

Jakelu:

Suomen Soodakattilayhdistys ry

TOC mittaukset Kotka Stora Enso Laminating Papers 2009

TOC mittaukset Kotka Stora Enso Laminating Papers 2009

1 Johdanto.....	3
2 Mittaukset	4
2.1 Käytetyt mittalaitteet ja menetelmät.....	4
2.2 Mittaustulokset.....	5
3 TOC tase.....	6
3.1 Tase vesi-/höyrykierron kemikalioinnin kanssa.....	6
3.2 Tase ilman haihtuvia kemikaaleja.....	8
4 Vesi-/höyrykierto, muut mittaukset	11
4.1 Johtokykyjen vertailumittaukset.....	11
4.2 Anionimittaukset ja laskennallinen CO ₂	11
 Liite	
Liite 1 ”Johtokykymittausten kalibrointitodistus – Stora Enso Laminating Papers”	

1 JOHDANTO

Suomen Soodakattilayhdistys ry on yhteistoimintaelin, jonka tarkoitus on edistää soodakattiloiden käyttövarmuutta, turvallisuutta, taloudellisuutta ja ympäristöystävällisyyttä. Osana tätä toimintaa on yhdistys käynnistänyt hankkeen jossa selvitetään orgaanisen aineen kulkeutumista, kertymistä ja riskitekijöitä kattiloiden vesi-höyrykierroissa. Teollisuuden Vesi Oy:ltä tilatun työn tavoite on mittaamalla TOC (*Total Organic Carbon*) sekä anionipitoisuuksia selvittää soodakattiloiden vesi-höyrykierron orgaanisen aineen tasoeroja kattiloissa, jotka käyttävät tai eivät käytä orgaanisia kemikaaleja vesi-höyrykierrossaan sekä vertailla eri lisäveden raakavesilähteiden ja vedenkäsittelytekniikoiden vaikutusta lisäveden orgaanisen aineen määrään. Tässä raportissa esitetään mittaustulokset Stora Enson Kotkan tehtaiden (*Stora Enso Laminating Papers*) prosessista. Laitos käyttää raakavetenään pintavettä (Kymijoki), täyssuolanpoisto tehdään ioninvaihdolla ja prosessikemia on ns. epäorgaaninen.

TOC:lle on eri asiantuntija elimissä annettu suositusarvo $< 0,2$ mg/l lisävedessä ja $< 0,1$ mg/l höyryssä. Annetuilla arvoilla pyritään ensisijaisesti suojelemaan höyryturbiinia ja lauhdepuolen prosessinosia orgaanisten happojen aiheuttamalta korroosiolta. Lieriökattiloissa orgaaninen aines lisää lieriön kuohumista kasvattaen mekaanisen kulkeutumisen mahdollisuutta pisaroina. Lisäksi orgaanisten aineiden hajoamistuotteet pudottavat kattilaveden pH:ta sekä yhdisteiden ollessa haihtuvia heikentävät höyrynlaatua. Kattiloille/kattilavesille ei tänä päivänä ole annettu TOC suositusarvoja. Soodakattiloissa lisäveden suhteellinen osuus syöttövedestä on suuri. Tämä korostaa orgaanisen aineen riskitekijöitä ja tulisi ottaa huomioon raja-arvoja arvioitaessa.

2 MITTAUKSET

2.1 Käytetyt mittalaitteet ja menetelmät

Mittaukset Kotkassa suoritettiin 30 - 31.3.2009. Kotkassa prosessin toiminta oli normaalia, joten mittauksen tuloksia voidaan pitää tavallista ajotilannetta/-tasoa kuvaavina. Mittausjaksolla 30.3 vesi-höyrykiertoa ajettiin ns. Kotkassa käytössä olevan kemikaalihjelman mukaisesti ja 31.3 ilman haihtuvia kemikaaleja, hydratsiinia (Levoxin 15 %) sekä ammoniakkia (24 - 24,5 %). Kattilaveden trinitiumfosfaattiannostelu pidettiin normaalina koko mittausjakson ajan. Tämä siitä syystä, että haluttiin höyryn laadun muiden kuin kemikaalien mukana kulkeutuvien orgaanisen aineiden osalta olevan mahdollisimman vakio (anionit, johtokyky). Lieriökattilan vesi-höyrykierrossa tavattujen epäpuhtauksien höyryliukoisuus on mm. kattilaveden pH:n funktio. Epäpuhtauksien liikkuvuus höyryyn pienenee pH:n noustessa. Ilmiö korostuu käytettäessä kiinteää alkalia, kuten trinitiumfosfaattia kattilaveden pH:n säätöön.

