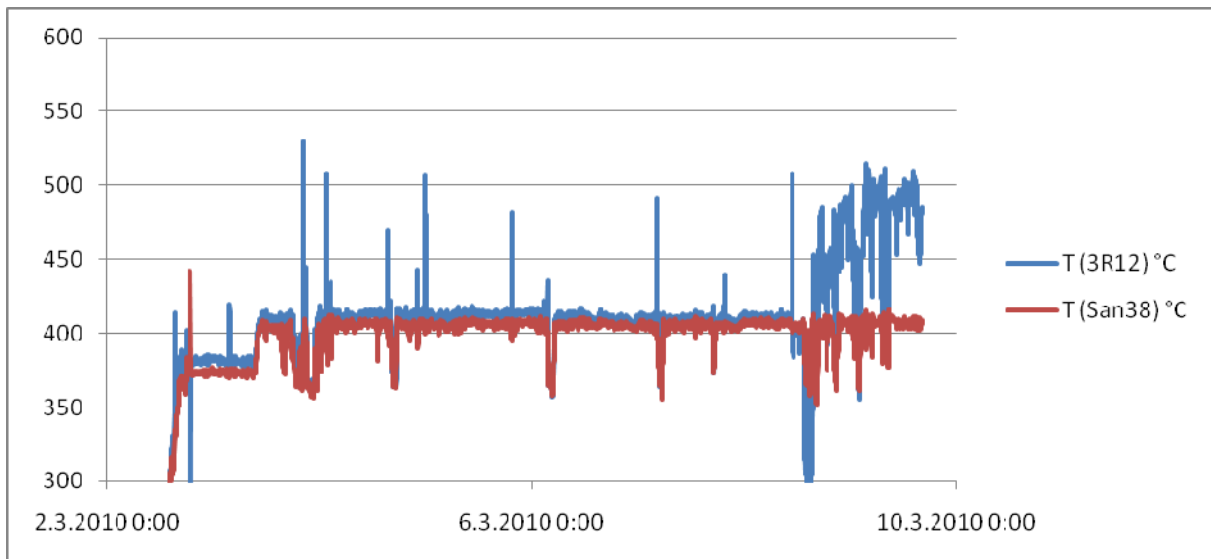
9.3.2010

TULIPESÄSONDIKOEET

Kokeissa on tarkoitus altistaa koemateriaalit tulipesäolosuhteille 1000 h ajan niin, että koemateriaalien pintalämpötila on 440°C. Ensimmäisessä kokeessa testattavia materiaaleja ovat 3R12 (304L), 3RE28 (AISI310S), San28 ja San38. Hankkeessa tehdyt kokeet tuloksineen on esitetty ao. taulukossa.

Ajankohta	Tulos	Huomiot ja toimenpiteet
4/2009	Lämpötilat karkasivat pian asennuksen jälkeen	Laitteiston höyrystin on pienentynyt koepalojen irrotuksessa yhteydessä tehtyjen sahausten takia huomattavasti alkuperäisestä. Höyrystin rakennetaan alkuperäisten mittojen mukaan.
7 - 8/2009	Lämpötilat karkasivat 750 h jälkeen	Puhallin pysähtyi vikavirtasuojan lauettua. Syy suoja laukeamiseen ei ole tiedossa. Jäähdytys varmistetaan varustamalla laitteisto paineilmayhteellä, jossa virtausta säädetään sondin paineen mukaan ohjatulla säätöventtiilillä.
10/2009	Lämpötilat käyttäytyvät epänormaalisti, säätö toimii vain ajoittain	Kiertopiiriin lisättiin ed. kokeen jälkeen sähkövastusta varten sivukierto, joka ilmeisesti häiritsee luonnonkiertoa höyrystimessä. Sivukierto poistetaan ja vastus siirretään nousuputkeen höyrystimen jälkeen.
12/2009 1/2010	Lämpötilan säätö toimii hyvin, mutta sondin paine laski välillä liian alas Termoelementit vikaantuivat nopeasti	Sähkövastuksen teho ei riitä pitämään sondissa painetta, kun sondiin sataa märkää livettä. Sondin lauhdutinosaan lisätään sähkövastus, jota ohjataan lämpötilamittauksen mukaan. Termoelementit asennetaan suojaputken sisään

Viimeisin koe aloitettiin 2.3.2010. Lämpötilamittausten tulokset ajalta 2. – 9.3. on esitetty kuvassa 1. Lämpötilamittaukset on asennettu ylimpään (3R12) ja alimpaan (San38) koepalaan koepalojen ylä-/alareunasta keskelle porattuihin reikiin. Termoelementit on pyritty asentamaan niin, että ne mittaavat kummankin koepalan lämpötilaa palan keskeltä sekä pituus-, leveys- että syvyysuunnassa.



Kuva 1. Koepaloista mitatut lämpötilat

3R12-materiaalin termoelementti vikaantui n. 8.3. klo 17. Tätä ennen sondi oli toiminnassa yhteensä 126 tuntia (3.3. klo 10 – 8.3. klo 17), jona aikana 3R12- palan lämpötila oli alueella 395 - 420°C yhteensä 113 h eli 90 % ajasta, alle 395°C 12 h ja yli 420°C 1h 5 min. Koepalan lämpötila oli yli 450°C 25 min ja 500 - 530°C 4 min. Koepalan lämpötila pysytteli koko jakson ajan alle 530°C.

Jaksona, jolla sondin paine pysytteli lähellä asetusarvoa ja 3R12-palan lämpötila oli alueella 395 - 420°C, oli 3R12-palan keskimääräinen lämpötila 411°C.

Koemateriaalien pintalämpötila voidaan arvioida mitattujen lämpötilojen perusteella, kun oletetaan, että sondiin kohdistuva lämpövuoto on 205 kW/m² (= kesällä 2006 tehdyssä kokeessa) ja 3R12-materiaalin lämmönjohtavuus 400°C lämpötilassa on 22 W/m°C, hiiliteräksen lämmönjohtavuus on 48 W/m°C ja materiaalipaksuudet ovat 1,65 mm (3R12) ja 4,88 mm (hiiliteräs). Näillä arvoilla laskien saadaan lämpötilaeroksi 3R12-palan pinnan ja keskikohdan (jossa termoelementti on) välillä 22°C, joten keskikohdan lämpötilan ollessa keskimäärin 411°C saadaan keskimääräiseksi pintalämpötilaksi 433°C. Pintalämpötila on siten hieman alhaisempi kuin tavoitteeksi asetettu 440°C, mutta tavoitteena pidetyn toleranssin (±10°C) sisällä.

Suurin mitattu lämpötila oli hieman alle 530°C (1 min arvo, yli 450°C arvoja yhteensä neljän minuutin ajan). Korroosion kannalta luultavasti kriittinen lämpötila on 660°C, jossa muodostuu nikkelin ja rikin eutektinen seos. Lämpötilamittausten tulosten perusteella arvioiden materiaalilämpötilat jäivät nyt suurimmillaankin selvästi tämän rajan alapuolelle, joten lyhytkestoilla lämpötilapiikeillä ei pitäisi olla vaikutusta materiaalien korroosioon tulipesässä.

Lämpötilapiikkejä todettiin ainoastaan 3R12-palassa. Sondin höyrystinosan etuseinän alaosassa olevan testimateriaalin (San38) lämpötila pysytteli koko ajan alueella 350 - 418°C.

San38-materiaalin keskipisteen lämpötila oli mittausten mukaan keskimäärin 6°C 3R12-materiaalin lämpötilaa alhaisempi eli 405°C. San38-materiaalin lämmönjohtavuus on hieman alhaisempi kuin 304L-materiaalin, joten dT mittauspisteen ja pinnan välillä on siten suurempi arviolta 5°C verran. Koemateriaalien pintalämpötilat ovat siten oletettavasti hyvin lähellä toisiaan.

Yhteenveto

Viimeisin koe aloitettiin 2.3., joten koe on vielä kesken. Tässä raportissa on tarkasteltu tuloksia ensimmäisten 170 tunnin ajalta.

Koemateriaalien lämpötila on pysynyt tarkastelujaksolla kohtalaisen hyvin hallinnassa. Arvioitu keskimääräinen pintalämpötila koepaloissa on 433°C eli kohtuullisen lähellä tavoitearvoa 440°C. Sondin höyrystinosan etuseinän yläosassa olevan koemateriaalin (3R12) lämpötila on käynyt hetkellisesti normaalia korkeampana, mutta lämpötilapiikkejä on harvoin (koko jaksolla 7 kpl), niiden kesto on lyhyt (1 - 8 min) ja lämpötilat ovat korkeimmillaankin 470 - 530°C eli selvästi alle kriittisen lämpötilan 660°C. Lämpötilapiikeillä ei siten ole oletettavasti merkittävää vaikutusta materiaalien korroosioon.

Sondin paine on pysynyt jatkuvasti yli 5 barin (abs.), joka pienentää lämmönsiirtokriisin riskiä tilanteissa, joissa sondin päälle satanut lipeä syttyy äkillisesti. Jos paineen säätö toimii jatkossakin, vältetään aiemmissa kokeissa koetuilta lämmönsiirtokriiseiltä, joissa materiaalien lämpötila nousi yli 600°C. Aiemmissa kokeissa syynä lämmönsiirtokriisiin oli sondiin sataneen lipeän syttyminen äkillisesti sondin paineen ollessa hyvin matala (paine alle 2 bar (abs), materiaalilämpötilat alle 300°C).

Ylempi termoelementti näyttää vikaantuneen 8.3., mutta lämmönsiirtokriisiltä välttymisen toteamiseen riittää aiempien kokemusten perusteella painemittaus, sillä yli 530°C lämpötiloja ei ole mitattu kertaakaan sondin paineen ollessa yli 3 bar. Lämpötilamittausten vikaantuminen ei siten estä kokeen loppuun viemistä.

LIITE XIV

**SKYREC - VTT, Effect of water quality and different chemicals on
magnetite layer properties – väliraportti
10.2.2010**



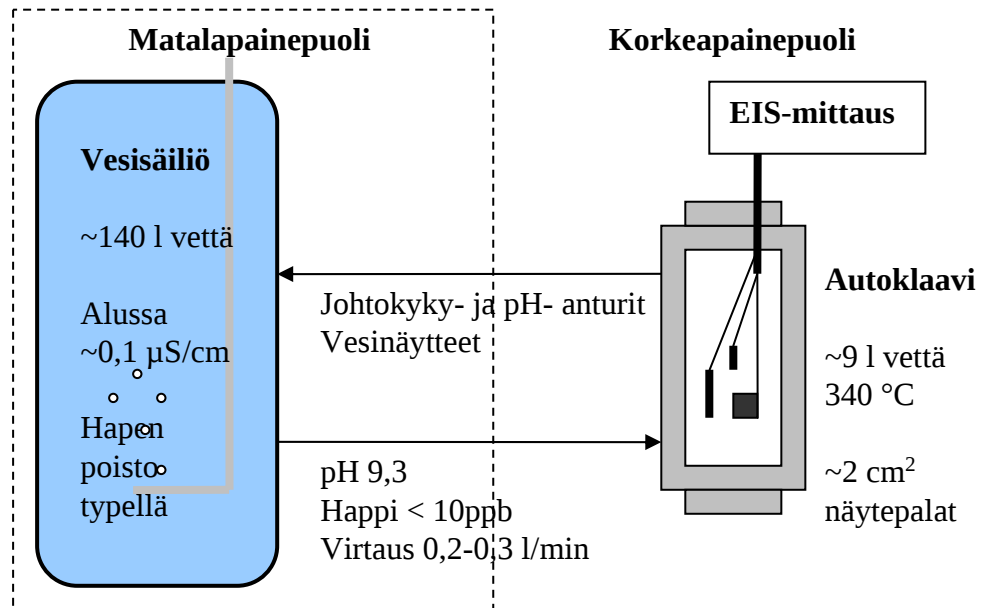
SKYREC – kemikaalien vaikutus hiiliteräksen magnetiittikalvon muodostumiseen

Mikko Vepsäläinen 9.2.2009



Teknologiasta liiketoimintaa

Koejärjestely



- Kokeet tehdään vesipiirissä, jolloin olosuhteet autoklaavissa pysyvät paremmin hallinnassa ja kemikaalien hajoaminen etenee hitaammin.
- Kokeen aikana voidaan monitoroidaan olosuhteiden muuttumista vesikierrossa (mm. pH:n lasku).
- Vesipiirissä tehtävistä kokeista ei saada:
 - Höyrynäytteitä
 - Koepaloja höyrytilasta
- Nykyisellä koejärjestelyllä on tehty kokeet kolmelle alkaloivalle amiinille.

Kokeen suoritus

1. Veden vaihto vesipiiriin ja kierrättäminen ioninvaihtimen ja typpikuplituksen läpi.
2. pH:n säätö ammoniakilla tai alkaloivalla amiinilla 9,3:een online- ja käsimittareiden avulla.
3. Paineen nosto korkeapainepuolella 160 bar ja lämmitys 340 °C:een.
4. Kokeen kesto n. 72 h, jonka aikana otetaan vesinäytteet matalapainepuolelta ja tehdään EIS-mittaukset hiotulle ja esihapetetulle näytteelle autoklaavissa.
5. Kokeen jälkeen hiiliteräsnäytteet irrotetaan ja kuvataan SEM:llä.

Koejärjestely - amiinit

- Kokeissa käytetään kolmea alkaloivaa amiinia:
 - Alkaloivien amiinien hajoamisesta vain vähän tietoa.
 - Valittujen yhdisteiden pitoisuudet tuotteissa korkeita.
 - Amiineiksi valittu sykloheksyyliamiini, 2-amino-2-metyyli-1-propanoli ja morfoliini.
- pH:n säätö tehdään amiinikokeissa alkaloivalla amiinilla ja referenssikokeessa ammoniakilla.

Koejärjestely - mittaukset

- In-situ-mittaukset:
 - Magnetiittikalvon muodostumisen tutkiminen EIS:llä.
 - Metallin potentiaalin mittaus.
- Ex-situ-mittaukset:
 - Magnetiittikalvon ominaisuudet SEM/EDS/EBSD:llä.
 - Amiinien hajoamistuotteiden mittaaminen kapillaarielektroforeesilla ja/tai kromatografisilla menetelmillä.

Tämänhetkinen tilanne

- Vuoden 2009 aikana huomattavia ongelmia johtimien eristysten ja paineen sekä lämpötilan säädöissä.
- Koejärjestelyä muutettiin 2010 staattisista autoklaavikokeista vesipiiriin, jolla on saatu suoritettua kaikki kokeet alkaloivilla amiineilla.
- Referenssikoe ammoniakilla uusitaan viikon 7 aikana.
- Hajoamistuotteiden määrittäminen kapillaarielektroforeesilla aloitettu.
- In-situ-mittausten tulosten tulkinta aloitettu.
- Raportin valmistelu aloitettu.

Kysymyksiä

- Olisiko mielekästä tutkia jatkossa:
 - luonnon orgaanisen aineen termistä hajoamista ja vaikutusta magnetiittikalvon muodostumiseen?
 - kemikaalien hajoamistuotteita ja –reittejä kvalitatiivisilla menetelmillä (esim. GC-MS ja HPLC-MS)?
 - hajoamistuotteiden lisäämistä vesipiiriin ja niiden vaikutusta magnetiittikalvon ominaisuuksiin?



VTT luo teknologiasta liiketoimintaa



LIITE XV

**SKYREC - OY, Reduction of TOC from recovery boiler make-up water –
esitys
5.3.2010**

SOODAKATTILALAITOKSEN LISÄVEDEN ORGAANISEN AINEEN (TOC) VÄHENTÄMINEN

Tero Luukkonen
5.3.2010

Sisällysluettelo

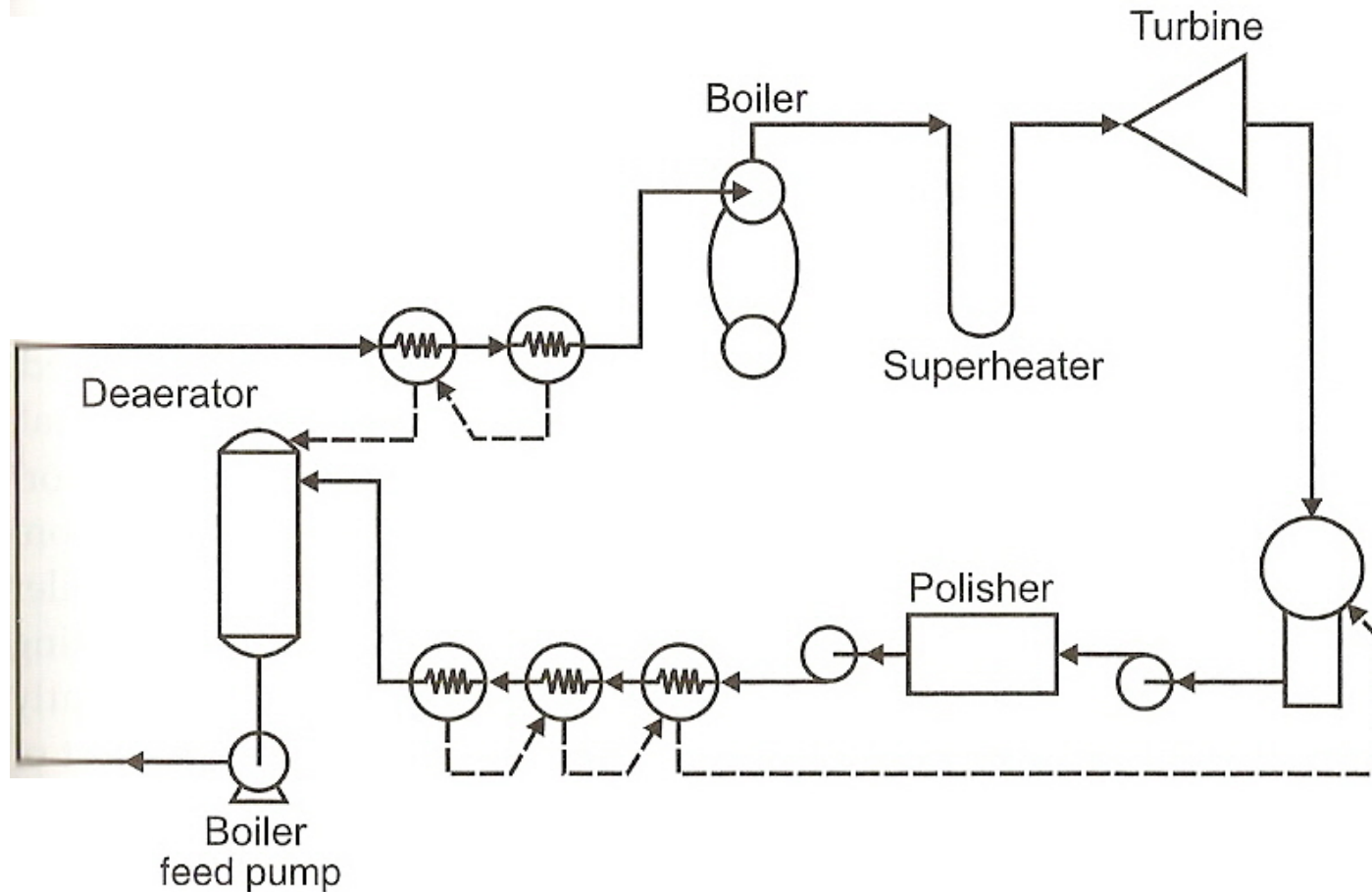
1. Johdanto
2. Lisäveden tarve
3. Miksi lisävettä tulee puhdistaa?
4. Kattilavesisuosituksukset
5. Orgaanisen hiilen lähteet
6. Orgaanisten yhdisteiden käyttäytyminen vesihöyrykierrossa
7. Orgaanisten yhdisteiden poistamisen teoriaa
8. Kokeellisen työn tuloksia
 - ▣ Vesilaitosten vertailu
 - ▣ Aktiivihiilikokeet
 - ▣ TOC-tase
9. Johtopäätökset ja lisätutkimusaiheita

Johdanto

- Soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostaminen uudelle tasolle -projekti ja siihen liittyvä Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen -osaprojekti.

