

LIITE I

**POPE, Itä-Suomen Yliopisto
- mittausraportti Kymin kattilasta 2.10.2012**

2.10.2012

Tilaaaja: Itä-Suomen Yliopisto
Ympäristötieteen laitos

Käsittelijä: Olli Pärjälä
SYMO Oy
oli.parjala@symo.fi
010 666 7818

UPM KYMIN TEHTAAN SOODAKATTILAN JA MEESAUUNIN PÄÄSTÖMITTAUKSET 8/2012

Mittausaika: 28.8.2012

Paikka: UPM Kymin tehdas, Kuusankoski

Henkilöt: Jussi Kärtevä
Olli Pärjälä

Olli Pärjälä

Jussi Kärtevä

2.10.2012

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Yleistä	3
2.	Mittaukset	3
2.1	Mittausmenetelmät ja -laitteisto	3
2.2	Mittauspaikan kuvaus	5
3.	Virhetarkastelu	5
4.	Tulokset	6
5.	Johtopäätökset	7

LIITTEET:

Liite 1: Yhteenvedo soodakattilan päästömittaustuloksista ja virhetarkastelusta.

Liite 2: Yhteenvedo meesauunin päästömittaustuloksista ja virhetarkastelusta.

Mittauksessa, analysoinnissa, laskennassa ja raportoinnissa käytetyt sisäiset ohjeet:

Tunniste	Versio	Nimi
Menetelmäohje 1 (MO1)	9	Hiukkaspäästömittaus
Työohje 2 (TO2)	1	Suodattimien käsittely
Työohje 12 (TO12)	3	Huuhteluliuosten käsittely

2.10.2012

1. Yleistä

Mittauksissa määritettiin savukaasun hiukkas-, NO_x-, CO-, CO₂-, SO₂-, ja O₂-pitoisuudet ja mittaustulosten perusteella laskettiin päästöt. Mittaukset suoritettiin standardien ja Symo Oy:n sisäisen ohjeen (MO1) mukaisesti. Mittaustulokset ovat kolmen mittauksen keskiarvoja. Mittaukset tehtiin UPM Kymin tehtaan soodakattilasta ja meesauunista ns. normaalissa käyttötilanteessa. Soodakattilan mittauspaikka sijaitsi sähkösuodattimen ja pesurin jälkeen ja meesauunin mittauspaikka sähkösuodattimen jälkeen. Molemmat mittauspaikat sijaitsivat savupiipun pysäytysuoralla osalla sisäpiipussa.

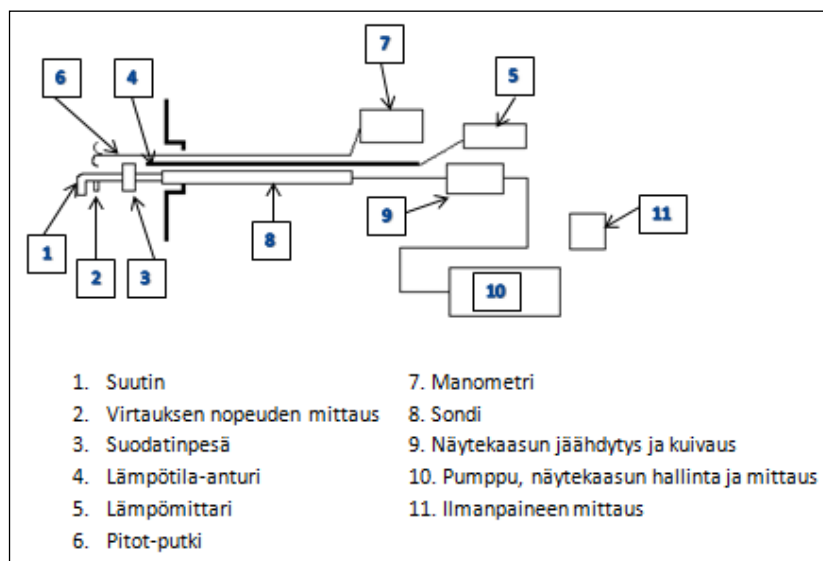
2. Mittaukset

Mittaukset tehtiin 28.8.2012. Vastaavana mittaajana toimi Olli Pärjälä ja avustavana Jussi Kärtevä Symo Oy:stä. Symo Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T268, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005.

Mittaukset, näytteenotot ja analysoinnit suoritettiin standardin SFS EN 13284-1 ja SFS 3866 tai vastaavien yleisesti käytössä olevien menetelmien mukaisesti. Toiminnanharjoittajan ilmoituksen mukaan tehtaiden toiminta oli mittausten aikana normaalia.

2.1 Mittausmenetelmät ja -laitteisto

Savukaasujen hiukkaspitoisuudet määritettiin isokineettisellä suodatinkeräyksellä noudattaen standardia SFS-EN 13284-1. Hiukkaspitoisuudet mitattiin in-stack-mittauksina isokineettisesti (kuva 1). Laitteiston tiiviys tarkistettiin vuototestillä ennen näytteenottoa 0,4 KPa:n alipaineella.



Kuva 1. Periaatekuva In-stack –näytteenottomenetelmästä.

2.10.2012

Suodattimena käytettiin kvartsisuodattimia (taso, jonka halkaisija oli 47 mm). Suodattimet käsiteltiin lämpökaapissa +180 °C:ssa ja jäähdytettiin eksikaattorissa ennen alkupunnitusta. Suodattimien jälkikäsittely tapahtui +160 °C:ssa, jonka jälkeen ne jäähdytettiin eksikaattorissa ennen punnitusta.

Suodattimien ja huuhteluliuosten käsittely sekä massan korjaukset on tehty standardin SFS EN 13284-1 ja sisäisten ohjeiden TO2 ja TO12 mukaisesti.