Teollisuuden Vesi mittasi käsimitoituksin TOC:a syöttäen pullonäytteitä TOC-analysoittorille. Jatkuvatomistesti mitattiin kationivaihdettu johtokyky lauhteesta. Jatkuvatomistissa mittauksissa näyteveden läpivirtausnopeus n. 0,15 - 0,2 l/ min. Muut tässä työssä esitetyt mittautulokset ovat joko Kotkan tehtaiden mittalaitteiden tietoja tai Fortum Power and Heat Oy:n Loviisan voimalaitoksen käyttölaboratorion analyysituloksia (anionimääritykset).

Hiilidioksidin maksimipitoisuuksia määritettiin laskennallisesti soveltaen ASTM:n standardia D 4519-94 (*Standard Test Method for On-line Determination of Anions and Carbon Dioxide in High Purity Water by Cation Exchange and Degassed Cation Conductivity*).

Alla esitetään Teollisuuden Veden käyttämät mittalaitteet:

TOC

3S -Tocmeter PM812

Persulfaatti + UV hapetus, muodostuneen hiilidioksidin mittaus FTIR:llä.

mittaustarkkuus $\pm 10 \%$

Johtokykymittari

Polymetron Purecal 9126, lämpötilakompensointi: NaCl/25 °C

Sarjanumero: 041973001

Tehdaskalibrointipäivämäärä: 16.8.2007

2.2 Mittaustulokset

Taulukoissa 1 ja 2 esitetään TOC mittaustulokset ja analysaattorin antama mittaussarvo. Mittaussarvon ollessa < 0,1 mg TOC/l on mittaustuloksena ilmoitettu ”pienempi kuin laitteelle Teollisuuden Veden toimesta määritetty pienin ilmoitettava mittaustulos” (0,1 mg/TOC/l). TOC taseet on laskettu taulukoissa esitetyistä mittaustuloksista.

Taulukko 1. TOC tulokset normaalin kemikalioidinnin aikana.

Näyte	Näytteenottoaika	Mittaussarvo	Mittaustulos	Yksikkö
TUHÖ CE2	30.3.2009 13:35	0,00	< 0,1	mg TOC/l
KP TUHÖ	30.3.2009 13:35	0,00	< 0,1	mg TOC/l
MP Höyry	30.3.2009 13:35	0,00	< 0,1	mg TOC/l
Kokonaislauhde	30.3.2009 14:30	0,06	< 0,1	mg TOC/l
Lauhde MB:n jälkeen	30.3.2009 14:30	0,02	< 0,1	mg TOC/l
CE2 Syve	30.3.2009 13:35	0,12	0,12	mg TOC/l
Kombi syve	30.3.2009 13:35	0,12	0,12	mg TOC/l
Live MB:n jälkeen	30.3.2009 14:10	0,16	0,16	mg TOC/l
Suolaton vesi	30.3.2009 13:35	0,14	0,14	mg TOC/l
KP kattilavesi	30.3.2009 13:35	0,53	0,53	mg TOC/l
MP Kave	30.3.2009 13:35	0,66	0,66	mg TOC/l
Kave CE2	30.3.2009 13:35	0,70	0,70	mg TOC/l

Taulukko 2. TOC tulokset ilman haihtuvien kemikaalien annostelua.

Näyte	Näytteenottoaika	Mittaussarvo	Mittaustulos	Yksikkö
TUHÖ CE2	31.3.2009 11:00	0,07	< 0,1	mg TOC/l
KP TUHÖ	31.3.2009 11:00	0,07	< 0,1	mg TOC/l
MP Höyry	31.3.2009 11:00	0,01	< 0,1	mg TOC/l
Kokonaislauhde	31.3.2009 13:30	0,14	0,14	mg TOC/l
Lauhde MB:n jälkeen	31.3.2009 13:30	0,15	0,15	mg TOC/l
CE2 Syve	31.3.2009 11:00	0,15	0,15	mg TOC/l
Kombi syve	31.3.2009 11:00	0,16	0,16	mg TOC/l
Live MB:n jälkeen	31.3.2009 13:30	0,25	0,25	mg TOC/l
Suolaton vesi	31.3.2009 13:30	0,27	0,27	mg TOC/l
KP kattilavesi	31.3.2009 11:00	1,19	1,19	mg TOC/l
MP Kave	31.3.2009 11:00	1,04	1,04	mg TOC/l
Kave CE2	31.3.2009 11:00	0,86	0,86	mg TOC/l