- Tutkimuksen tavoitteet:
 - Selvittää soodakattilalaitoksen lisäveden orgaanisen aineen pitoisuuteen vaikuttavia tekijöitä.
 - Testata puhdistusmenetelmiä (aktiivihiiiltä).

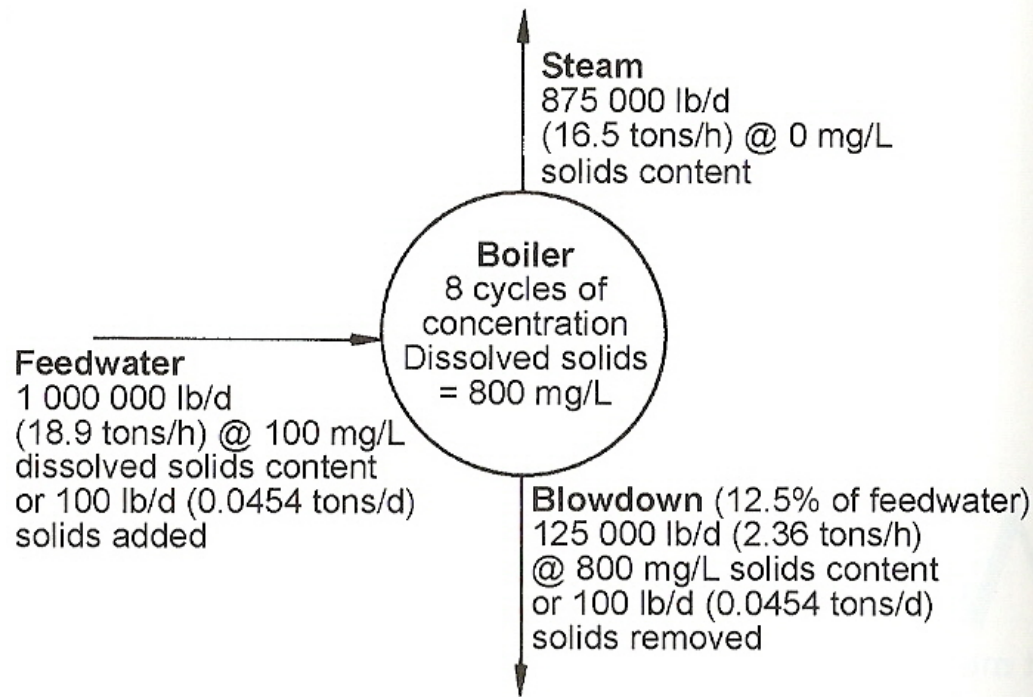
Lisäveden tarve 1/3



Lisäveden tarve 2/3

- Vettä (tai höyryä) menetetään:
 - Ulospuhallus
 - Lauhteen kontaminaatio ja menetys
 - Satunnaiset tekijät (esim. vuodot)
- Lisävettä tarvitaan korvaamaan häviöt
- Lisäveden tarve Stora Ensolla noin 2400 m³/d ja Kemiralla 400 m³/d

Lisäveden tarve 3/3



Flynn, D.J. (toim.), *The NALCO water handbook*, 3. painos, Mc Graw-Hill, New York, **2009**, s. 9.4.

Miksi lisävedtä tulee puhdistaa?

1/2

- Lisäveden tulee täyttää tietyt laatuarvot
 - Vaadittavaan laatuun vaikuttavat:
 - ▣ Käytettävä paine ja lämpötila
 - ▣ Kattilatyyppi
 - ▣ Raakaveden laatu
 - ▣ Ulospuhallus- ja lauhdeiden palautusaste
- Ei voida antaa yleispäteviä suosituksia

Miksi lisävettä tulee puhdistaa?

2/2

- Oikeanlaisella vedenkäsittelyllä vältetään
 - Saostumien syntyminen
 - Korroosio
 - Ei-toivottujen yhdisteiden kulkeutuminen höyryn mukana

Kattilavesisuositukset

- On olemassa ohjeita ja suosituksia syöttö- ja kattilavedelle sekä höyrylle
- Suosituksia ovat julkaisseet mm.
 - ▣ ABMA, ASME, NALCO, EPRI, BSI, JIS, kattiloiden valmistajat...
- Ohjearvot syöttöveden TOC:lle (Total Organic Carbon) yleensä 200 tai 100 ppb

	Paine (MPa)			
	601 - 750	751 - 900	901 - 1000	1001 - 1500
Syöttövesi				
Liennut happi (ppm O ₂)	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Kokonaisrauta (ppm Fe)	≤ 0,025	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
Kokonaiskupari (ppm Cu)	≤ 0,02	≤ 0,015	≤ 0,01	≤ 0,01
Kokonaiskovuus (mmol/l)	≤ 0,002	≤ 0,001	≤ 0,0005	ei määritettävissä
pH 25 °C:ssa	8,3 – 10,0	8,3 – 10,0	8,8 – 9,6	8,8 – 9,6
ei-haihtuva TOC (ppm org. C)	< 0,5	< 0,5	< 0,2	< 0,2
Öljyt, ppm	< 0,5	< 0,5	< 0,2	< 0,2
Kattilavesi				
Piidioksidi (ppm SiO ₂)	≤ 30	≤ 20	≤ 8	≤ 2
Kokonaisalkaliteetti (mmol/l)	≤ 2	≤ 1,5	≤ 1	ei määritelty
Vapaa OH-alkaliteetti (ppm CaCO ₃)	ei määritelty	ei määritelty	ei määritelty	ei määritettävissä
Johtokyky	1500 - 300	1200 - 200	1000 - 200	≤ 150
Höyry				
Liuenneet kiinteät aineet (ppm)	0,5 - 0,1	0,5 - 0,1	0,5 - 0,1	0,1

Orgaanisen hiilen lähteet

1. Lisäveden orgaaniset yhdisteet
 - ▣ Luonnon orgaaninen aines (NOM)
 - ▣ Ihmisen toiminnasta peräisin olevat org. yhdisteet
2. Orgaaniset kattilakemikaalit
 - ▣ Esim. pH:n ja hapen hallintaan
 - ▣ Pääasiassa orgaanisia amiineja
3. Muut lähteet
 - ▣ Maalit, öljyt, ioninvaihtohartsit...

Lisäveden orgaaniset yhdisteet: NOM

Liquid Chromatography – Organic carbon detection (LC-OCD):

1. Hydrofiiliset yhdisteet
2. Polysakkaridit ja proteiinit
3. Humusaineet (humushapot, fulvohapot, humiinit)
4. Humusaineiden hydrolysoituneet hajoamistuotteet
5. Matalan moolimassan neutraalit ja amfifiiliset yhd.
6. Matalan moolimassan org. hapot

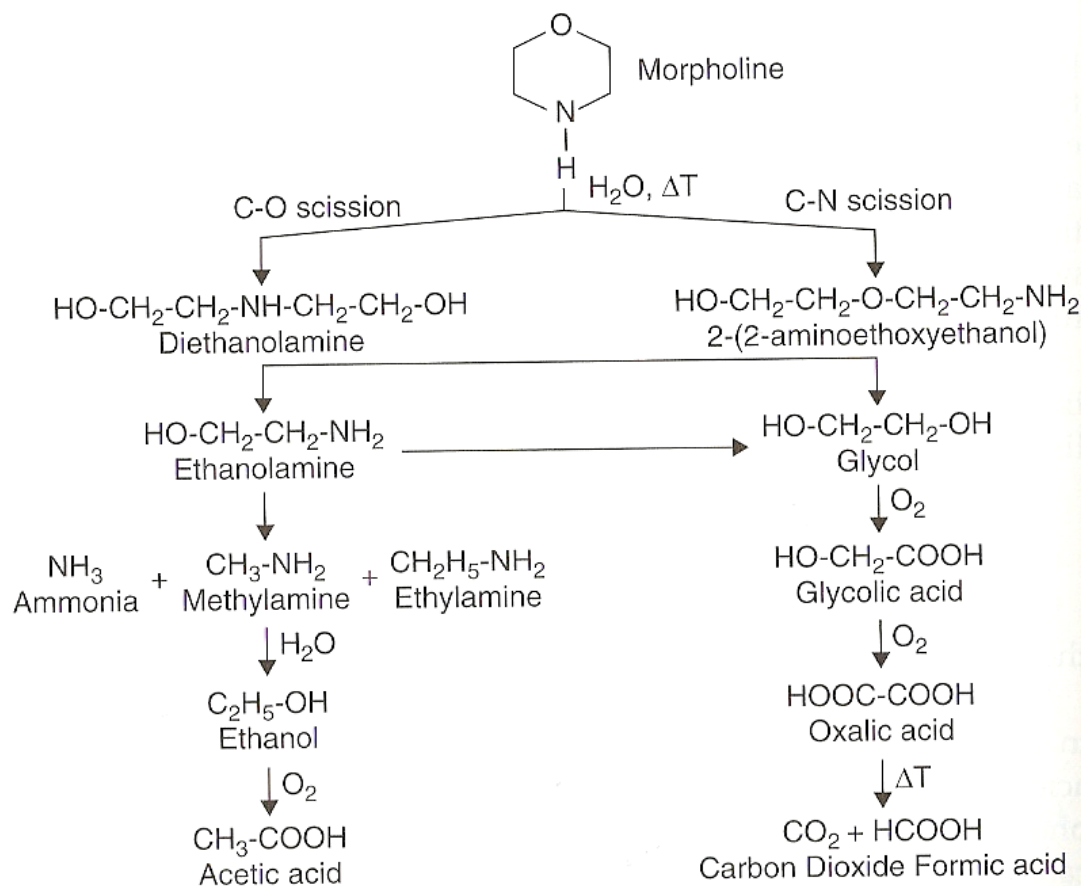
Orgaanisten yhdisteiden käyttäytyminen korkeissa paineissa ja lämpötiloissa 1/3

- Orgaaniset yhdisteet hajoavat tietyssä lämpötilassa ja paineessa:
 1. Hapettava reaktiotie
 - Lopputuotteet: Orgaaniset hapot ja hiilidioksidi
 2. Pelkistävä reaktiotie
 - Lopputuotteet: alkaanit, aromaattiset yhd., metaani and vety

Orgaanisten yhdisteiden käyttäytyminen korkeissa paineissa ja lämpötiloissa 2/3

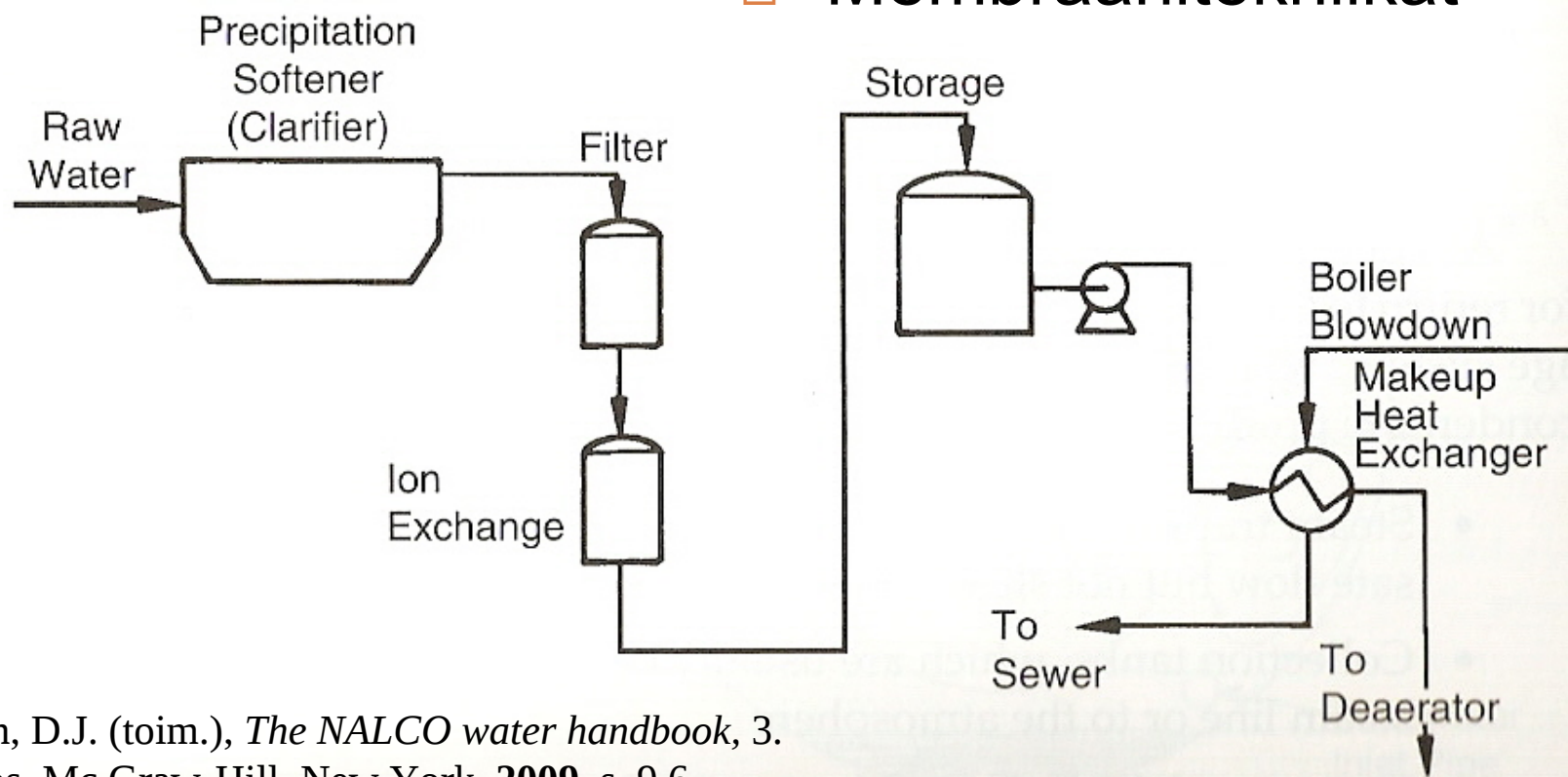
Orgaaniset hapot ja hiilidioksidi aiheuttavat korroosiota jo ppb-tasolla !