Savukaasujen tila ja virtaama määritettiin standardin SFS-5624 mukaisesti ennen ja jälkeen näytteenottojen. Savukaasujen tilavuusvirtaukset määritettiin mittaamalla kaasun nopeusjakauma kanavan halkaisijalla. Kaasun nopeus määritettiin dynaamisen paineen avulla mittaamalla paine S-tyypin Pitot-putkella ja mikromanometrillä. Poistokaasun lämpötila mitattiin K-tyypin termoelementillä ja lämpötilaloggerilla.

Mittauksissa käytetyt laitteet on kalibroitu Symo Oy:n laboratoriossa jäljitettävästi taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1: Mittauksissa käytettyjen laitteiden kalibointi

Laite	Koodi	Kalibroitu
Näytteenottolaite	L185	7/2012
Lämpömittari	L90	7/2012
Lämpömittarin anturi	L163	1/2012
Mikromanometri	L88	7/2012
Pitot-putki	L49	7/2012
Vaaka	L147	5/2012
Horiba-kaasuanalysaattori	L124	11/2011

Savukaasun NO_x- CO-, CO₂-, SO₂- ja O₂-pitoisuudet mitattiin Horiba PG-250 monikomponenttianalysaattorilla, jonka näyttämä tarkastettiin ennen ja jälkeen mittauksen. Mittauksissa noudatettiin standardia SFS 3869.

Taulukko 2: Kaasuanalysaattorin mittausmenetelmät ja -alueet sekä kenttätarkistuksen tulokset.

Kaasu	Mittausperiaate	Mittausalue	Tarkistuskaasun pitoisuus	Kalibointikerroin
NO _x	kemiluminesenssi	0-2500 ppm	298 ppm	1,046
SO ₂	infrapuna	0-2000 ppm	495 ppm	1
CO	infrapuna	0-5000 ppm	99,9 ppm	1,019
CO ₂	infrapuna	0-20 %	10,1 %	0,967
O ₂	paramagnetismi	0-25 %	5,1 %	1,002

2.10.2012

Kenttätarkistuksen tulokset huomioitiin tulosten laskennassa.

2.2 Mittauspaikan kuvaus

Standardi SFS-EN 13284-1 asettaa mittausyhteen sijainnille häiriölähteisiin nähden minimivaatimukset. Häiriöttömän etäisyyden tulee olla vähintään 5 x hydraulinen halkaisija ennen mittausyhdetä ja mittausyhteen jälkeen vähintään 1 x hydraulinen halkaisija. Ennen piipun päätä etäisyyden on oltava vähintään 5 x hydraulinen halkaisija.

Mittaukset suoritettiin sisäpiipussa sijaitsevista savupiipuista. Meesauunin mittauksissa käytössä oli kaksi mittausyhdetä, joista toisessa pidettiin kaasuanalysaattorin anturia ja toisesta mitattiin hiukkaspitoisuutta. Soodakattilan mittauksissa käytössä oli yksi mittausyhde, josta mittaukset suoritettiin.

Taulukossa 3 on esitetty kuvaus mittauspaikoista. Liitteiden alaosassa on verrattu mittautason virtausolosuhteita, näytteenoton isokineettisyyttä ja muita laadunvarmistustoimenpiteitä standardin vaatimuksiin.

Taulukko 3. Savukaasukanavien hydraulinen halkaisija, häiriöttömät etäisyydet sekä mittauslinjojen ja -pisteiden lukumäärä.

Tunniste	Hydraulinen halkaisija (m)	M1 ja M2 (m)	Mittauslinjojen lkm	Mittauspisteiden lkm
Sooda	5,5	riittävät	1	6
Meesa	2,1	riittävät	1	6

Kanavien häiriöttömät etäisyydet täyttivät standardin vaatimukset. Isokineettisyys ei täyttnyt näytteillä, sillä se oli osassa näytteistä liian pieni ja osassa liian suuri. Poikkeamien vaikutukset tuloksiin ja näytteenoton edustavuuteen arvioitiin vähäisiksi. Virhetarkasteluissa käytettiin olosuhdelisänä $\pm 5 \%$.

3. Virhetarkastelu

Päästömittaustuloksen kokonaispävarmuus koostuu mittalaitteiston ja menetelmän sekä prosessiolosuhteiden ja mittautapahtuman epätarkkuuksista. Epävarmuustekijät arvioitiin mittauksittain ja laitteittain.

Mittausepävarmuudet on laskettu FINAS S 12/1992 antaman suosituksen sekä ISO:n oppaan GUM 1995 mukaisesti.

2.10.2012

4. Tulokset

Taulukoissa 4 ja 5 on esitetty savukaasuista mitatut keskimääräiset pitoisuudet ja arvioidut virheet sekä lasketut päästöt kolmen näytteen keskiarvona. Soodakattilan tulokset on laskettu kahden näytteen keskiarvona, koska yksi otettu näyte havaittiin jälkeensä epäedustavaksi (hiukkasia oli huuhtoutunut suodattimelle sondin kärkeen kondensoituneen veden mukana). Taulukoissa ilmoitetut pitoisuudet ovat kuivan kaasun pitoisuuksia, normaalitilassa kanavassa normeerattuna 6 % happipitoisuuteen.

Taulukko 4: Soodakattilan savukaasujen komponenttien pitoisuudet sekä päästöt normaalissa käyttötilanteessa.

Mittausparametri	Keskimääräiset tulokset		
Savukaasun lämpötila [°C]	59	±	3,2
Savukaasun CO ₂ -pitoisuus [%]	16	±	3,8
CO ₂ -päästö [g/MJ]	92	±	31,7
Savukaasun O ₂ -pitoisuus [%]	3	±	1,2
Virtaus normaalitilassa (kuiva)[m ³ /s]	75	±	20,0
Hiukkaspitoisuus [mg/m ³ n]	22,2	±	3,5
Redusoitu pölypitoisuus [mg/m ³ n]	18,8	±	3,0
Ominaispäästö [mg/MJ]	6,7	±	2,1
NO _x -pitoisuus NO ₂ :na[mg/m ³ n] redusoitu	173	±	46
NO _x -päästö NO ₂ :na [mg/MJ]	60	±	22
SO ₂ -pitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu	-	±	-
SO ₂ -päästö [mg/MJ]	-	±	-
CO-pitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu	1	±	1
CO-päästö [mg/MJ]	0	±	0

Mittausarjaan kuuluvien näytteiden tiedot ja virhearviolaskelmat ovat liitteessä 1.

2.10.2012

Taulukko 5. Meesauunin savukaasujen komponenttien pitoisuudet sekä päästöt normaalissa käyttötilanteessa.

Mittausparametri	Keskimääräiset tulokset		
Savukaasun lämpötila [°C]	242	±	12,8
Savukaasun CO ₂ -pitoisuus [%]	20	±	9,3
CO ₂ -päästö [g/MJ]	121	±	79,3
Savukaasun O ₂ -pitoisuus [%]	4	±	2,1
Virtaus normaalitilassa (kuiva)[m ³ /s]	6	±	3,0
Hiukkaspitoisuus [mg/m ³ n]	7,1	±	1,7
Redusoitu pölypitoisuus [mg/m ³ n]	6,1	±	1,5
Ominaispäästö [mg/MJ]	2,2	±	1,3
NO _x -pitoisuus NO ₂ :na[mg/m ³ n] redusoitu	246	±	119
NO _x -päästö NO ₂ :na [mg/MJ]	86	±	57
SO ₂ -pitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu	-	±	-
SO ₂ -päästö [mg/MJ]	-	±	-
CO-pitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu	62	±	42
CO-päästö [mg/MJ]	22	±	18

Mittaussarjaan kuuluvien näytteiden tiedot ja virhearviolaskelmat ovat liitteessä 2.

5. Johtopäätökset

Soodakattilan hiukkaspitoisuudelle on ympäristöluvassa määrätty raja-arvo 100 mg/m³(n). Hiukkaspitoisuus oli 18,8 ± 3 mg/m³(n). Hiukkaspitoisuus alittaa raja-arvon.

Myös meesauunin hiukkaspitoisuudelle on määrätty raja-arvoksi 100 mg/m³(n). Hiukkaspitoisuus oli 6,1 ± 1,5 mg/m³(n). Hiukkaspitoisuus alittaa raja-arvon.

2.10.2012

Liite 1: Yhteenvedo soodakattilan mittaustuloksista ja epävarmuustarkastelusta.

Tilaaja		UPM Kymn tehdas									
Mittauskohde		Sooda									
Näyte nro		2.2 28.8.2012					2.3 28.8.2012				
Päivämäärä											
Mittausajankohta		16:24	-	16:34		16:41	-	16:51			
Näytteenottoaika		30 min				30 min					
Sondin koko		12,0 mm				12,0 mm					
Teho		-	%			-	%				
Raja-arvo		0	mg/m³·n			0	mg/m³·n				
Redusointi		6	O₂:een			6	O₂:een				
Savukaasun lämpötila [°C]		60	±	3		58	±	3			
Savukaasun CO₂ -pitoisuus [%]		15,7	±	3,9		15,4	±	3,8			
CO₂ -päästö [g/MJ]		93	±	31,8		92	±	31,5			
Savukaasun O₂ -pitoisuus [%]		3,3	±	1,1		3,4	±	1,2			
Savukaasun kosteuspitoisuus[%]		11,9	±	5,4		11,9	±	5,7			
Savukaasun tiheys kanavassa [kg/m³]		1,04	±	0,02		1,05	±	0,02			
Nopeus tositiilassa [m/s]		4,5	±	1,2		4,5	±	1,2			
Virtaus normaalitiilassa (kosteaa) [m³/s]		85,7	±	22,67		86,1	±	22,79			
Virtaus normaalitiilassa (kuiva)[m³/s]		74,4	±	20,0		74,8	±	20,1			
Näytteenottotilavuus [m³·n]		0,2	±	0,01		0,2	±	0,01			
Näytteenottovirtaus [dm³/min]		6,4	±	0,2		6,1	±	0,2			
Huikkasmassa suodattimella [mg]		5	±	0,4		4	±	0,4			
Huikkasmassa huuhteluliukoissa [mg/näyte]		0,4	±	1,7		0,4	±	2,0			
Huikkaspitoisuus [mg/m³·n]		23,8	±	3,3		20,6	±	3,2			
Redusoitu pölypitoisuus [mg/m³·n]		20,2	±	2,8		17,5	±	2,7			
Ominaispäästö [mg/MJ]		7	±	2		6	±	2			
NOx-pitoisuus NO2-na[mg/m³·n] redusoitu		171	±	46		175	±	47			
NOx-päästö NO2-na [mg/MJ]		60	±	21		61	±	22			
SO2-pitoisuus [mg/m³·n] redusoitu		0	±	#JAKO/0!		0	±	#JAKO/0!			
SO2-päästö [mg/MJ]		0	±	#JAKO/0!		0	±	#JAKO/0!			
CO-pitoisuus [mg/m³·n] redusoitu		1	±	0		0	±	0			
CO-päästö [mg/MJ]		1	±	0		0	±	0			
Kaasun virtaus vs. standardin vaatimukset											
Paikallisten nopeuksien suhde (<3:1)	=>	OK	1,7	=>	OK	1,7	=>	OK			
Savukaasun nopeus (minimipaine Pdyn > 5 Pa)	=>	OK	10	=>	OK	10	=>	OK			
Negatiivisia virtauksia (minimivirtaus > 0 m/s)	=>	OK	3,0	=>	OK	3,0	=>	OK			
Kaasuvirtauksen ja kanavan keskilinjan poikkeama (linjojen keskilinjojen ero < 15°)	=>	OK	1,0	=>	OK	1,0	=>	OK			
Mittapisteiden sijainti ja kaasun nopeusjakauma											
Mittauslinjan nro	#	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
Mittauspiste nro	#	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Mp.m etäisyys kanavan sisäreunasta (cm)	#	175,0	150,0	125,0	100,0	75,0	50,0	-	-	-	
Kaasun nopeus (m/s)	#	5	5	5	4	4	3	-	-	-	
Isok. & laadunvarmistus											
Isokineettisyys	=>	Ei Täyty	0,30	=>	Ei Täyty	0,29	=>	Ei Täyty			
Punnauksen epävarmuus % raja-arvosta	=>	#JAKO/0!	#JAKO/0!	=>	#JAKO/0!	#JAKO/0!	=>	#JAKO/0!			
Kenttänollan arvo % raja-arvosta	=>	#JAKO/0!	#JAKO/0!								