Orgaanisten yhdisteiden käyttäytyminen korkeissa paineissa ja lämpötiloissa 3/3



Orgaanisten yhdisteiden poiston teoriaa

- Koagulaatio-flokkaus
- Ioninvaihto
- Hapetusprosessit
- Aktiivihiili
- Membraanitekniikat

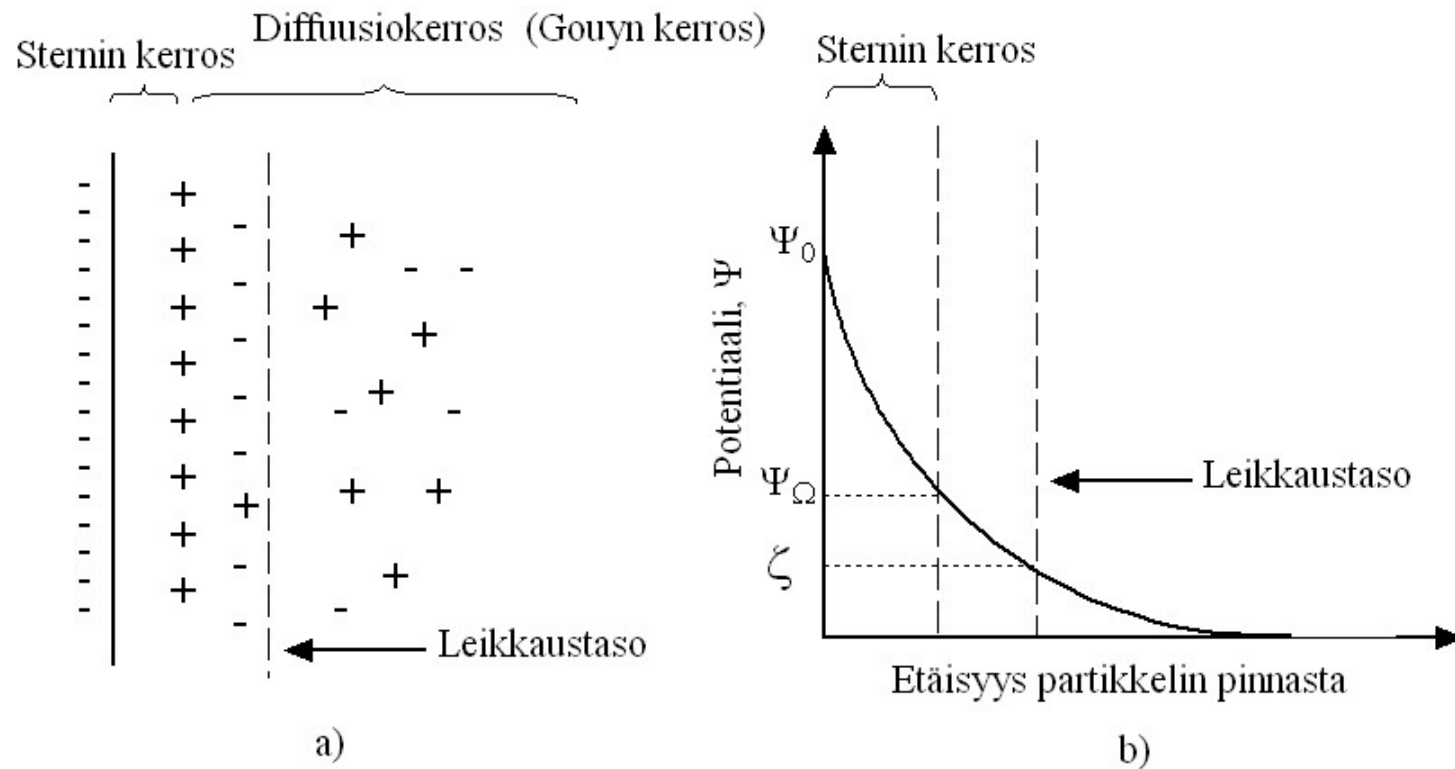


Koagulaatio-flokkaus 1/4



- Koagulaatio = kemiallinen destabiliaatio ja aggregaatio
- Flokkaus = fysikaalinen prosessi partikkelikoon kasvattamiseksi

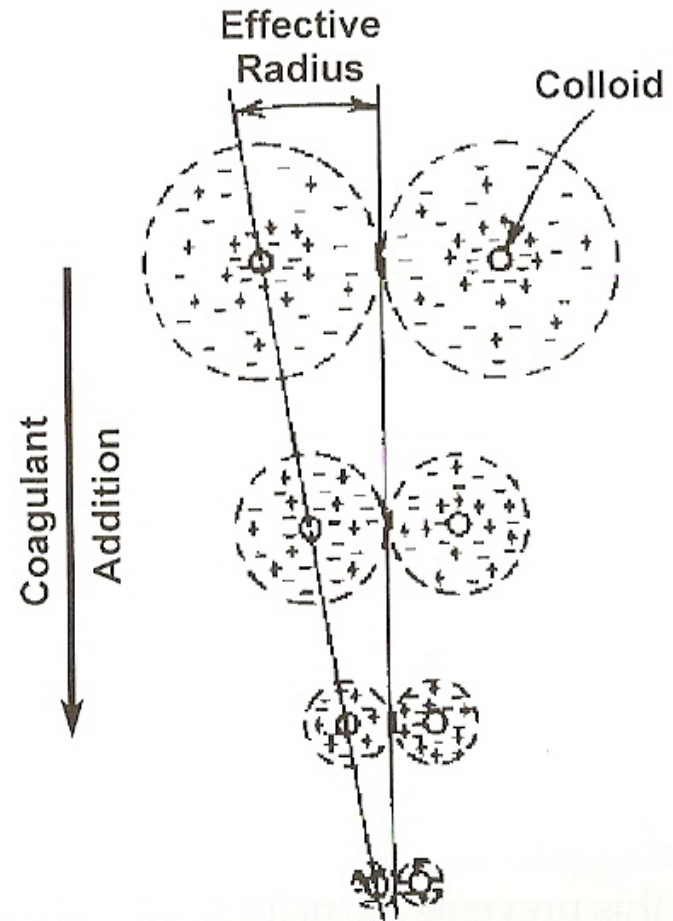
Koagulaatio-flokkaus 2/4



Benefield, L.D.; Judkins, J.F.; Weand, B.L. *Process chemistry for water and wastewater treatment*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, **1982**.

Koagulaatio-flokkaus 3/4

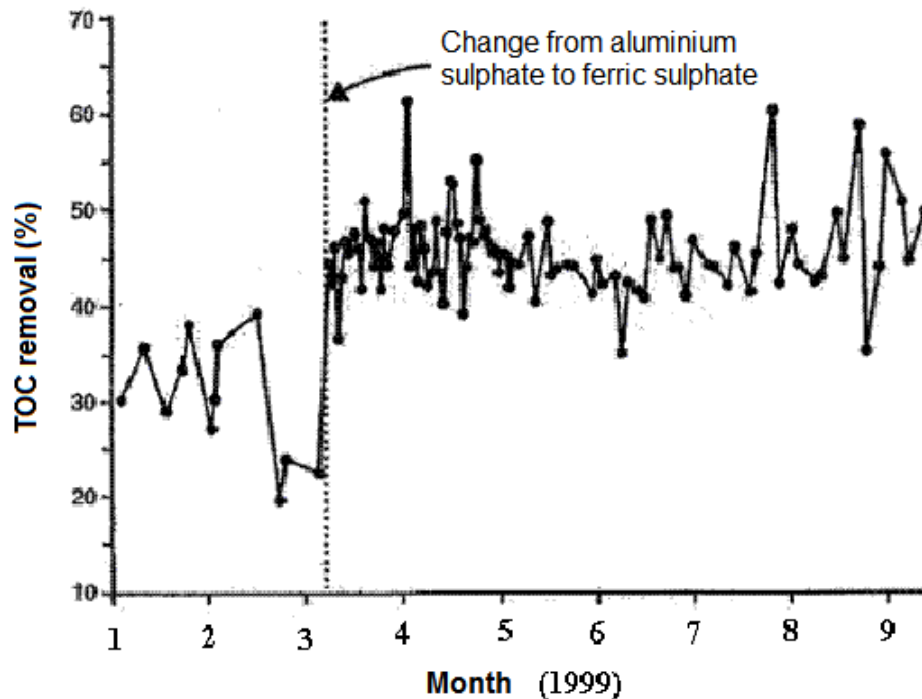
- Sähköisen kaksoiskerroksen tiivistyminen
- Pintavarauksien neutralointi
- Saostuvan aineksen "kietominen" suuremmiksi aggregaateiksi
- Partikkelien välinen silloittuminen.



Flynn, D.J. (toim.), *The NALCO water handbook*, 3. painos, Mc Graw-Hill, New York, **2009**, s. 6.4.

Koagulaatio-flokkaus 4/4

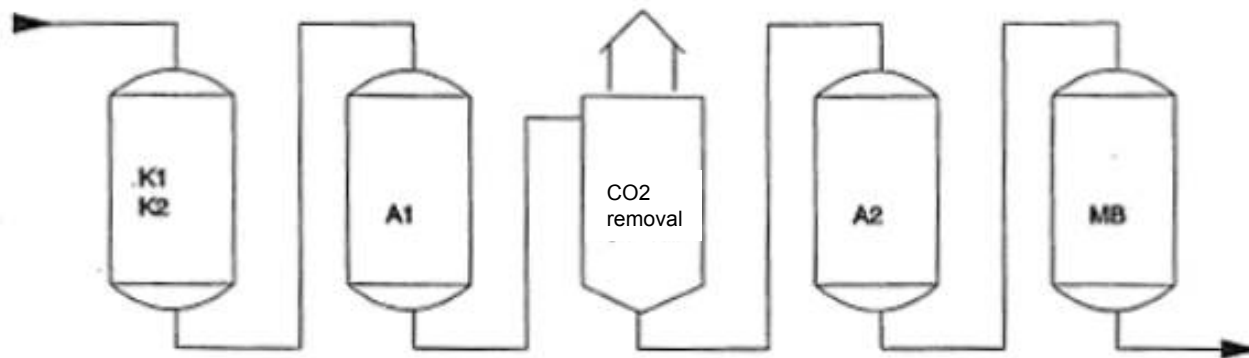
- Rauta(III) tehokkaampi kuin alumiini TOC:n poistossa



Addison-Evans water treatment plant, USA

Ioninvaihto

- Vain varatut jakeet poistuvat ioninvaihdolla

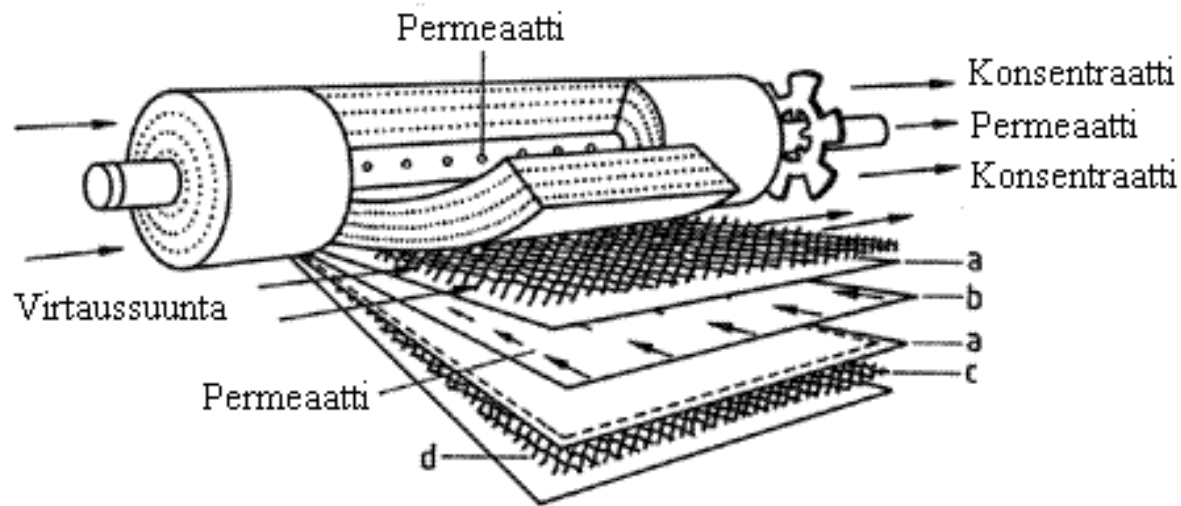


Huhtinen, M. *Höyrykattilatekniikka*, Edita, Helsinki, 2000.

Membraanitekniikat

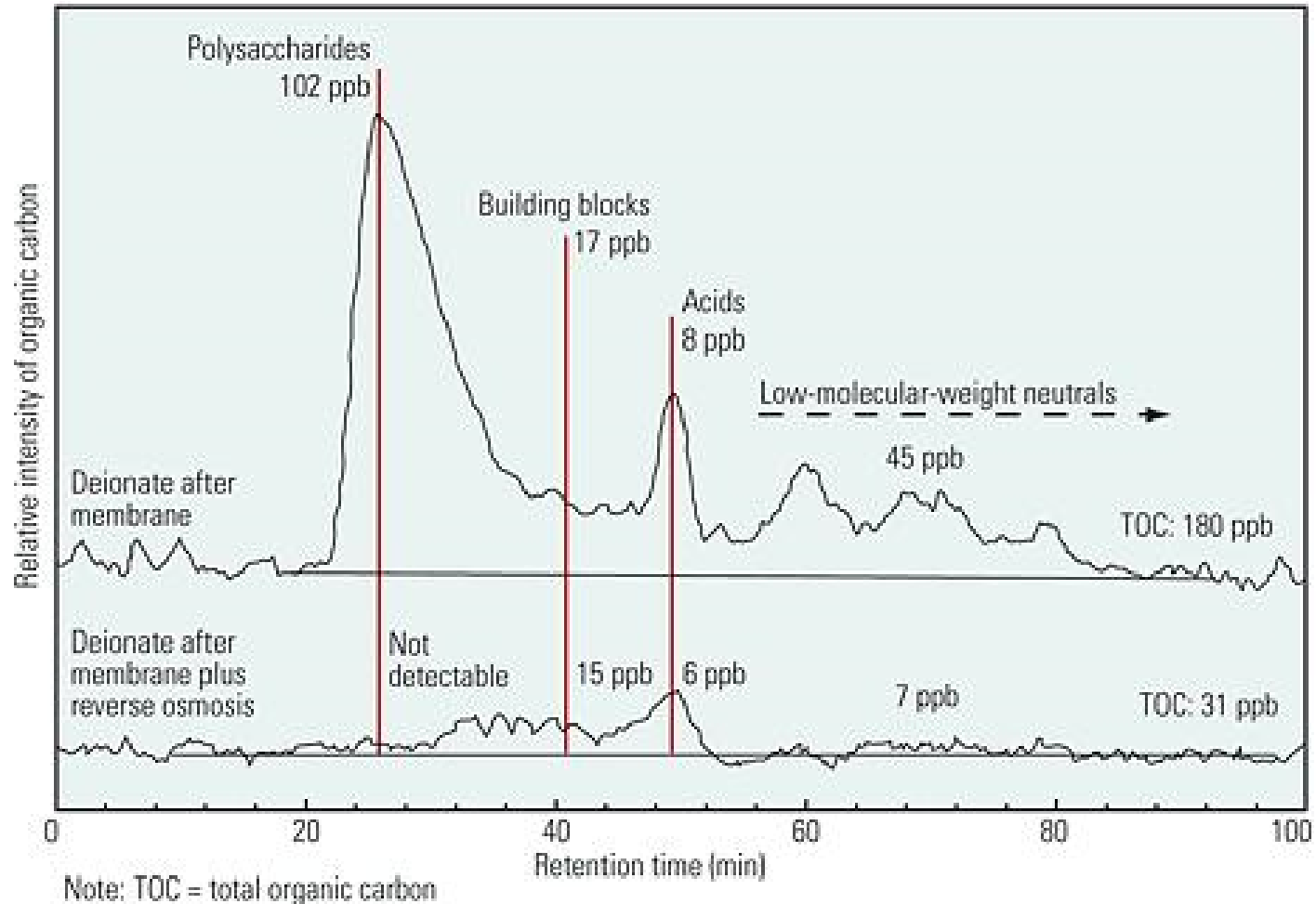
- Mikro-, ultra-, nanosuodatu ja käänteisosmoosi
- Elektrodeionisaatio, elektrodialyysi, käänteinen elektrodialyysi
- Tehokkaita, mutta kalliita
- Kalvojen tukkeentumisongelmat

Membraanitekniikat



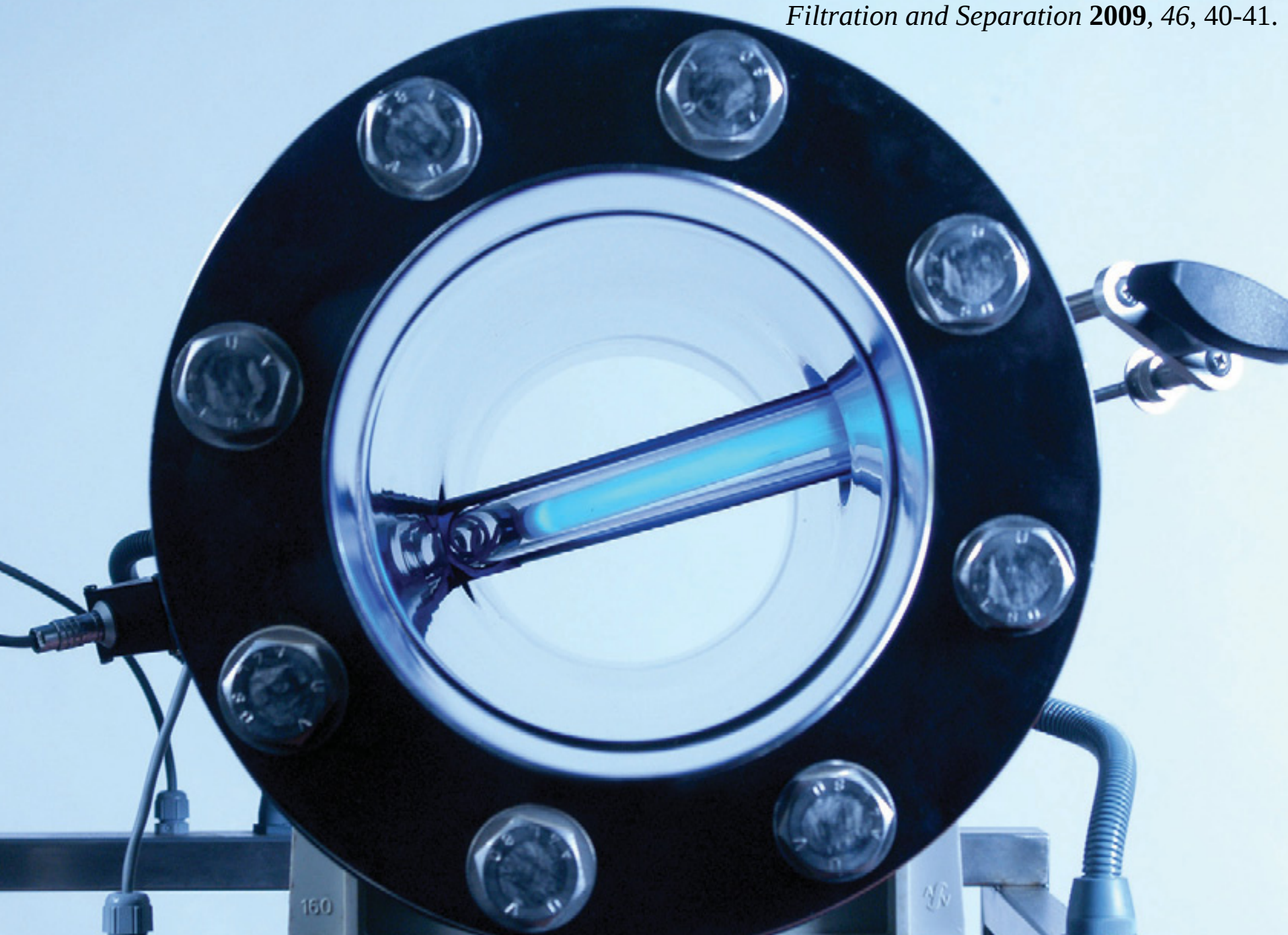
Rautenbach, R.; teoksessa *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Bohnet M.; Bellussi G.; Bus J., et al. (toim.), John Wiley & Sons, Inc., **2009**.

Membraanitekniiikat 2/2



UV-käsittely

- $\lambda = 185 \text{ nm}$
- UV-käsittelyn toimintamekanismit:
 - ▣ UV hajottaa H_2O -molekyylit hydroksyyliiradikaaleiksi ($\text{OH}\cdot$)
 - ▣ Suora UV-säteilyn absorptio



Aktiivihiiili

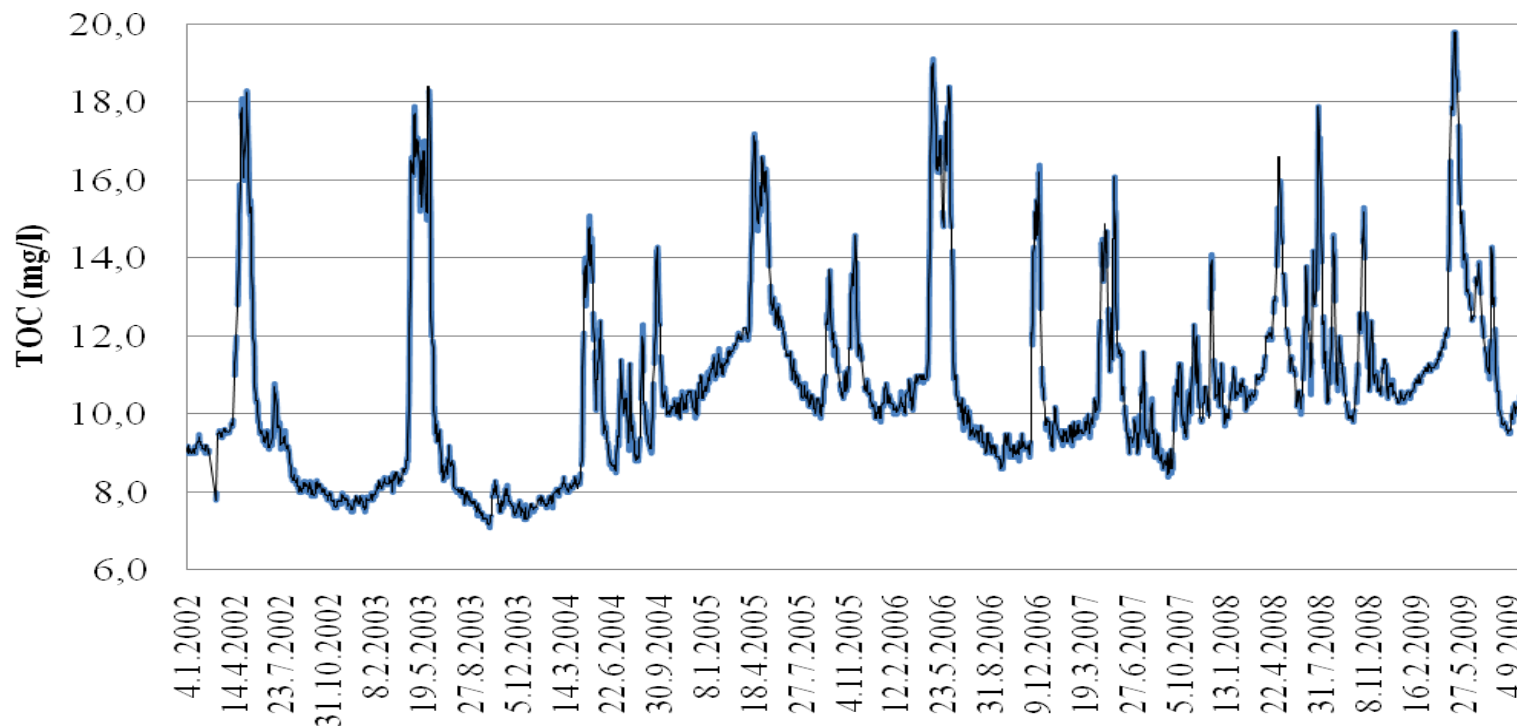
- Suhteellisen vähän käytetty teollisessa vedenpuhdistuksessa
- Mekaaninen (adsorptio) tai biologinen ("bioreaktori")
- Tehokas ja halpa

Kooste (kirjallisuusosasta)

- Suurin osa TOC:sta tulee lisäveden mukana.
- Prosessiin päätyy pääosin polysakkarideja.
- TOC hajoaa (pääosin) orgaanisiksi hapoiksi ja hiilidioksidiksi.
- Korroosio-ongelmat jo matalilla pitoisuuksilla.
- Tehokkaat TOC-poistomenetelmät usein kalliita.
- Aktiivihiili vaikuttaa tehokkaalta ja edulliselta.