Keskimääräiset tulokset	Tulosten keski-hajonta		Keskim. Virhe	sx	
59	±	3,2	2,0	3,0	1,2
16	±	3,8	0,2	3,8	0,1
92	±	31,7	0,9	31,7	0,5
3	±	1,2	0,1	1,2	0,0
12	±	5,6	0,0	5,6	0,0
1	±	0,0	0,0	0,0	0,0
4	±	1,2	0,0	1,2	0,0
86	±	22,7	0,3	22,7	0,2
75	±	20,0	0,2	20,0	0,1
0	±	0,0	0,0	0,0	0,0
6	±	0,2	0,2	0,2	0,1
4	±	0,5	0,6	0,4	0,3
0	±	1,9	0,0	1,9	0,0
22	±	3,5	2,3	3,2	1,3
19	±	3,0	1,9	2,8	1,1
7	±	2,1	0,7	2,0	0,4
173	±	46,2	3,0	46,2	1,7
60	±	21,6	1,0	21,6	0,6
-	±	-	-	-	-
-	±	-	-	-	-
1	±	0,7	1,2	0,1	0,7
0	±	0,3	0,4	0,1	0,3

Keskimmääiset tulokset	Tulosten keskihajonta	Keskim. Virhe	sx
59 ± 3,2	2,0	3,0	1,2
16 ± 3,8	0,2	3,8	0,1
92 ± 31,7	0,9	31,7	0,5
3 ± 1,2	0,1	1,2	0,0
12 ± 5,6	0,0	5,6	0,0
1 ± 0,0	0,0	0,0	0,0
4 ± 1,2	0,0	1,2	0,0
86 ± 22,7	0,3	22,7	0,2
75 ± 20,0	0,2	20,0	0,1
0 ± 0,0	0,0	0,0	0,0
6 ± 0,2	0,2	0,2	0,1
4 ± 0,5	0,6	0,4	0,3
0 ± 1,9	0,0	1,9	0,0
22 ± 3,5	2,3	3,2	1,3
19 ± 3,0	1,9	2,8	1,1
7 ± 2,1	0,7	2,0	0,4
173 ± 46,2	3,0	46,2	1,7
60 ± 21,6	1,0	21,6	0,6
- ± -	-	-	-
- ± -	-	-	-
1 ± 0,7	1,2	0,1	0,7
0 ± 0,3	0,4	0,1	0,3

2.10.2012

Liite 2: Yhteenveto meesauunin mittaustuloksista ja epävarmuustarkastelusta.

Tilaaja	UPM Kymin tehdas																		
Mittauskohde	Meesa																		
Näyte nro	1.1. 28.8.2012			1.2. 28.8.2012			1.3. 28.8.2012												
Päivämäärä	11:30	-	11:59	13:30	-	14:00	14:26	-	14:56										
Mittausajankohta	30	min		30	min		30	min											
Näytteenottoaika	10,0	mm		12,0	mm		12,0	mm											
Sondin koko	10,0	mm		12,0	mm		12,0	mm											
Teho	-	%		-	%		-	%											
Raja-arvo	0	mg/m³n		0	mg/m³n		0	mg/m³n											
Redusointi	6	O ₂ :een		6	O ₂ :een		6	O ₂ :een											
Savukaasun lämpötila [°C]	237	±	12	242	±	12	247	±	13										
Savukaasun CO ₂ -pitoisuus [%]	19,5	±	9,0	20,3	±	9,5	20,3	±	9,4										
CO ₂ -päästö [g/MJ]	132	±	86,1	114	±	74,7	117	±	76,5										
Savukaasun O ₂ -pitoisuus [%]	5,5	±	2,7	2,3	±	1,3	2,8	±	1,5										
Savukaasun kosteuspitoisuus[%]	19,8	±	4,5	19,8	±	3,6	19,8	±	2,5										
Savukaasun tiheys kanavassa [kg/m³]	0,67	±	0,01	0,66	±	0,01	0,66	±	0,01										
Nopeus tositiilassa [m/s]	3,9	±	2,1	4,0	±	2,1	4,0	±	2,1										
Virtaus normaalitilassa (kosteaa) [m³/s]	7,1	±	3,8	7,1	±	3,78	7,1	±	3,77										
Virtaus normaalitilassa (kuiva)(m³/s)	5,6	±	3,0	5,6	±	3,0	5,5	±	3,0										
Näytteenottotilavuus [m³n]	0,2	±	0,0	0,3	±	0,01	0,4	±	0,01										
Näytteenottovirtaus [dm³/min]	7,2	±	0,2	9,0	±	0,3	13,2	±	0,4										
Hiukasmassa suodattimella [mg]	2	±	0,4	2	±	0,4	3	±	0,4										
Hiukasmassa huuhteluliuoksissa [mg/näyte]	0,1	±	1,0	0,1	±	1,0	0,1	±	1,0										
Hiukkaspitoisuus [mg/m³n]	7,0	±	2,1	7,2	±	1,7	7,1	±	1,3										
Redusoiu pölöpitoisuus [mg/m³n]	6,8	±	2,0	5,7	±	1,4	5,8	±	1,1										
Ominaispäästö [mg/MJ]	2	±	1	2	±	1	2	±	1										
NO _x -pitoisuus NO ₂ ,na[mg/m³n] redusoiu	266	±	126	207	±	99	265	±	126										
NO _x -päästö NO ₂ ,na [mg/MJ]	93	±	61	72	±	48	92	±	61										
SO ₂ -pitoisuus [mg/m³n] redusoiu	-1	±	0	-2	±	-1	-2	±	-1										
SO ₂ -päästö [mg/MJ]	0	±	0	-1	±	-1	-1	±	-1										
CO-pitoisuus [mg/m³n] redusoiu	1	±	0	87	±	41	98	±	46										
CO-päästö [mg/MJ]	0	±	0	30	±	20	34	±	23										
Kaasun virtaus vs. standardin vaatimukset																			
Paikallisten nopeuksien suhdetta (<3:1)	1,1	=>	OK	1,1	=>	OK	1,1	=>	OK										
Savukaasun nopeus (minimipaine P _{dyn} >5 Pa)	10	=>	OK	10	=>	OK	10	=>	OK										
Negatiivisia virtauksia (minimivirtaus >0 m/s)	3,8	=>	OK	3,8	=>	OK	3,8	=>	OK										
Kaasuvirtauksen ja kanavan keskilinjan poikkeama (linjojen keskilinjojen ero <15°)	1,0	=>	OK	1,0	=>	OK	1,0	=>	OK										
Mittapisteiden sijainti ja kaasun nopeusjakauma																			
Mittauslinjan nro	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittauspiste nro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mp.n etäisyys kanavan sisäreunasta (cm)	10,0	40,0	70,0	100,0	130,0	160,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaasun nopeus (m/s)	4	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isok. & laadunvarmistus																			
Isokineettisyys	0,95	=>	Ei Täyty	0,82	=>	Ei Täyty	1,22	=>	Ei Täyty										
Punnauksen epävarmuuus % raja-arvosta	#####	=>	#####	#####	=>	#####	#####	=>	#####										
Kenttänollan arvo % raja-arvosta	#####	=>	#####	#####	=>	#####	#####	=>	#####										