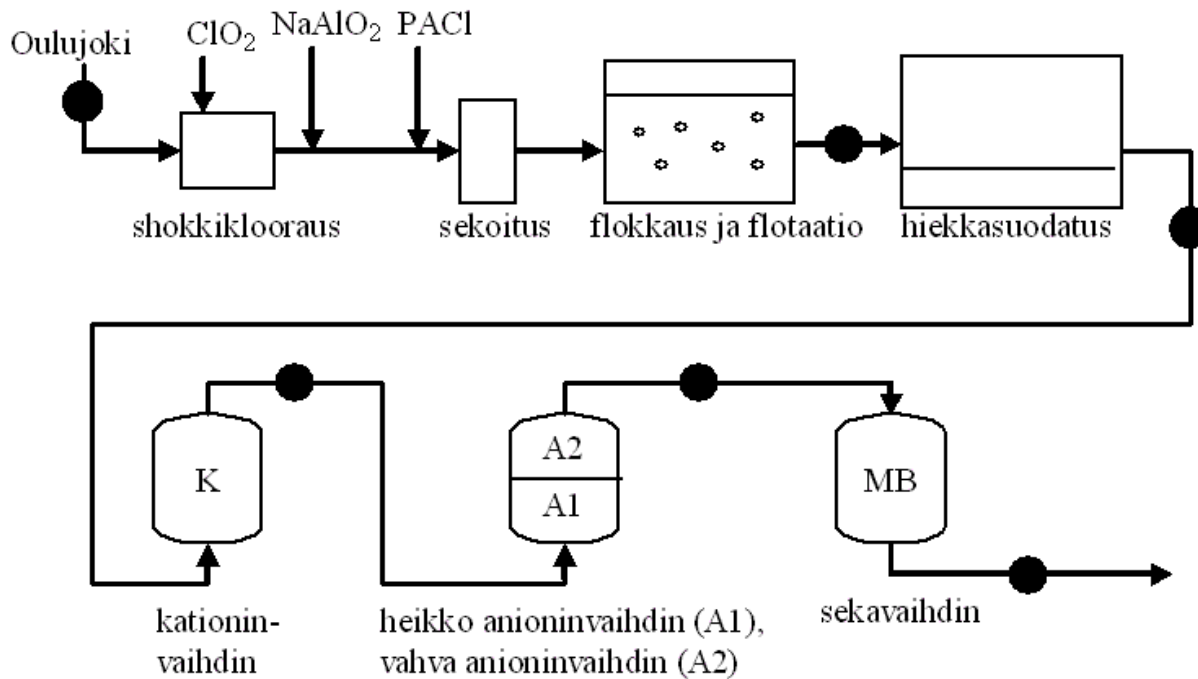
Vedenkäsittelylaitosten TOC-poistoteho

- Stora Enso, Kemira, Oulun vesi
- Yhteinen raakavesilähde, Oulujoki



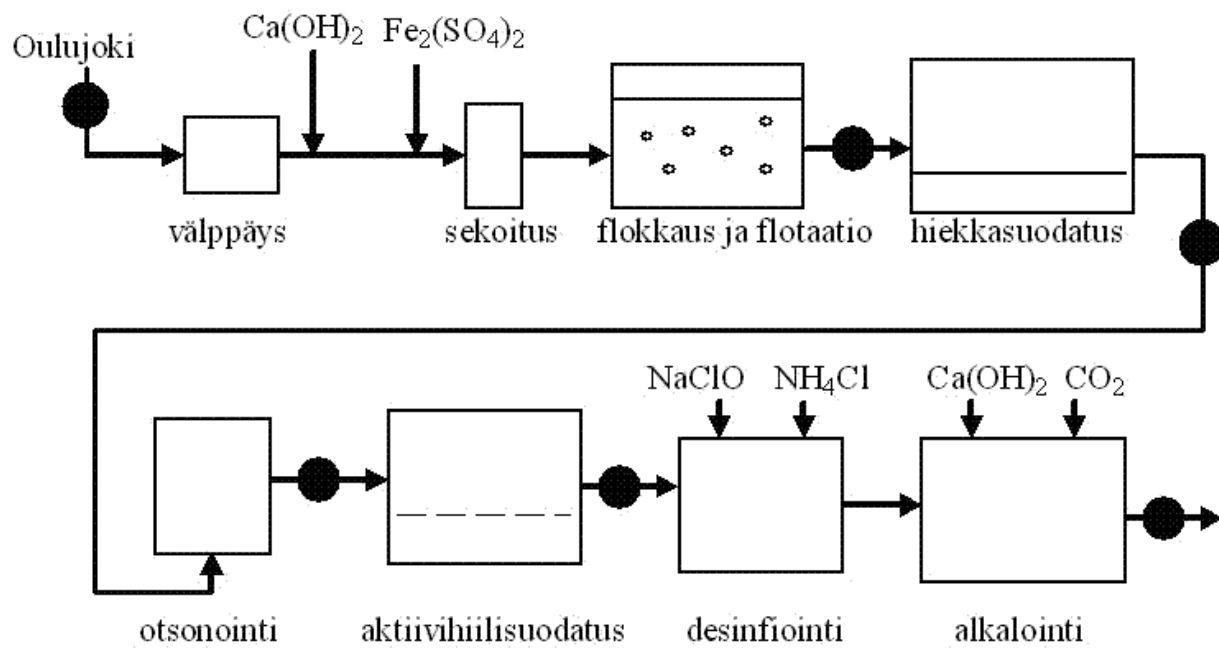
Oulujoen
TOC

Tutkittujen laitosten prosessit

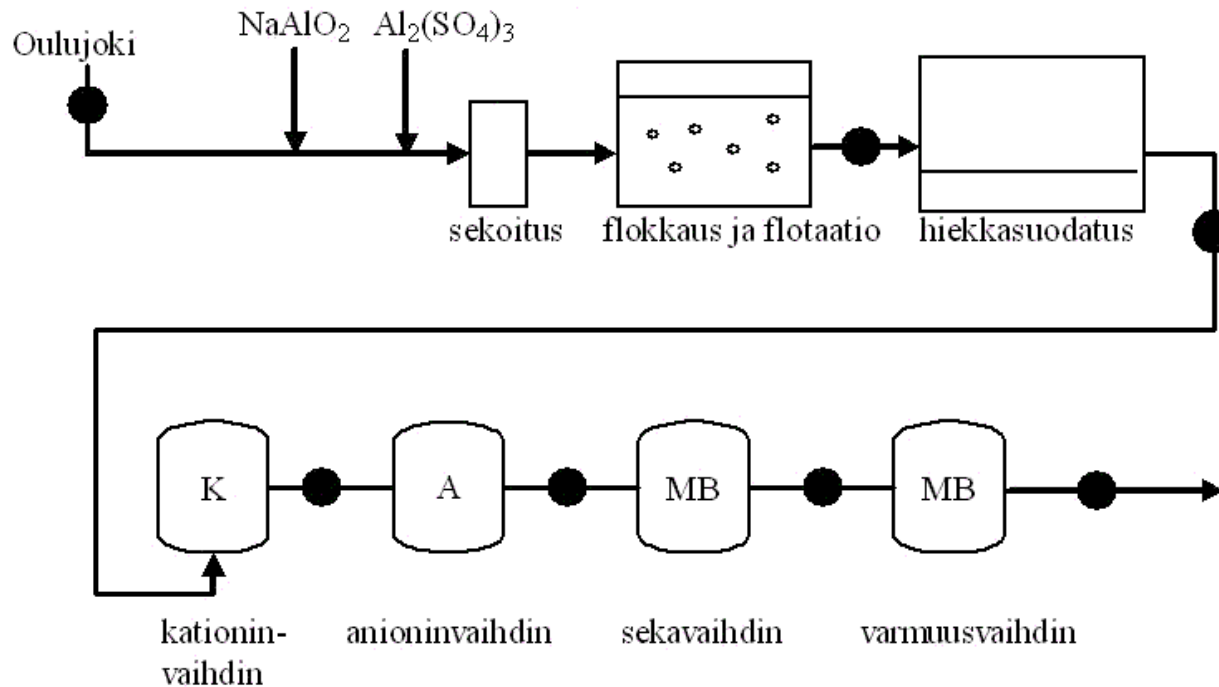


Stora Enso, Oulu

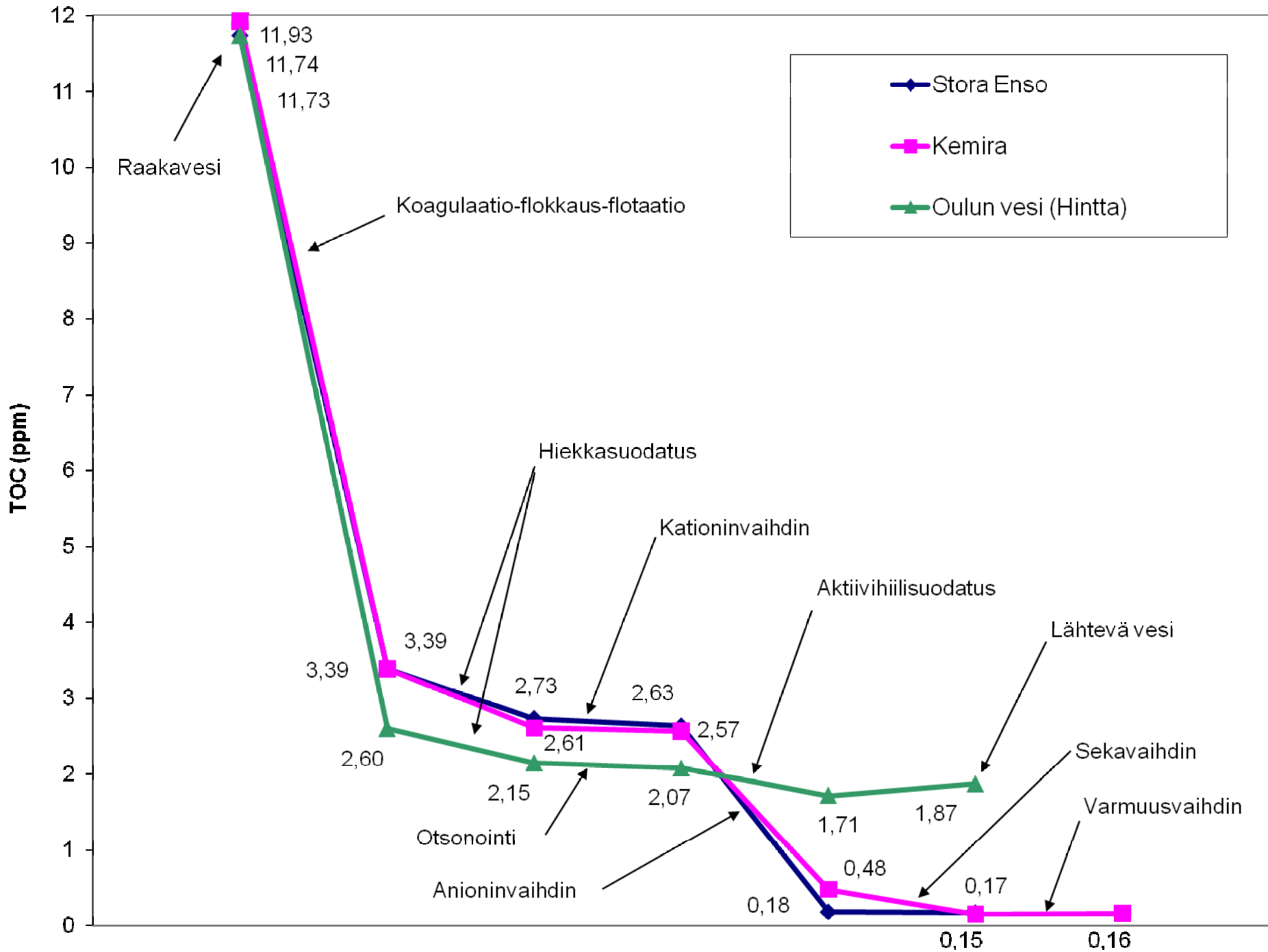
● = näytteenotto



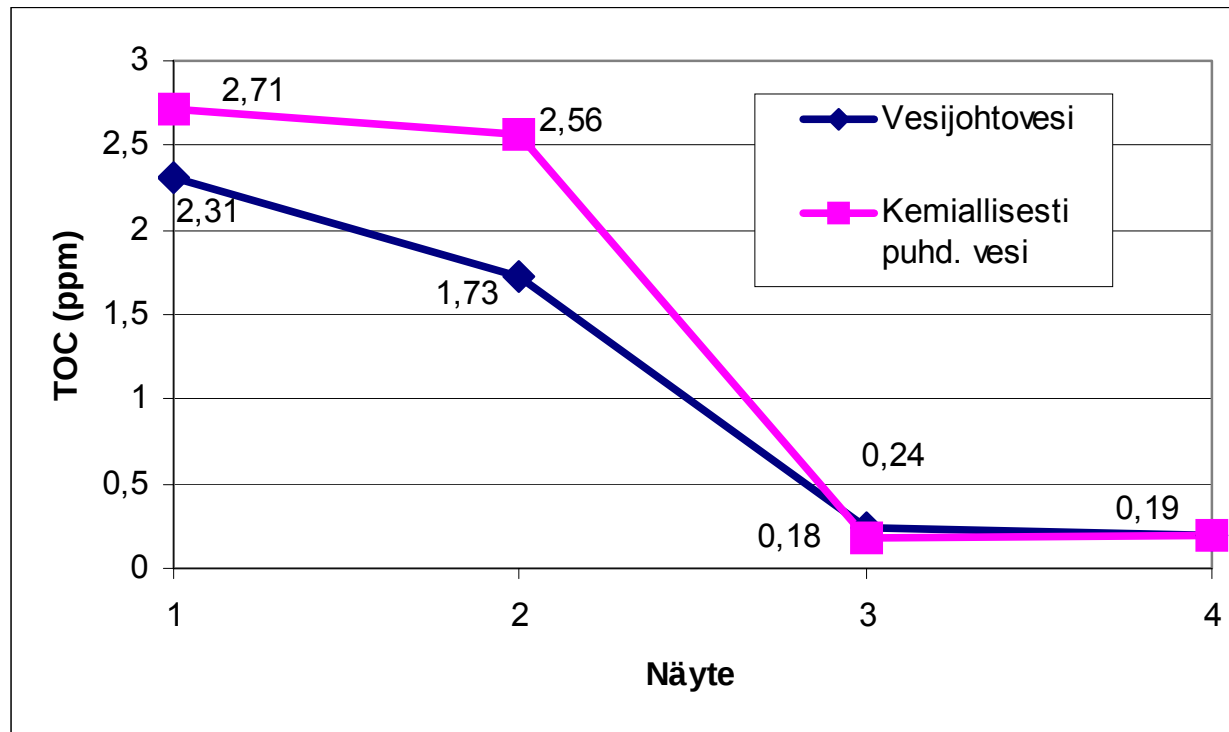
Oulun vesi (Hintta)



Kemira

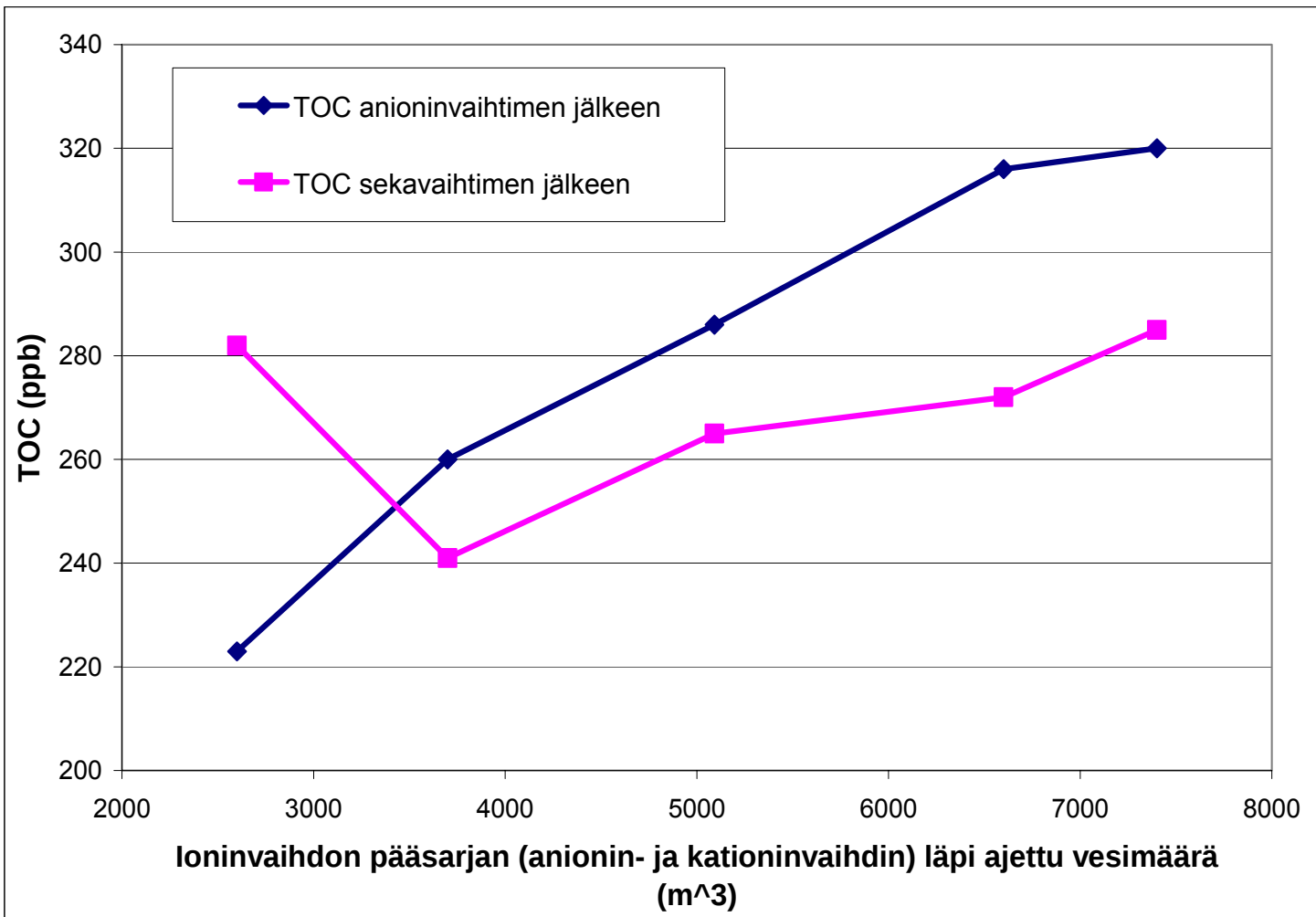


Suolanpoistoon tulevan veden laadun vaikutus



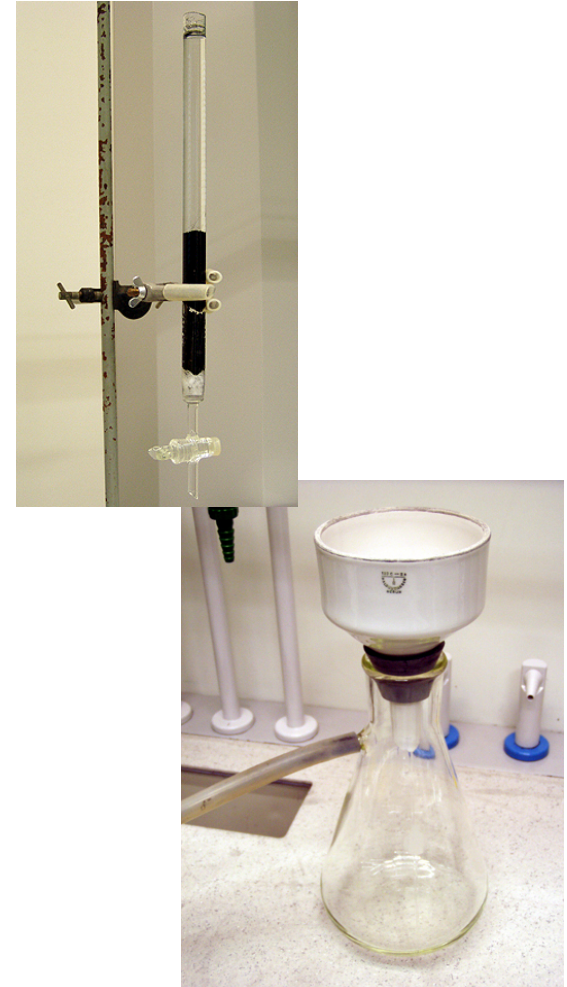
Raakaveden laadun vaikutus TOC-arvoon. Näytteet ovat: 1: ennen kationinvaihdinta, 2: kationinvaihtimen jälkeen, 3: anioninvaihtimen jälkeen, 4: sekavaihtimen jälkeen.

Ioninvaihdon ajovaihe

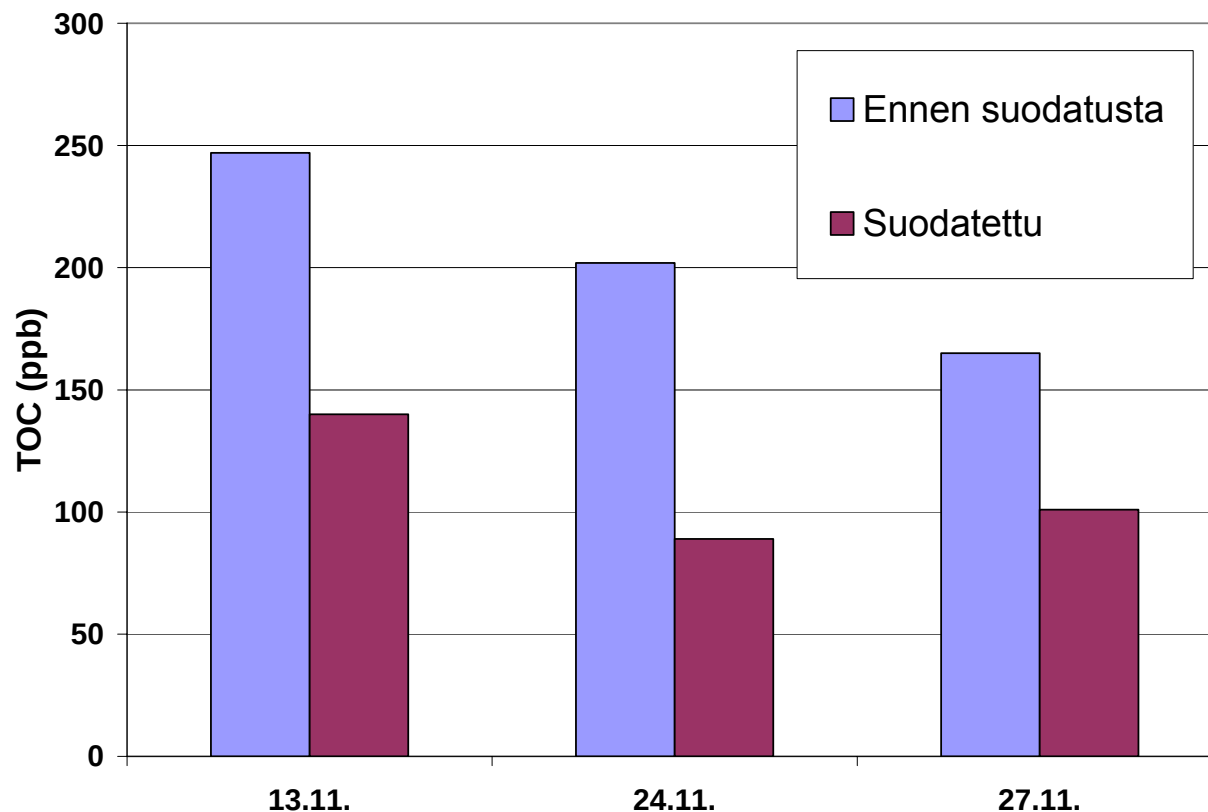


Aktiivihiilikokeet laboratoriossa

- Tehtiin kokeita Oulun veden aktiivihiilellä (kauppanimi FILTRASORB™ 400)
- Hiiltä pestiin noin kaksi viikkoa ennen kokeita
- Imusuodatuksella ja ilman
 - ▣ Imusuodatuskokeet antoivat lupaavia tuloksia
 - ▣ Ilman imusuodatusta vesi ei puhdistunut



Aktiivihiilikokeet laboratoriossa: tulokset



Imusuodatuksella toteutettujen aktiivihiilikokeiden tulokset. 13.11. ”raakavetenä” oli tislattu vesi ja 24.11. sekä 27.11. Stora Enson täyssuolapoistettu vesi.

UV-kokeet laboratoriossa

- UV-kokeissa kaksi 15 W:n, intensiteetiltään $1010 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ lamppua
- UV-käsittely ei poistanut TOC:ia
 - ▣ Aallonpituus oli liian suuri (energia liian pieni), jolloin pelkkä UV-säteily ei riitä pilkkomaan orgaanisia molekyylejä. Tarvittaisiin hapetin.
 - ▣ Mikäli orgaaniset molekyylit hajosivat, niiden hajoamistuotteet (pienemmät orgaanisen molekyylit) pitäisi poistaa jollakin menetelmällä, jotta TOC-arvo alenisi.

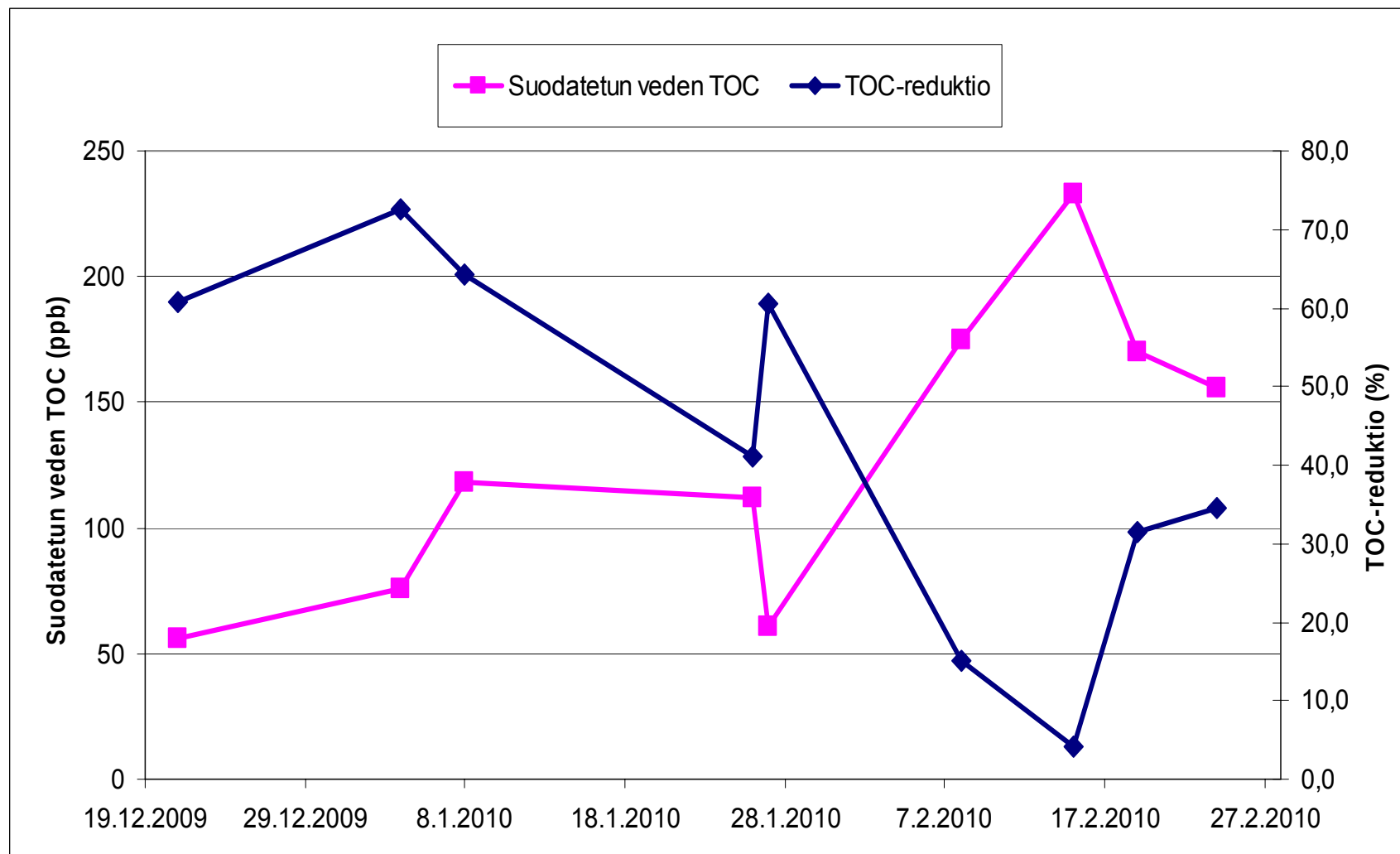
Pilot-aktiivihiihikokeet

- Käytetty hiili oli tuotenimeltään AQUACARB™ 607C 14X40 (toimittaja Haarla Oy)
- Höyryaktivoitua, granulaarista, happopestyä ja hyvin puhdasta laatua

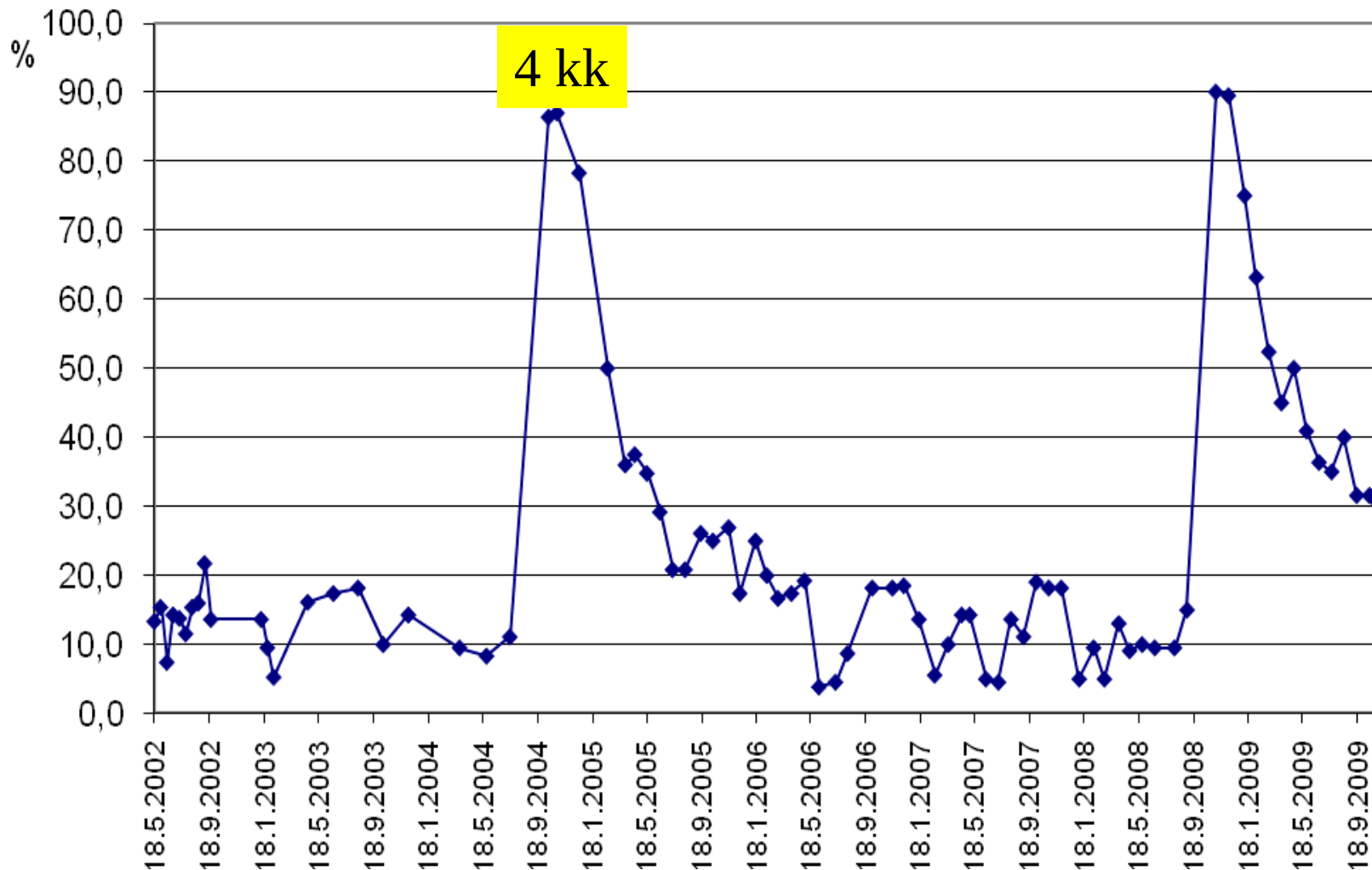
Pilot-aktiivihiiликokeet



Pilot-aktiivihiiликokeet



Oulun veden aktiivihiihaisuodatus



Virtaaman vaikutus

Virtaama (l/min.)	TOC (ppb)
(ennen suodatinta)	155
1	50
1,5	70
2	60
2,5	60
3	60
3,5	60
5 *	210
6 **	240

* = näyte otettu 8.2., suodattimelle tulevan veden TOC = 312 ppb.

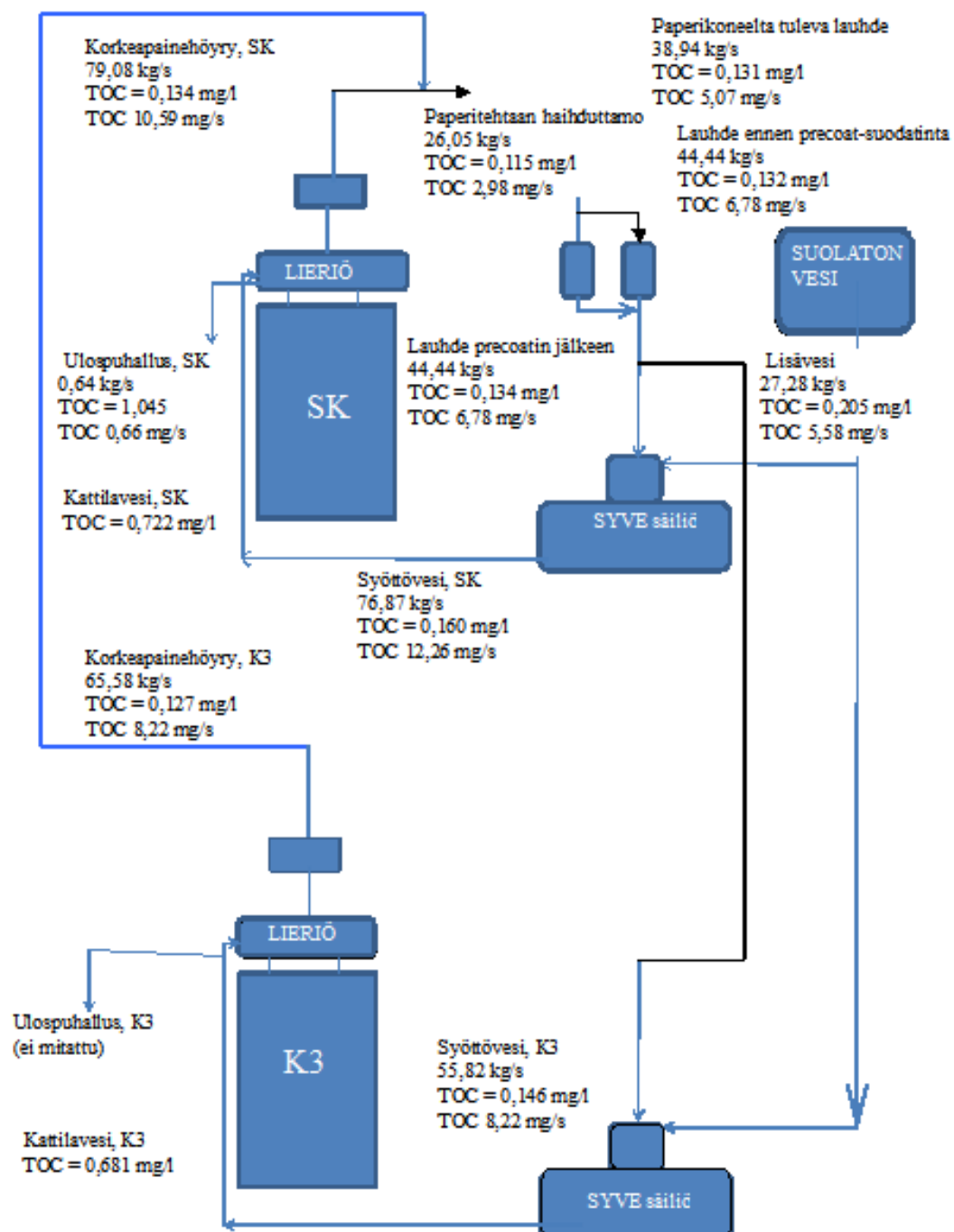
** = näyte otettu 29.1., suodattimelle tulevan veden TOC = 367 ppb.

Pietarsaaren lisävesi

Näyte	Päivämäärä	TOC (ppm)
Ennen suodatinta	27.1.2010	0,52
Suodattimen jälkeen	27.1.2010	0,12
Ennen suodatinta (sekavaihtimen jälkeen)	29.1.2010	0,45
Suodattimen jälkeen	29.1.2010	0,25

Vetyperoksidi ja lauhdekokeet

- Testattiin vetyperoksidin lisäämistä veteen ennen aktiivihiiლისუოდატუსტა
 - ▣ Tavoite saada orgaaninen aines hapettumaan ja hajoamaan – kuten otsonointi ennen aktiivihiiლისუოდატუსტა
- Lauhteiden aktiivihiiლისუოდატუს
 - ▣ Lauhteiden lämpötila lähes 100 °C – ongelma biologiselle aktiivihiiლისუოდატუსტა?



Johtopäätökset 1/3

- Rautapohjainen flokkauskemikaali poistaa TOC:ia tehokkaammin kuin alumiinipohjainen
- ”Kaupungin veden” käyttö suolanpoiston raakavetenä ei paranna täyssuolapoistetun veden laatua (yksittäisen mittauksen perusteella)
- Ioninvaihdon (pääsarjan) ajovaihe vaikuttaa vain vähän täyssuolapoistetun veden lopulliseen TOC-pitoisuuteen (yksittäisen mittauksen perusteella)

Johtopäätökset 2/3

- Vesi-höyrykierron TOC on höyrystyvää
- Tutkitussa aktiivihiilisuodattimessa virtaama (1 – 3,5 l/min.) ei vaikuttanut puhdistustulokseen
- Pietarsaaren lisävesi vaikuttaisi myös puhdistuvan aktiivihiilisuodatuksella
- Vetyperoksidin lisääminen aktiivihiilisuodatusta ennen ei tehosta suodatusta
- Lauhteiden suodatus ei onnistunut aktiivihiilellä

Johtopäätökset 3/3

- Aktiivihiilikäsittely vaikuttaa lupaavalta menetelmältä alentaa lisäveden TOC-pitoisuutta
 - ▣ Lisäselvityksiä tarvitaan kuitenkin vielä

Lisätutkimusaiheita

- Aktiivihiili
 - Biologinen toiminta vs adsorptio
 - Desinfioinnin tarve aktiivihiilisuodattimen jälkeen?
 - Käyttöjakson selvitys
- Veden kvalitatiiviset tutkimukset!
- Rautapohjaisen flokkauskemikaalin käyttö
- UV-käsittelyn (185 nm) käyttö

LIITE XVI

**SKYREC - OY, Reduction of TOC from recovery boiler make-up water –
jatkotutkimusehdotuksia
16.3.2010**

Aktiivihiihli-suodatuksen soveltaminen suolanpoistolaitokseen lisäveden TOC-tason alentamisessa

1 Tausta

Projekti on osa Soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostaminen uudelle tasolle - projektia ja sen Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen -osaprojektia. Projekti on jatkotutkimus Oulun yliopiston kemian laitoksella tehtyyn pro gradu -tutkimukseen "Soodakattilalaitoksen lisäveden orgaanisen aineen (TOC) alentaminen".

2 Toteutus

2.1 Vaiheet, työpaketit, tehtävät

Tutkimuksessa selvitetään aktiivihiihli-suodatuksen liittyen seuraavia asioita:

- integrointi suolanpoistolaitoksen osaksi:
 - Suolanpoistolaitoksessa pääosan orgaanisesta aineesta (TOC) poistavat anioninvaihtimet. Tutkimuksessa totesimme että aktiivihiihli-suodatuksella voitiin poistaa merkittävä ja tärkeäosa jäljelle jääneestä orgaanisesta aineesta. Saimme myös viitteitä että poistoprosessi oli noin 50 %:sesti biologista. Jatkossa on tarve tutkia onko tarvetta käynnistää ja avustaa biologista prosessia aktiivihiihli-suodattimessa.
 - Aktiivihiihli-suodatuksen lopputuotteita ei ole tunnistettu tunnetta ja on selvitettävä kuinka paljon jo aktiivihiihli-suodatuksessa alentunutta TOC-tasoa voidaan vielä mahdollisesti lisäalentaa sitä seuraavalla suolanpoistolla (MB – peti). On ajatuksia että aktiivihiihli pilkkoesaan orgaanista ainetta aikaansaa sen muutumisen varaukselliseksi yhdisteiksi jotka voitaisiin poistaa MB vaihtimessa. Tässä suunnitellussa kytkennässä aktiivihiihli suodatus on kytkennässä K – A1 – A2 – AC – MB. Tutkimus toteutetaan liittämällä kokeilukäytössä olevan aktiivihiihli-suodattimen jälkeen vastaavan kokoinen ioninvaihto (MB) suodin ja suorittamalla riittävät ja kattavat mittaukset.
- mitoitukseen liittyviä kysymyksiä.
- käyttöjakson pituus suodatettaessa vesiä, joiden TOC-pitoisuus on n. 200 - 400 ppb
- veden ja siinä olevan orgaanisen aineen koostumusten analyysseja ennen ja jälkeen suodatuksen

Tehdyssä tutkimuksessa todettiin laitosvertailun avulla rauta (III) kemikaaleilla saavutettavan vedenpuhtauden suhteen merkittävästi parempia tuloksia verrattuna Al- kemikaaleihin. Tarkoitus on selvittää teknillis- taloudellisia kysymykset siirtäessä rauta(III)-pohjaisten koagulointikemikaalien käytöstä Al- pohjaisista kemikaaleihin. Toteusvaihtoehdot tämän vaiheen osalta ovat vielä suunnittelussa.

Raakavesi- vedenpuhdistusprosessin /Vesi-höyrykierron eri näytteiden koostumus analysoidaan.

Veden kvalitatiiviset analyysit toteutetaan tilaustyönä sopivassa laboratoriossa.

3 Organisointi

LIITE XVII

Vuosikertomus 2009



MNN/EPT

18.3.2010

TOIMINTAKERTOMUS 1.1.2009 - 31.12.2009

Suomen Soodakattilayhdistys ry

Sisältö

- 1 SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY:N TOIMINTAPERIAATTEET**
- 2 HALLITUKSEN TOIMINTAKERTOMUS 2009**
- 3 KESTOISUUSTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009**
- 4 LIPEÄTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009**
- 5 YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009**
- 6 AUTOMAATIOTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009**
- 7 OHJELMATYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009**
- 8 SOODAKATTILAN SÄHKÖENERGIATEHOKKUUDEN NOSTAMINEN UUELLE TASOLLE (SKYREC) JOHTORYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009**
- 9 TOIMINNAN RAHOITUS**

Suomen Soodakattilayhdistys ry

1 SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY:N TOIMINTAPERIAATTEET

Suomen Soodakattilayhdistyksen tarkoitus on edistää soodakattiloiden ja niihin läheisesti liittyvien prosessien turvallista, taloudellista ja ympäristöystävällistä käyttöä sekä kehitystyötä.

Yhdistyksen puitteissa kerätään tiedot soodakattiloissa tapahtuneista vaurioista ja vaaratilanteista sekä informoidaan jäseniä näistä saaduista kokemuksista.

Yhdistys järjestää ja seuraa soodakattila-alan kansainvälistä yhteistoimintaa. Yhdistyksen tehtävänä on muun muassa muiden maiden määräysten ja suositusten saattaminen jäsentensä käyttöön.

Yhdistys voi harjoittaa kirjallisuuspalvelua, julkaisutoimintaa sekä koulutusta edistääkseen päämääriään. Soodakattila-alan esitelmätilaisuuksien ja kokousten järjestäminen sekä osallistuminen tällaisiin ovat osa toimintaa.

Yhdistys voi harjoittaa tai tukea sellaisia tutkimuksia tai projekteja, jotka tähtäävät soodakattiloiden ja niihin läheisesti liittyvien prosessien käyttövarmuuden, taloudellisuuden ja ympäristöystävällisyyden parantamiseen.

Suomen Soodakattilayhdistyksen toimintasääntö on liitteessä I.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

2 HALLITUKSEN TOIMINTAKERTOMUS 2009**2.1 Hallituksen toiminta**

Suomen Soodakattilayhdistyksen toimeenpanevana elimenä on hallitus. Hallituksen puheenjohtajana toimi vuonna 2009 Keijo Salmenoja Oy Metsä-Botnia Ab Rauman tehtailta. Varapuheenjohtajana on toiminut Sanna Siltala UPM Kymmene Oyj Pietarsaaren tehtailta.

Hallituksen toiminnasta jäivät pois 2.4.2009 Lasse Koivisto (Andritz Oy, Varkaus), Ville Valta (If Vahinkovakuutusyhtiö Oy, Helsinki) ja Klaus Niemelä (Oy KCL Ab, Espoo). Poisjääneiden tilalle hallitukseen valittiin Marja Heinola (Andritz Oy, Kotka), Jaakko Tukia (If Vahinkovakuutus Oy, Espoo) sekä Jorma Torniainen (Oy KCL Ab, Espoo).

Jaakko Tukian varajäseneksi hallitukseen valittiin Timo Kurki (If Vahinkovakuutusyhtiö Oy, Espoo) ja Jorma Torniaisen varajäseneksi Klaus Niemelä (Oy KCL Ab, Espoo).

Vuosikokouksen jälkeen hallituksen toiminnasta ovat jääneet pois ja henkilökohtaiset varajäsenet jatkaneet toimintaa: Mauri Loukialan (Metso Automation Inc) tilalle Ilkka Koivuniemi (Oy Metsä-Botnia Ab Rauma), Sanna Siltalan (UPM Kymmene Oyj Pietarsaari) tilalle Olli Talaslahti (Oy Metsä-Botnia Ab Rauma), Merja Strengell (Pöyry Industry Oy) tilalle varajäsen Jukka Suutela sekä yhdistyksen sihteerin Outi Piston (Pöyry Industry Oy) tilalle varasihteeri Markus Nieminen.