LIITE II

Muiden työryhmien kuulumiset



YTR

Käynnissä olevat projektit



BAT-dokumentin kommentointi:

- Luonnosta kommentoitu edellisessä kokouksessa, kommentointi päättyi heinäkuuhun 2012
- Dokumentti menee TWG:n ja BAT foorumin käsittelyyn -> julkaisu syksyllä 2013?

POPE

- Mittauksia tehty Kymillä soodakattilasta sekä meesauunista, mittausraportti
- Mittauksissa vaikeuksia kosteuden kanssa sekä hiukkasten saamisessa impaktoriin -> tulevat mittaamaan vielä uudestaan
- Mittaukset tehty pesurin jälkeen -> ennen pesuria?
- 3.10 sovittu kokous on siirretty marraskuulle 2012
- Jatkotutkimus TEKES-projektina?

Hajukaasusuosituksen päivitys

- Suositus on käyty kertaalleen läpi
- Edellinen kokous 16.3.2012
- Vielä yksi kokous, jossa käydään läpi koko suositus, aika sopimatta -> työkiireet

YTR

Projektiehdotukset

5

Ammoniakin talteenotto stripperin lauhteista

- Projektissa "Ammonia Formation and Recovery in a Kraft Pulp Mill and Fate of Biosludge Nitrogen" todettiin että suurin osa talteenotettavasta ammoniakista on likaislauhteessa
 - The ammonia found in the dirty condensates would represent 75% of this ammonia while the other 25% of this would be found in the vent gases from recausticizing. Since the ammonia in white liquor is ultimately found in the dirty condensates from pulping and evaporation, its flow from recausticizing is not included in the potential nitrogen recoverable from recausticizing. One challenge of recovering the NH_3 from the dirty condensates would be to separate it apart from the MeOH .

6

Hiukkaskokojakaumat ja pölyemissiot

- Selvitettäisiin jakaumat ja kemiallinen koostumus ennen ja jälkeen sähkösuodattimen, tämän päivän tilanne
 - EPA:lla kaksi mittaustapaa sähkösuodattimelle
 - Vaatimukset raskasmetalleille / BAT rajat
 - Höngissä paljon PM1 hiukkasia

7

Sähkösuodintuhkan hyötykäyttö

- Sellutehtaan ylijäämäisen rikkitaseen hallitsemiseksi on tapana liuottaa lentotuhkaa ja viemäröidä se jäteveden mukana. Ympäristölupien uusinnan yhteydessä tehtaille voi tulla rajoituksia tähän käytäntöön
- Yhdistyksen edellisissä projekteissa vuosina 2003-2009 tutkittiin sähkösuodintuhkan puhdistusta ja käsittelyä natriumsulfaatin hyötykäyttöä ajatellen. Lisäksi selvitettiin mahdollisia natriumsulfaatin käyttökohteita sekä tuotteen kuljetusta

8

Sellutehtaan dioksiinipäästöt

- Jatkotutkimuksena selvitys dioksiinipäästöihin vaikuttavista tekijöistä, ajoparametrit, lämpötila
- Aikaisempia tutkimuksia on tehnyt Vic Uloth, Paprican.
- Dioksiinipitoisuuden määrittelyn hinta riippuu detektorajasta, mitä tarkempi sen kalliimpi. Näytteet lähetettäisiin nimettöminä.