Oy KCL Ab yhdistyi 15.6.2009 osaksi VTT:tä, jolloin KCL:n edustajien yritys vaihtui.

Suomen Soodakattilayhdistyksen jäsen- ja yhteyshenkilöluettelot vuonna 2009 on esitetty liitteessä II.

Hallituksen ja eri työryhmien kokoonpanot vuonna 2009 on esitetty liitteessä III.

Hallitus piti vuoden 2009 aikana kuusi kokousta, joista yksi kokous oli sähköpostikokous.

Sääntöjen mukaan vuosikokous valitsee hallituksen jäsenille henkilökohtaisen varajäsenen, joka edustaa varsinaista jäsentä tämän ollessa estynyt osallistumaan hallituksen kokoukseen.

2.2 Sihteeristön toiminta

Suomen Soodakattilayhdistyksen hallitus päätti ostaa vuoden 2009 sihteeristö- ja taloushallintapalvelut Pöyry Industry Oy:ltä. Sihteeristöpalveluista tehtiin kirjallinen sopimus. Kuluva sopimuskausi alkoi 31.3.2009 ja jatkuu vuoden 2010 vuosikokoukseen saakka, kuitenkin enintään 31.3.2010 asti.

Yhdistyksen kirjanpitolpalvelut vuonna 2009 tilattiin alihankintana RM-Palvelu Oy:ltä.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

Suomen Soodakattilayhdistyksen sihteereinä toimivat Outi Pisto ja Markus Nieminen.
Eija Turunen työskentelee yhdistyksen toimistosihteerinä.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

Sihteeristön tärkeimpinä tehtävinä ovat olleet:

- taloushallinto
- laskutus ja laskujen maksu
- kokousjärjestelyt
- tapahtumien myynti ja markkinointi
- työsuunnittelu ja muistioiden laadinta
- kotisivun ylläpito
- vauriotietokannan ylläpito
- julkaisutoiminta
- yhteydenpito muihin alan järjestöihin

Taloushallintoon on kuulunut tilikauden 1.1. - 31.12.2009 tilintarkastuksen järjestäminen sekä vuoden 2009 kirjanpito ja kustannusseuranta. Sihteeristö on huolehtinut yhdistyksen jäsenmaksujen ja osallistumismaksujen laskutuksesta sekä hoitanut yhdistyksen laskujen maksun.

Sihteeristön suunnittelutyöhön ovat kuuluneet yhdistyksen vuosikokouksen, seminaarien, hallituksen ja eri työryhmien kokousten järjestäminen, tutkimussuunnitelmien ja sopimusten laadinta sekä vuosibudjetin tekeminen.

Julkaisutoimintaan ovat kuuluneet muun muassa hallituksen ja eri työryhmien kokousmuistiot, kokousmateriaalit Konemestaripäivälle 2009 ja Soodakattilapäivälle 2009, vuosikertomus 2008 ja pöytäkirja Suomen Soodakattilayhdistyksen vuosikokouksesta 2.4.2009 sekä tutkimusraportit.

Kansainvälisiä yhteyksiä on ylläpidetty Ruotsiin Sodahuskommitténiin, Yhdysvaltoihin Black Liquor Recovery Boiler Advisory Committee:hen (BLRBAC) sekä Brazilian Recovery Boiler Safety Committee:hen (CSCRB). Markus Nieminen piti esitelmän Suomen Soodakattilayhdistyksen toiminnasta ÅF:n järjestämässä Sodahuskonferenssissa Tukholmassa marraskuussa 2009 sekä esityksen Suomessa tapahtuneista vaurioista Inspecta Sweden AB:n järjestämässä SKOG 2009 seminaarissa Sundsvallissa maaliskuussa 2009.

Eri työryhmien toimenkuvat on esitetty liitteessä IV.

2.3 Jäsenistö

Yhdistyksen varsinainen jäsenmäärä pieneni kolmella vuonna 2009, kun Oy Metsä-Botnia Ab Kaskisten tehdas lakkautettiin sekä Metso Automation Oy ja Alstom Finland Oy erosivat yhdistyksestä.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

3 KESTOISUUSTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009

3.1 Työryhmän toiminta ja vaurioraportointi

Kestoisuustyöryhmän puheenjohtajana on toiminut Reijo Hukkanen Stora Enso Oyj, Oulun tehtailta. Työryhmän kokoonpano toimintavuonna 2009 on esitetty liitteessä III.

Vaurioraportit ovat yhdistyksen kotisivuilla vauriotietokannassa. Suomen soodakattilavaurioista raportoitiin ruotsalaisen Sodahuskommitténin Sodahuskonferenssissa marraskuussa Tukholmassa sekä Inspecta Sweden AB:n järjestämässä SKOG 2009 seminaarissa Sundsvallissa maaliskuussa 2009.

Kestoisuustyöryhmä kokoontui vuoden aikana neljä kertaa.

Jäsenistöltä saatujen, 19.2.2010 mennessä sihteeristöön palautettujen vaurioraporttien mukaan vuoden 2009 aikana tapahtui 9 kattilavauriota, jotka aiheuttivat yhteensä 224 tunnin keskeytyksen lipeän polttoon.

3.2 Työryhmän tehtäväalueen projektitoiminta

Kestoisuustyöryhmällä oli vuoden 2009 aikana käynnissä kaksi projektia:

- Vauriotietokanta
- Kattilalaitosten turvallisuuskomitean (KLTK) Soodakattilalaitosten turvallisuusohjeiden päivitys

Lisäksi työryhmä on valvonut seuraavien Soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostaminen uudelle tasolle (SKYREC) – projektien edistymistä.

- Soodakattila läpivirtauskattilana
- Tulistinputkimateriaalien korroosiokokeet laboratoriossa
- Tulistinputkimateriaalien kenttätutkimus
- Tulipesämateriaalien kenttätutkimus
- Opinnäytetyö: Soodakattilan keon lämmönsiirto-ominaisuudet
- Kirjallisuusselvitys: TOC-poistomenetelmät ja niiden soveltuvuus soodakattiloiden lisäveden valmistukseen
- Opinnäytetyö: TOCin vähentäminen lisävedestä
- Selvitystyö: Miten eri kemikaalit ja veden laatu vaikuttavat hiiliteräksen magneettikalvon ominaisuuksiin

3.2.1 Vauriotietokanta

Vauriotietokanta on sijoitettu Soodakattilayhdistyksen kotisivulle. Vaurioilmoitukset tehdään Internetin kautta suoraan tietokantaan, ja siihen on syötetty yhdistyksen keräämät vaurioilmoitukset alkaen vuodesta 1970.

Työryhmän kokouksissa käytiin läpi vuoden aikana tulleita vaurioilmoituksia.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

3.2.2 KLTK-ohjeiden päivitys

Työryhmässä aloitettiin syksyllä 2007 Kattilalaitosten turvallisuuskomitean (KLTK) Soodakattilalaitosten turvallisuusohjeiden päivitys. Työ tehtiin loppuun vuoden 2009 aikana ja se on julkaistu Suomen Soodakattilayhdistyksen Soodakattilalaitoksen turvallisuussuosituksena.

3.2.3 SKYREC: Soodakattila läpivirtauskattilana

Työssä tehdään esiselvitys mahdollisuuksista toteuttaa soodakattila läpivirtauskattilana ja samalla nostaa merkittävästi siihen liitetyn sähköntuotannon hyötysuhdetta. Työssä selvitetään mm. syöttöveden esilämmitysasteen vaikutus, ilman esilämmitysasteen vaikutus ja välitulistuksen vaikutus sähköntuotantoon. Työ tehdään Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa.

Työstä on saatu alustava raportti kommentoitavaksi ja se julkaistaan alkuvuodesta 2010.

3.2.4 SKYREC: Tulistinputkimateriaalien korroosiokokeet laboratoriossa

Työssä selvitetään pelkistävien olosuhteitten vaikutus tulistinmateriaalien korroosioon laboratorio-olosuhteissa erityyppisillä suolaseoksilla. Korroosiokokeitten näytteet tutkitaan pyyhkäisyelektroni-mikroskopiaa ja röntgenmikroanalyysia (SEM-EDXA) käyttäen. Tuloksena saadaan korroosio-kerrospaksuus ja teräshäviö eri olosuhteissa, sekä avainalkuaineitten analyysit korroosiomekanismin selvittämistä varten.

Työ tehdään Åbo Akademiassa. Työstä on saatu alustava raportti kommentoitavaksi ja se julkaistaan alkuvuodesta 2010.

3.2.5 SKYREC: Tulipesämateriaalien kenttätutkimus

Tutkimuksessa pyritään määrittämään eri materiaalien (304L, 310S, San38 ja San28) korroosionopeus valitussa lämpötilassa 440 °C. Kokeet (1000 tuntia) tehdään lipeäruiskuaukkoon asennetulla sondilla, jossa koekappaleet muodostavat sondin pinnan. Tutkimuksen tekee Timo Karjunen Boildec Oy:stä.

Kenttäkokeita suoritettiin 3 kappaletta vuoden 2009 aikana, jotka kaikki epäonnistuivat eri syistä. Kokeita jatketaan vuonna 2010 modifioidulla sondilla.

3.2.6 SKYREC: Soodakattilan keon lämmönsiirto-ominaisuudet

Yhdistyksen jäsenetehtäällä alkuvuodesta 2008 tapahtuneen sulavesiräjähdyksen seurauksena tehtiin vuoden 2008 aikana kirjallisuustutkimus soodakattilan keon jäähtymisnopeudesta. Vuonna 2009 aiheesta teetettiin opinnäytetyö: ”Soodakattilan keon lämmönsiirto-ominaisuudet – jäähtymisnopeuden simulointi”. Työssä mallinnettiin keon lämpötilaprofiili ns. ADL-mallin avulla ja selvitettiin mitä keinoja on nopeuttaa keon jäähtymistä. Lopputyö tehtiin Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa.

Loppuraportti julkaistiin syksyllä 2009.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

3.2.7 SKYREC: TOC-poistomenetelmät ja niiden soveltuvuus soodakattiloiden lisäveden valmistukseen

Työssä tehdään kirjallisuusselvitys TOC:n poistoon tarkoitetuista kaupallisista menetelmistä sekä tutkitaan ioninvaihtoa ja orgaanista kuormitusta kahden yhdistyksen jäsenyhteisöiltä hankituilla massoilla. Työn tekee Teollisuuden Vesi Oy.

Työstä on saatu alustava raportti kommentoitavaksi ja se julkaistaan alkuvuodesta 2010.

3.2.8 SKYREC: TOCin vähentäminen lisävedestä

Opinnäytetyössä selvitetään kolmen samaa pintavettä raakavetenään käyttävän laitoksen prosessin, kemikaloinnin ja aktiivihiilikäsittelyn vaikutusta saatavan kemiallisesti puhdistetun veden laatuun, TOC:n vähenemiseen ja käyttökelpoisuuteen lisäveden ja myös paperin valmistusprosessiin.

Lopputyö tehdään Oulun yliopistossa ja se valmistuu kevään 2010 aikana.

3.2.9 SKYREC: Miten eri kemikaalit ja veden laatu vaikuttavat hiiliteräksen magnetiittikalvon ominaisuuksiin

Projektissa selvitetään in-situ ja ex-situ mittauksin vedenlaadun vaikutusta hiili-/niukkaseosteisen teräksen pinnalle muodostuvan magnetiitti-kerroksen muodostumiseen (kinetiikka) ja suojauskykyyn/pysyvyyteen. Tutkimuksilla saadaan tietoa myös amiinien / luonnon orgaanisen aineksen termisen hajoamisen nopeudesta.

Selvitystyö tehdään VTT:llä ja se valmistuu kevään 2010 aikana.

4 LIPEÄTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009

4.1 Työryhmän toiminta

Lipeätyöryhmän puheenjohtajana toimi kevääseen 2009 asti Sanna Siltala UPM-Kymmene Oyj:sta. Tämän jälkeen puheenjohtajana on toiminut työryhmän varapuheenjohtaja Olli Talaslahti, Oy Metsä-Botnia Ab.

Työryhmän kokoonpano toimintavuonna 2009 on esitetty liitteessä III.

Lipeätyöryhmä kokoontui vuoden aikana neljä kertaa.

4.2 Työryhmän tehtäväalueen projektitoiminta

Lipeätyöryhmällä oli vuoden 2009 aikana käynnissä kolme projektia:

- Viherlipeäsakka
- Minuuttisondi
- Emäveden jatkokäsittely

Lisäksi työryhmä on valvonut seuraavien Soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostaminen uudelle tasolle (SKYREC) – projektien edistymistä.

- Co-firing of black liquor and biomass – laboratory combustion tests

4.2.1 Viherlipeäsakka

Projektin tarkoituksena oli kerätä tietoa eri tehtaiden sakkakoostumuksista ja ajomalleista sekä tarkastella viherlipeäsakan ominaisuuksia. Työn ensimmäinen vaihe suoritettiin kirjallisuusselvityksenä ja myöhemmin neljän eri tehtaan sakka analysoitiin ajoparametrien funktiona.

Projektin loppuraporttia odotetaan Åbo Akademista.

4.2.2 Minuuttisondi

Projektin tarkoituksena oli kehittää nopea menetelmä kvantifioida soodakattilan kerrostuman muodostumisnopeus. Menetelmästä kehitettiin yhteinen ja vertailukelpoinen (standardi) suomalaisille soodakattiloille, jolla voidaan mitata kerrostumanopeutta eri ajotilanteissa nopealla ja suhteellisen yksinkertaisella tavalla.

Projekti tehtiin opinnäytetyönä Åbo Akademiassa ja se valmistui keväällä 2009. Työn tekijä Niklas Vähä-Savo palkittiin yhdistyksen opinnäytetyöpalkinnolla.

4.2.3 Emäveden jatkokäsittely

Projektin tavoitteena on löytää keino emäveden käsittelemiseksi, jolla voidaan parantaa mäntyöljyn saantoa, ja vähentää haitallisen kalsiumin kulkeutumista takaisin haihduttamolle. Kalsiumin poistaminen mahdollistaisi emäveden syöttämisen haihduttamon peräpäähän keulan sijasta, joka parantaisi lämpötaloutta.

Työn suoritti Kurt Siren (Sirra T:mi). Loppuraportti julkaistaan alkuvuodesta 2010.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

4.2.4 SKYREC: Co-firing of black liquor and biomass – laboratory combustion tests

Työssä vahvan mustalipeän joukkoon sekoitetaan (13 % ja 25 %) eri biopolttoaineita (kuorta, haketta, turvetta ja biolietettä) ja tutkitaan seoksien palamista (1100 °C, O₂ = 3 %) pisarauunissa. Palamisprosessi videoidaan, josta saadaan selville paisuminen sekä eri vaiheiden palamisaika. Uunin savukaasuista analysoitiin CO, CO₂ ja NO.

Työ tehtiin Åbo Akademiassa ja se valmistui syksyllä 2009.

5 YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009

5.1 Työryhmän toiminta

Ympäristötyöryhmän puheenjohtajana on toiminut Harri Jussila UPM-Kymmene Oyj:sta.

Työryhmän kokoonpano toimintavuonna 2009 on esitetty liitteessä III.

Ympäristötyöryhmä kokoontui vuoden aikana neljä kertaa.

5.2 Työryhmän tehtäväalueen projektitoiminta

Ympäristötyöryhmällä oli vuoden 2009 aikana käynnissä kolme projektia:

- NOx-selvitys
- Lentotuhkan puhdistus ja jatkokäsittely, osaprojekti IV
- Hajukaasusuosituksen päivitykseen liittyvä selvitys

5.2.1 NOx-selvitys

Projekti aloitettiin vuonna 2006, ja sen tarkoituksena on selvittää sellutehtaiden typpioksidipäästöt ja niihin vaikuttavat tekijät. Tutkimuksen taustalla ovat EU:n massa- paperiteollisuuden BAT Referenssi – dokumentin päivityksen käynnistyminen sekä uuden ympäristönsuojelulain mukaisten ympäristölupapäätösten sellutehtaiden typpioksidien päästöjä koskevat määräykset. Tutkimuksessa selvitetään soodakattilan ja meesauunin typpiyhdisteitten virrat typpianalyysin ja taselaskelmin (työ suoritetaan Åbo Akademiassa) sekä teetetään harjoitustyö tehtaiden ympäristöhallinnolle raportointien päästötietojen pohjalta.

Projektin loppuraportit julkaistaan alkuvuodesta 2010.

5.2.2 Lentotuhkan puhdistus ja jatkokäsittely, osaprojekti IV

Tuhkasuolan jatkokäsittelyn neljäs osa käynnistettiin vuonna 2008. Projektin IV-vaiheessa tutkitaan suodintuhkan puhdistusprosessin saantoa ja sen suhdetta puhdistustehokkuuteen. Osaprojekteista I – IV pidettiin esitys Soodakattilapäivillä 2009.

Projektin loppuraportti julkaistiin keväällä 2009. Työn suoritti Kurt Sirén (Sirra T:mi).

5.2.3 Hajukaasusuosituksen päivitykseen liittyvä selvitys

Projektin tarkoituksena on arvioida hajukaasujen polttosuosituksen ajanmukaisuutta viime vuosina tapahtuneiden hajukaasurajähdysten jälkeen ja selvittää käytettävissä olevat mittaustekniikat sekä kokemukset mittauksista, joilla hajukaasujen turvallinen keräily ja poltto voidaan varmistaa.