IE-direktiivin vaikutukset soodakattilan päästöarvoihin

- Soodakattilat/meesauunit ulkona LCP-määräyksistä
- Komissio tarkastelee kuitenkin parhaan käytettävissä olevan tekniikan pohjalta, onko tarpeen vahvistaa EU-laajuisia päästöraja-arvoja muun muassa soodakattiloille
- Komissio antaa 31 päivään joulukuuta 2013 mennessä kyseisen tarkastelun tuloksista kertomuksen parlamentille ja neuvostolle sekä tarvittaessa säädösehdotuksen

NO_x hallintatekniikat

- Yhteistyöprojekti LTR:n kanssa
- Kattilan ajotapa
- NO_x:n mittaaminen oikein
 - Jatkuvatointoimen vai kertamittaus
 - Näytteenkäsittely
 - Savukaasumäärän mittaaminen
 - Yhteistyö Ruotsin kanssa

11

Altistuminen tuhkalle sellutehtaalla ja tuhkan käsittelyssä:

- Työterveyslaitos tehnyt tutkimuksen biopolttolaitoksen tuhkien koostumuksesta ja työhygieenisistä riskitekijöistä huolto- ja korjaustöissä
- Mitattujen epäpuhtauksien ja niiden pitoisuuksien perusteella arvioitiin käytössä olevan suojautumistason riittävyyttä
- Raportti:

12

Soodakattilan raskasmetallipäästöt ilmaan

- LTR:n tutkimusprojekti vuodelle 2005: soodakattilan raskasmetalli-taseet
- ÅA diplomityö raskasmetallitaseista rajautui sähkösuodattimeen, mutta ainakin elohopea läpäisee sähkösuodattimen

Soodakattilahuoneen ilmanlaadun parantamiskeinoja

- Liuottajan ympäristö, hajukaasut, ilmanotto kattilan alaosassa, tehdasilmakartoitus [Tamminen, Enwin Oy]) tai hajapäästöt soodakattilassa
 - Miksi: jotta voidaan vastata kysymyksiin kuten "Mikä on altistus, kun rassataan primääri-ilma-aukkoja"
 - Toteutus: mittaautetaan lipeäruiskutasolla, liuottajatasolla, hajukaasuaukkojen rassaussyhteen luona, sulakourujen luona ja kattilan imuilmasta: TRS, kokonaisrikki, pöly (kuplittamalla liuoksen läpi ja mittaamalla Na ja liukenematon)

Opinnäytetyöpalkinto

15

Crude Tall Oil Production Improvement, Tiia Nousiainen, Aalto Yliopisto

- Työn tarkoituksena oli lisätä mäntyöljyn tuotantoa eräässä sellutehtaassa, edellytyksenä mäntyöljyn laadun hallinta vähintään entisellä tasollaan.
 - alhainen mäntyöljytuotanto johtuen mäntyöljyn polttohäviöiden kasvusta
 - koko tehtaan suopatase -> mäntyöljyn polttohäviöiden syiden selvittäminen
 - HDS:n suovan hapotuksen tehokkuuden optimointi

16

Crude Tall Oil Production Improvement, Tiia Nousiainen, Aalto Yliopisto

- Polttohäviöiden syy:
 - Heikko mäntyöljykeittämön ajomalli -> emäveden mukana pääsi huomattavia määriä mäntyöljyä polttoon.
 - Lisäksi mustalipeäsäiliöiden todettiin olevan riittämätön koivupainotteisella mustalipeän haihduttamalla.
- Mäntyöljykeittämön hapotusprosessin optimointi
 - Tuotantotehokkuuden nosto 60%:sta 95%:iin saavutettiin muuttamalla hapotuksen massatasetta ja reaktio-olosuhteita, mäntyöljyn laatua huonontamatta.

17

Työryhmän kommentit

- Ulkoasultaan moitteeton
- Kattava yleisösuus sekä laboratorio- että tehdastutkimuksia
- Tuloksia on verrattu aiempiin tutkimuksiin ja teoriaan, lähdeviitteitä on kattava määrä
- Käytetyt menetelmät on tarkasti raportoitu ja lisäksi tulosten luotettavuutta arvioitu
- Kokeellisessa osassa on perehdytty analysointimenetelmiin ja kehitetty menetelmä suovan mustalipeäpitoisuuden määrittämiseksi
- Hyviä ehdotuksia jatkotutkimuksista
- Asetetut tavoitteet saavutettiin eli tuloksilla saatiin aikaan konkreettinen parannus tehtaan mäntyöljyn tuotantoon

18



SKYREC

19



Things to be done

- Final report still to come:
 - furnace material tests, VTT
- Monitoring last project:
 - Probe Study of Corrosion in the Economizers of a Kraft Recovery Boiler, ÅA
- Updating final report



Probe Study of Corrosion in the Economizers, ÅA

- Two probes in Rauma mill
 - Around 700 hours for the first probe before shutdown 5th October. Probes temperature is 90 C.
 - Second probe will there during shutdown and pulled out chemical purification
- Before start-up chemical purification of the boiler tubes -> oil burning for 2-3 days -> Acid dew point measurement during that time

21



Muiden työryhmien toiminta

Käynnissä olevat projektit

22

ATR: Turva-automaatiosuosituksen käännös englanniksi

- Työ valmis
- Julkaistaan lokakuussa ATR:n kokouksen jälkeen

ATR: Ohje UPS-järjestelmän periaatteeksi

- Projektia varten perustettu työryhmä jättänyt loppuraportin:
 - Sähkön syötölle tulisi mahdollisuuksien mukaan tarjota useampi toisistaan täysin riippumaton kulkutie. Yksittäisiä yhteisiä osia tulisi välttää (automaattinen syötönvaihto, yhteinen UPS kisko)
 - UPS-laitteiden lisääminen parantaa lähinnä sähkönsyötön toimintavarmuutta katkostilanteessa. Varsinkin kun huomioidaan UPS laitteiden taipumus vikaantua juurikin tarvetilanteessa
 - Oleellista on kiinnittää huomiota myös normaalitilanteen sähkönsyötön varmuuteen kriittisten laitteiden ja järjestelmien osalta
- ATR pohtii projektin jatkoa -> Ohjeen teko



KTR: Aktiivihiilen mitoituksen varmistus ja optimointi sekä TOC-reduktion varmistaminen, JPanalysis/OY