Selvitystyö tehtiin Pöyryllä vuoden 2009 keväällä ja projektin valvonta toteutettiin Ympäristötyöryhmän ja Automaatiotyöryhmän yhteistyönä. Projektia on tarkoitus jatkaa itse hajukaasusuosituksen päivittämisellä vuonna 2010.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

6 AUTOMAATIOTYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009

6.1 Työryhmän toiminta

Automaatiotyöryhmän puheenjohtajana toimi kevääseen 2009 asti Mauri Loukiala Metso Automation Oy:stä Tampereelta. Tämän jälkeen puheenjohtajana on toiminut varapuheenjohtaja Ilkka Koivuniemi (Oy Metsä-Botnia Ab Rauma) ja joulukuussa 2009 puheenjohtajaksi tuli Olli Ahava, UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari.

Työryhmän kokoonpano toimintavuonna 2009 on esitetty liitteessä III.

Automaatiotyöryhmä kokoontui vuoden aikana neljä kertaa.

6.2 Työryhmän tehtäväalueen projektitoiminta

Automaatiotyöryhmän vuoden 2009 projektit olivat:

- Turva-automaatiosuosituksen päivittäminen
- Seisokin vaativat määräaikaistestaukset soodakattilalla
- Soodakattilarakennuksen sähkötekniset turvajärjestelmät
- Hajukaasuosuosituksen päivitykseen liittyvä selvitys

6.2.1 Turva-automaatiosuosituksen päivitys

Automaatiotyöryhmässä päivitetään Soodakattilayhdistyksen Turva-automaatiosuositus (15.1.2003). Työn teki Mauri Heikkinen Pöyry Industry Oy:stä.

Työ valmistui vuonna 2009 ja loppuraportti julkaistaan alkuvuodesta 2010, myös englanninkielisenä.

6.2.2 Seisokin vaativat määräaikaistestaukset soodakattilalla

Pidentyneet keskeytymättömät ajoajat -projektia jatkettiin vuonna 2008 selvittämällä seisokin vaativia määräaikaistestauksia soodakattilalla. Työssä perehdytään, kuka asettaa vaatimukset määräaikaistestauksilla ja mitkä testaukset vaativat seisokin tehtaalla. Työn teki Mauri Heikkinen Pöyry Industry Oy:stä.

Työ valmistui vuonna 2009 ja loppuraportti julkaistaan alkuvuodesta 2010.

6.2.3 Soodakattilarakennuksen sähkötekniset turvajärjestelmät

Projektin tavoitteena on selvittää tämän hetkinen standardi- ja säädöstilanne sekä vakuutusyhtiöiden asettamat ohjeistukset/vaatimukset seuraavilta osa-alueilta:

- evakuointijärjestelmät
- paloturvajärjestelmät
- savunpoistojärjestelmät
- kaasunilmaisimet

Projekti toteutetaan syksyn 2008 ja kevään 2009 aikana opinnäytetyönä Kuopion pelastusopistossa, työn tekee Mika Nevalainen. Opinnäytetyö on saatu kommentoitavaksi syksyllä 2009 ja työn odotetaan valmistuvan keväällä 2010.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

6.2.4 Hajukaasusuosituksen päivitykseen liittyvä selvitys

Projektin tarkoituksena on arvioida hajukaasujen polttosuosituksen ajanmukaisuutta viime vuosina tapahtuneiden hajukaasuräjähdyksen jälkeen ja selvittää käytettävissä olevat mittaustekniikat sekä kokemukset mittauksista, joilla hajukaasujen turvallinen keräily ja poltto voidaan varmistaa.

Selvitystyö tehtiin Pöyryllä vuoden 2009 keväällä ja projektin valvonta toteutettiin Ympäristötyöryhmän ja Automaatiotyöryhmän yhteistyönä. Projektia on tarkoitus jatkaa itse hajukaasusuosituksen päivittämisellä vuonna 2010.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

7 OHJELMATYÖRYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009

7.1 Työryhmän toiminta

Työryhmän puheenjohtajana on toiminut vuosikokoukseen 2.4.2009 asti Klaus Niemelä Oy KCL Ab Espoosta. Tämän jälkeen puheenjohtajana on toiminut Jorma Torniainen (Oy KCL Ab, Espoo).

Ohjelmatyöryhmän kokoonpano toimintavuonna 2009 on esitetty liitteessä III.

Ohjelmatyöryhmä järjesti vuonna 2009 kolme kokousta.

7.2 Yhdistyksen toimintaan liittyvät kokoukset ja seminaarit vuonna 2009

Yhdistyksen kokoukset ja seminaarit järjestettiin seuraavina ajankohtina:

- Konemestaripäivät 23. – 24.1.2009
- Vuosikokous järjestettiin 10.4.2009
- Yhdistyksen 45-vuotisjuhlaseminaari 3. - 5.6.2009
- Soodakattilapäivä 29.10.2009

7.2.1 Konemestaripäivät 2009

Konemestaripäivät järjestettiin 21. – 22.1.2009 Kouvolassa Sokos Hotel Vaakunassa. Päivien tehdasisäntänä toimi UPM Kymmene Oyj Kymin tehdas.

Päivän aikana kuultiin seuraavat esitykset:

- Tilaisuuden avaus / UPM Kymin sellutehtaan uusi talteenottolinja
Matti Tikka, UPM-Kymmene Oyj, Kymi
- Ruotsin vauriot 2008
Sven Lahti, Inspecta Sweden AB
- Suomen vauriot 2008
Outi Pisto, Pöyry Industry Oy
- Päivitetyt KLTK-ohjeet soodakattiloille
Reijo Hukkanen, Stora Enso Oyj, Oulun tehdas
- Soodakattilan käyttöturvallisuus – Automatisoitu sulakourun puhdistus
Jussi Kupari, Metso Power Oy
- TOC-mittaukset
Maija Vidqvist, Teollisuuden Vesi Oy / Andritz Oy

Konemestaripäiville osallistui 76 henkilöä.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

7.2.2 Vuosikokous 2009

Suomen Soodakattilayhdistyksen vuosikokous järjestettiin 2.4.2009 Pöyry Industry Oy:n tiloissa Vantaalla.

Vuosikokouksen lisäksi ohjelmaan kuuluivat seuraavat luennot:

- Tekes-projekti: SKYREC
Keijo Salmenoja, Oy Metsä-Botnia Ab
- SKYREC: Orgaaniset yhdisteet lisäveden ja kattilaveden käsittelyssä
Jouko Hildén, VTT
- Ympäristötutkimustoimikunnan toiminta
Tiina Vuoristo, Metsäteollisuus ry
- Future Biorefinery – ohjelma
Niklas von Weymarn, Metsäklusteri Oy

Vuosikokoukseen osallistui 23 henkilöä.

7.2.3 Yhdistyksen 45-vuotisjuhlaseminaari

Yhdistyksen 45-vuotisjuhlan johdosta pidettiin 3.-5.6.2009 Sibelius-talossa kansainvälinen soodakattilaseminaari. Juhlaseminaarin luennoitsijoiksi pyydettiin soodakattila-alan huippunimiä ja seminaaria varten tehdyt artikkelit julkaistiin kirjana: ”45 years recovery boiler co-operation in Finland”.

Kolmipäiväinen seminaari aloitettiin keskiviikkoiltana yhdistyksen puheenjohtajan Keijo Salmenojan, Oy Metsä-Botnia Ab, tervetuliaispuheella, jonka jälkeen kuultiin luento ”Boundaries of recovery boiler development”, Prof. Esa Vakkilainen, Lappeenranta University of Technology. Ilta päättyi risteilyyn Vesijärvellä, M/S Vellamolla.

Varsinaisen seminaarin avauspuheen piti torstaina Tekesin toimialajohtaja Jarmo Heinonen. Luentojen lisäksi juhlavieraat pääsivät kuuntelemaan Sibelius-talon urkujen sointia Pauli Pietiläisen toimiessa urkurina. Seminaarin juhlaillallisella myönnettiin yhdistyksen viiri nro. 14 Lasse Koivistolle, Andritz Oy ja nro. 15 Jorma Viinikaiselle, Oy Metsä-Botnia Ab, Joutseno.

Luentoina juhlaseminaarissa olivat:

- Boundaries of recovery boiler development
Prof. Esa Vakkilainen, Lappeenranta University of Technology
- How well do we understand recovery boiler process
Prof. Mikko Hupa, Åbo Akademi University
- Challenges to manufacture worlds largest boilers
Kari Mäkelä, Metso Power Oy
- Benchmarking a modern recovery boiler
Mikael Ahlroth, The Swedish-Norwegian Recovery Boiler Committee
- Black liquor particle and droplet reactions
Prof. Larry Baxter, Brigham Young University, Utah
- Kinetics of kraft black liquor combustion
Prof. Sergey Smorodin, Saint Petersburg State Technological University of Plant Polymers
- Getting rid of potassium and chloride

Suomen Soodakattilayhdistys ry

- Heikki Jaakkola, Andritz Oy
- Alternate materials for recovery boiler superheater tubes
Dr. James Keiser, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee
- Report from Sweden
Mikael Ahlroth, The Swedish-Norwegian Recovery Boiler Committee
- Report from Brazil
Afonso Pereira, Brazilian Recovery Boiler Safety Committee
- Report from North America
- Report on Economizer Tube Failures Study
Thomas Grant, AF&PA
- The changing scope of black liquor gasification
Prof. Kevin Whitty, University of Utah, Salt Lake City
- Biorefineries for co-production of renewable transportation fuels
Prof. James Frederick, The National Renewable Energy Laboratory,
Golden, Colorado
- Composition of carryover in recovery boilers
Prof. Honghi Tran, University of Toronto, Toronto

Seminaariin osallistui 113 henkilöä eri puolilta maailmaa.

7.2.4 Soodakattilapäivä 2009

Soodakattilapäivä järjestettiin Sokos Hotel Flamingossa Vantaalla 29.10.2009. Tilaisuudessa myönnettiin yhdistyksen viiri nro. 16 Mauri Loukialalle, Metso Automation Oy.

Päivän aikana kuultiin seuraavat esitykset:

- Summary of Recent Nitrogen Balance Measurements
Nikolai DeMartini, ÅA
- Opinnäytetyöpalkinnon voittaja: Nopea carry-over määrän mittaus ”Minuuttisondi”
Niklas Vähä-Savo, Åbo Akademi
- Lentotuhkan puhdistus - yhteenveto osahankkeista I – IV
Kurt Siren, Sirra T:mi
- 2nd Nordic Wood Biorefinery Conference – yhteenveto
Klaus Niemelä, VTT
- Kokemuksia korkean tulistuksen soodakattilasta
Jukka Röppänen, Andritz Oy
- Ligniinin talteenoton vaikutus soodakattilan toimintaan
Erkki Välimäki, Metso Power Oy
- SKYREC-projektin tilannekatsaus
Esa Vakkilainen, LUT
- SKYREC – TOC kattilavesikierrrossa, case: Kotka – Laminating Papers
Maija Vidqvist, Teollisuuden Vesi Oy
- SKYREC – Co-Firing Black Liquor and Biomass - Laboratory Tests
Nikolai DeMartini, ÅA
- Sodahuskommittén – vuosikatsaus 2009
Mikael Ahlroth, SNRBC

Tilaisuus oli ulkopuolisille avoin ja siihen osallistui 74 henkilöä.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

7.2.5 Yhdistyksen viirihenkilöt

Numero	Nimi	Myönnetty
1	Keijo Imeläinen	03.10.1994
2	Osmo Niemitalo	10.10.1996
3	Paavo Hyöty	10.10.1996
4	Vesa Mikkola	24.02.1997
5	Liva Söderhjelm	09.02.1999
6	Pekka Heikkinen	14.07.1999
7	Raimo Paju	28.03.2001
8	Heikki Keskinen	21.03.2002
9	Olavi Aaltonen	16.10.2003
10	Hannu Kytö	16.10.2003
11	Håkan Sjö	20.10.2005
12	Lars-Martin Wikström	20.10.2005
13	Reijo Kiuru	02.11.2006
14	Lasse Koivisto	03.06.2009
15	Jorma Viinikainen	03.06.2009
16	Mauri Loukiala	29.10.2009

8 SOODAKATTILAN SÄHKÖENERGIATEHOKKUUDEN NOSTAMINEN UUDELLE TASOLLE (SKYREC) JOHTORYHMÄN TOIMINTAKERTOMUS 2009

Vuonna 2008 käynnistettiin kolmivuotinen Tekesin tukema kehityshanke, jonka tavoitteena on nostaa soodakattilan sähköenergiatehokkuus nykyistä korkeammalle tasolle. Vuonna 2009 projektille haettiin ja saatiin jatkoaikaa, osaprojektien viivästyttyä tehtaiden tuotannonrajoitusten takia, vuoteen 2011 kesäkuuhun asti. Projektia johtaa johtoryhmä, johon kuuluvat rahoittajien edustajat. Johtoryhmän puheenjohtaja toimii Matti Tikka UPM Kymmene Oyj Kymin tehtaalta. Johtoryhmän kokoonpano on esitetty liitteessä III.

Johtoryhmällä oli viisi kokousta vuonna 2009.

Projektin keskeinen tavoite on kehittää sellaisia soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostamisen kannalta oleellisia seikkoja, joita ei aiemmin ole selvitetty. Projektissa keskitytään etsimään materiaali- ja rakenneteknisiä ratkaisuja soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostamiseksi nykyisestä tasostaan ja pääpaino on kenttäkokeiden kautta saatavien käytännön tulosten hyödyntämisessä soodakattiloiden sähköenergiatehokkuuden nostamiseksi ja soodakattiloista saatavan sähköntuotannon maksimoimiseksi.

Kattilalaitoksissa käytettävien paineiden ja lämpötilojen noustessa joudutaan käytettävää vesikemialla kehittämään korroosion hallitsemiseksi, koska lauhteenpalautus ei ole teollisuudessa vastaavalla tasolla kuin voimalaitoksissa. Tavoitteena on hankkia lisätietoa käytössä olevien vesikemikaalien ominaisuuksista ja käyttäytymisestä korotetuissa lämpötiloissa ja -paineissa, sekä selvittää läpivirtaustekniikan soveltamista soodakattilaympäristöön.

Vuonna 2009 kehityshanke saatiin käyntiin todenteolla ja siinä käynnistettiin yhdeksän projektia:

- Soodakattila läpivirtauskattilana, LUT
- Tulistinputkimateriaalien korroosiokokeet laboratoriossa, ÅA
- Tulistinputkimateriaalien kenttätutkimus, VTT
- Soodakattilan keon lämmönsiirto-ominaisuudet, LUT
- TOC-poistomenetelmät ja niiden soveltuvuus soodakattiloiden lisäveden valmistukseen, Teollisuuden Vesi Oy
- TOCin vähentäminen lisävedestä, OY
- Miten eri kemikaalit ja veden laatu vaikuttavat hiiliteräksen magnetiittikalvon ominaisuuksiin, VTT
- Co-firing of black liquor and biomass – laboratory combustion tests, ÅA
- Keraamiset ja metalliset rakennemateriaalit uusissa soodakattiloissa, OY

Tutkimustyötä valvovat kestoisuustyöryhmä ja lipeätyöryhmä. Projektit raportoidaan Soodakattilayhdistyksen raporttisarjassa.

Suomen Soodakattilayhdistys ry

9 TOIMINNAN RAHOITUS

Suomen Soodakattilayhdistyksen toiminnan rahoitus järjestettiin vuonna 2009 jäsenmaksuin. Jäsenmaksuina kerättiin kahdessa erässä yhteensä 177 158,2 euroa.

Enocellin anomus vapautus vuoden 2009 jäsenmaksuista hyväksyttiin hallituksen kokouksessa IV/2009. Perusteluna yli kuusi (6) kuukautta kestävä tehtaan tilapäinen tuotannon/toiminnan pysäytys. Yhdistyksen jäsenmaksun 3. ehdollista erää ei yhdistyksen hyvän taloudellisen tilanteen vuoksi kerätty. Jäsenmaksut on esitetty liitteessä V.

Jäsenmaksujen suuruuden määräävä suhdeluku lasketaan soodakattilakäytössä normaalisti olevien kattiloiden suurimman jatkuvan höyrytehon avulla. Höyryteho on mitoituksen mukaan maksimi jatkuva höyryteho. Suhdeluku määritetään korottamalla höyryteho toiseen potenssiin ja ottamalla tästä kuutiojuuri. Tehtailta yhteensä kerättävät jäsenmaksut kerrotaan kyseisen tehtaan suhdeluvun ja kaikkien tehtaiden suhdelukujen summan osamäärällä, josta saadaan kyseisen tehtaan jäsenmaksun suuruus.

Muiden jäsenten kuin soodakattilan käyttäjien jäsenmaksuosuudet määritetään hyötyperiaatteella.

SKYREC-projekti rahoitetaan projektiin osallistuvilta rahoittajilta kerättävillä osallistumismaksuilla. Lisäksi Tekes rahoittaa hankkeesta 50 %. SKYREC-projektiin osallistuvilta rahoittajilta kerättiin osallistumismaksuina 185 000 euroa. Lisäksi Suomen Soodakattilayhdistys rahoitti hanketta 15 000 eurolla. Tekes-avustusta haettiin projektille vuonna 2009 yhteensä 69 780 euroa. Vuonna 2009 budjettiin kirjatuista, mutta vuosille 2010 ja 2011 siirtyneistä SKYREC-hankkeen projekteista johtuen SKYREC-hankkeen osallistumismaksuista 77 058 euroa kirjattiin siirtyviin eriin. SKYREC-hankkeen osallistumismaksut on esitetty liitteessä VI.

Suomen Soodakattilayhdistyksen tilikauden 1.1 - 31.12.2009 tulos oli 856.63 euroa alijäämäinen. Oma pääoma 31.12.2009 oli 35 529.35 euroa.

Liitteessä VII on Suomen Soodakattilayhdistyksen toimintasäännön mukaan määrättyjen tilintarkastajien kertomus tilikauden 1.1- 31.12.2009 tilintarkastuksesta.