- Tarkoitus varmistaa suodattimen mitoitus koeajoilla eri virtaamilla
- Selvitetään aktiivihiilisuodattimen kustannukset ja toimittajat
- Lisäksi vertaillaan kahden TOC-laitteiston antamia tuloksia.
- Työ viivästynyt TOC-laitteen hajoamisen takia -> työt päästy vasta aloittamaan

25



KTR: Savukaasuräjähdyks soodakattilassa, OY

- Tutkia turvallisen savukaasukoostumuksen raja-arvoja (syttymisrajat, minimihappipitoisuus) ja niihin vaikuttavia tekijöitä (mm. lämpötila, inerttikaasut, paine).
- Selvityksessä pyrittiin löytämään turvallinen yläraja happipitoisuudelle, jonka alapuolella savukaasuräjähdyks ei voisi tapahtua
- Loppuraportti saatu -> luotettavia vastauksia kysymyksiin ei saatu, tutkimustietoa vähän saatavilla
- Hyvä tutkimus aiheeseen -> laaja lähdeluettelo

26

KTR: Savukaasuräjähdyks soodakattilassa, OY

- Soodakattilassa vapautuu palavia kaasuja pyrolyysin ja koksen palamisen aikana, tärkeimmät näistä kaasuista ovat vety ja hiilimonoksidi
- Kaasu-ilmaseos palaa ainoastaan jos kaasun konsentraatio seoksessa on alemman ja ylemmän syttymisrajan välillä. Syttymisrajat määritetään kokeellisesti ja ne vaihtelevat huomattavasti eri kaasujen ja kaasuseosten välillä.
- Vaikka eri tekijöiden vaikutuksista vedyn, hiilimonoksidin ja niiden seosten syttyvyyteen löytyy kirjallisuudesta melko runsaasti tietoa, niin varsinkin korkeammissa lämpötiloissa ($> 300\text{ °C}$) saatua tutkimustietoa on saatavilla vain niukasti.

27

KTR: Soodakattilanmateriaalit ja tarkastukset (Suojaussuosituksen päivitys)

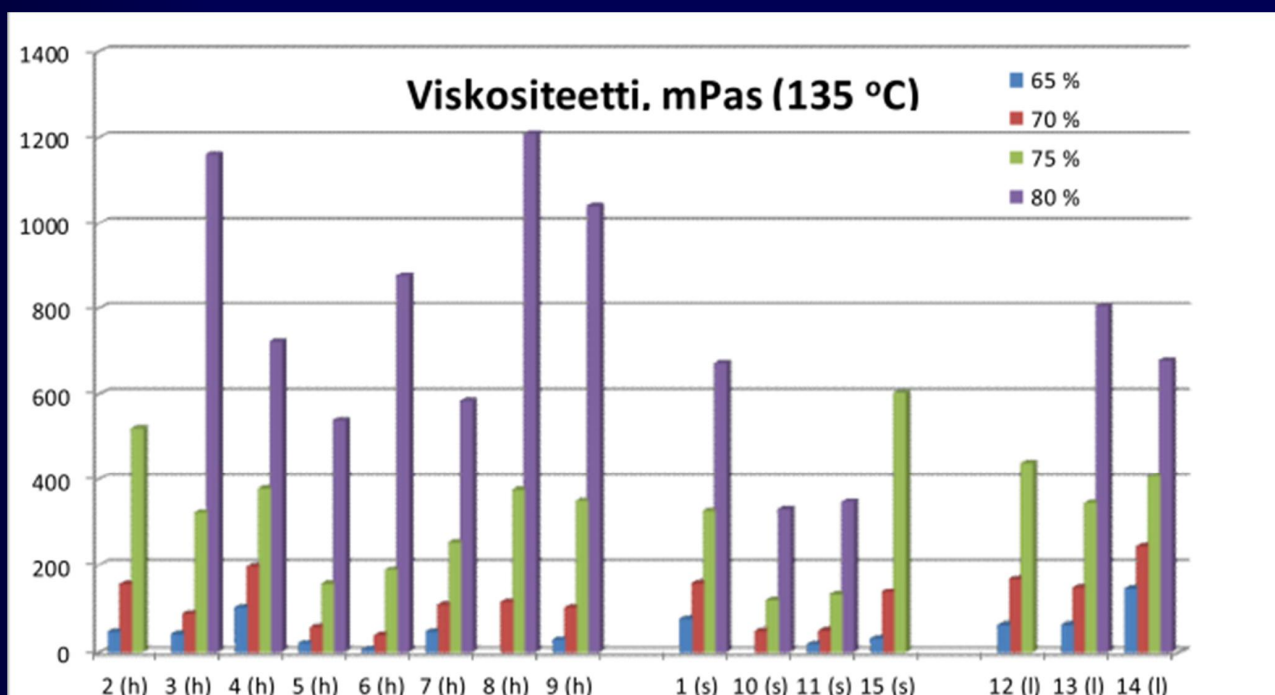
- VTT päivittänyt osan 2 (Soodakattilan pinnoitteet)
- Pinnoitettavia kohteita ovat yleensä
 - ”mustan” ja compound-putken raja, jossa pinnoitteella estetään galvaanista korroosiota
 - tulistinputkien mutkat, joissa pyritään estämään hapettumisen ja korroosion kautta tapahtuvaa ohenemista
 - paikalliset compound-putkien säröytymien korjaus
- Tartunta tärkeää
- Korjaaminen hankalaa/mahdotonta

28

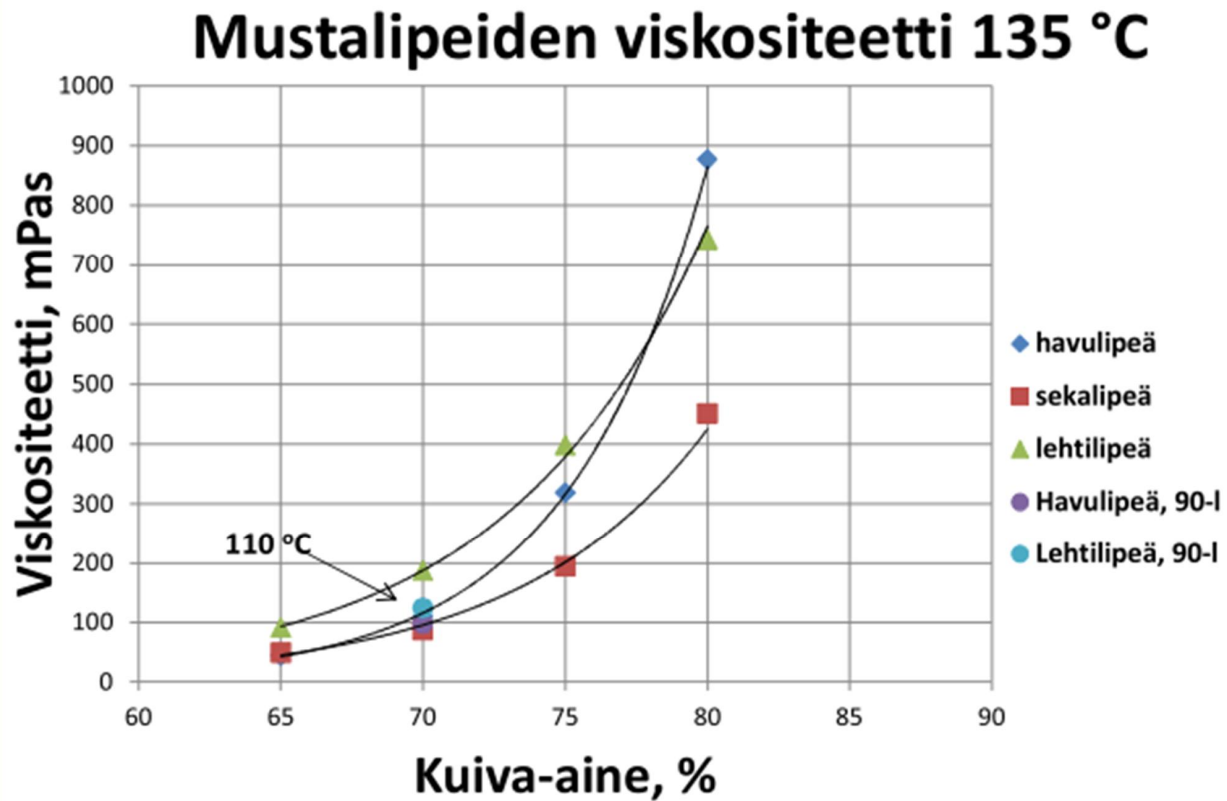
LTR: Mustalipeän viskositeetti

- Yksi näyte, 2 viskositeettia per tehdas:
- hinta 1000 euroa, 15 tehdasta
- polttolipeä
- yksi yhteinen lämpötila 135 °C
- toinen lämpötila tehtaan valitsema, jos ei sama 1.näyte
- tehdas valitsee kiinnostavimman edustavan lipeän (seka/koivu/havu)
- tehdas voi teettää useampia näytteitä omalla kustannuksella
- mielenkiintoisista näytteistä voidaan tehdä jatkotutkimusta
- Kaikilta tehtailta ole saatu näytettä, jäljelle jäävät analyysit käytetty laitettoimittajien lähettämiin lipeänäytteisiin.
- Tuloksia esitetty Soodakattilapäivillä 2011 ja LTR:n kokouksessa 9.12.2011
- Loppuraportti tulossa

29



30



31

LTR: Syöttövesipumppujen säätö, LUT

- Työssä tehdään esiselvitys kolmen SKY:n valitseman soodakattilan syöttövesipumppauksen mahdollisuuksista säästää sähköä toteuttamalla pumppauksen säätö uudella tavalla. Samalla mietitään miten suurella syöttövesisäiliöllä kukin soodakattila pärjäisi. Lisäksi mietitään monellako syöttövesipumpulla pitäisi soodakattilaprojekti toteuttaa
- Tutkittavat kattilat: Veracel (data saatu), Fray Bentos (data puuttuu), Joutseno (data puuttuu)

32



OTR: Painelaitepäivä 19.9.2012 Sokos Hotel Vantaa

- Osallistujia ~40 henkilöä, joten tilaisuus ei ole ollut yhtä suuri menestys Päästömittauspäivä
- Ajankohta ei paras mahdollinen?
- Ohjelma:
<http://www.soodakattilayhdistys.fi/painelaitepaiva.html>



OTR: Soodakattilapäivä 25.10.2012 Scandic City Tampere

- Ilmoittautuneita 50 henkilöä
- Hotelli kiintiö päättyi 24.9
- Energiamesut 23-25.10
- Ohjelma:
<http://www.soodakattilayhdistys.fi/toiminta5.html>

SKY 50v ja ICRC 2014

9.6-13.6.2014

- Perustettu oma toimikunta 50v-seminaaria varten
 - rekisteröitymisten vastaanotto sekä laskutus ulkoistettu Confedent International kongressitoimistolle.
- Sihteeristö on myös luonut jo alustavat nettisivut
 - http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/ICRC/ICRC_index.html
- Yhdistys on tehnyt anomuksen kaupunginhallitukselle Tampereen kaupungin vastaanoton järjestämiseksi Raatihuoneella konferenssin vieraille maanantai-illaksi 9.6.2014.

35

Vuosikokous 2013

- Helsingissä 18.4.2013
- Saman konseptin mukaan viime kerralla (itse kokous iltapäivällä ja iltaohjelma sen jälkeen)
- Sihteeri kartoittaa mahdollisia kokouspaikkoja (musiikkiteattereita).

36