3 TOC TASE

3.1 Tase vesi-/höyrykierron kemikalioinnin kanssa

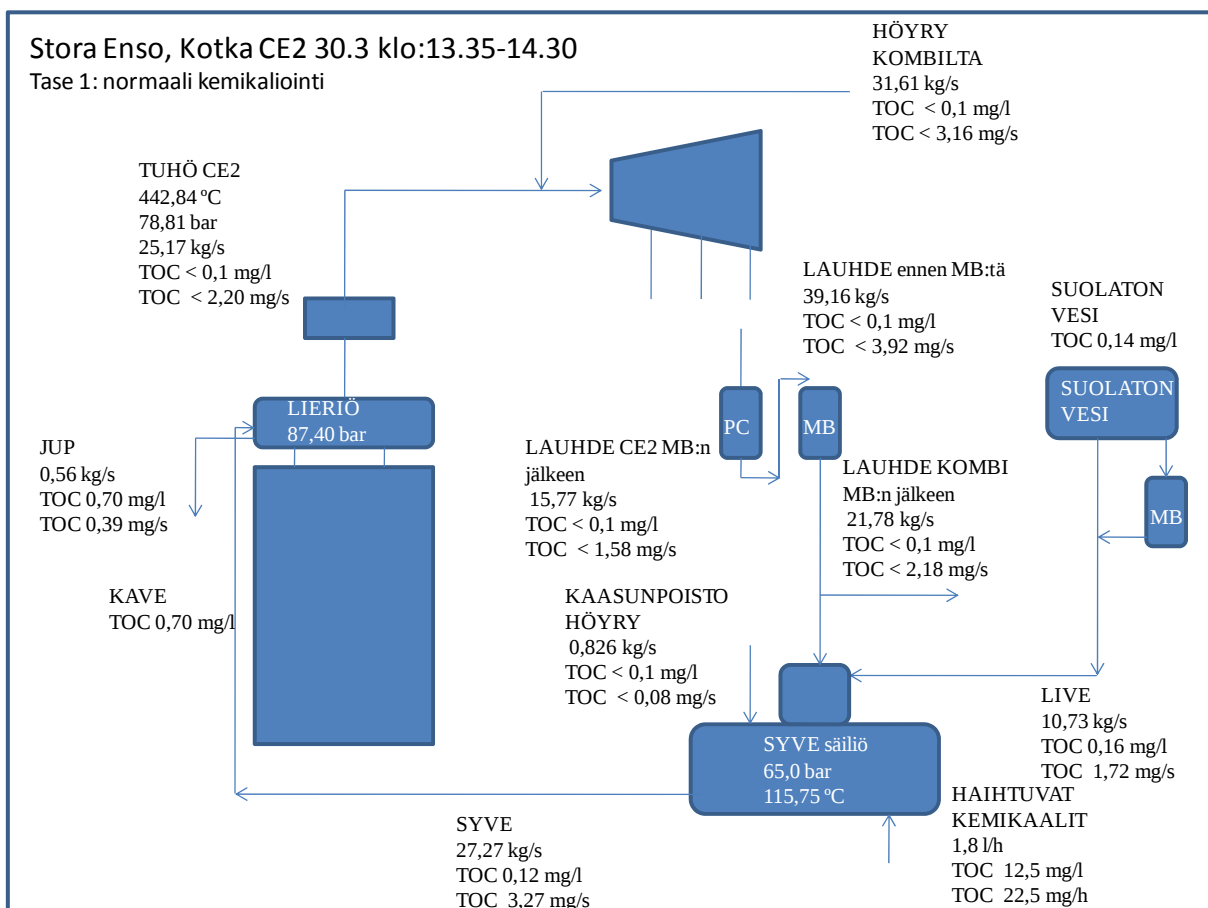
TOC taseet on muodostettu Kotkan prosessitietojärjestelmästä (PTJ) saaduista virtausten tuntikeskiarvoista ajanjaksolta, joka vesinäytteiden keräämiseen on mennyt. Taseet on ilmoitettu yhtenä pisteenä, minkä johdosta PTJ:n tuntikeskiarvosta on edelleen otettu keskiarvo. Taseissa ilmoitettu ajanjakso on siis näytteiden keruuseen mennyt aika.

Taseet muodostettiin sekä soodakattilalle että laitoksen maakaasukäyttöiselle kombikattilalle johtuen prosessien jakamista prosessinosista (höyryturbiini, lauhteenkäsittely). Kuvissa 1 ja 2 esitetään kattiloiden TOC taseet normaalissa kemikaliointi tilanteessa.

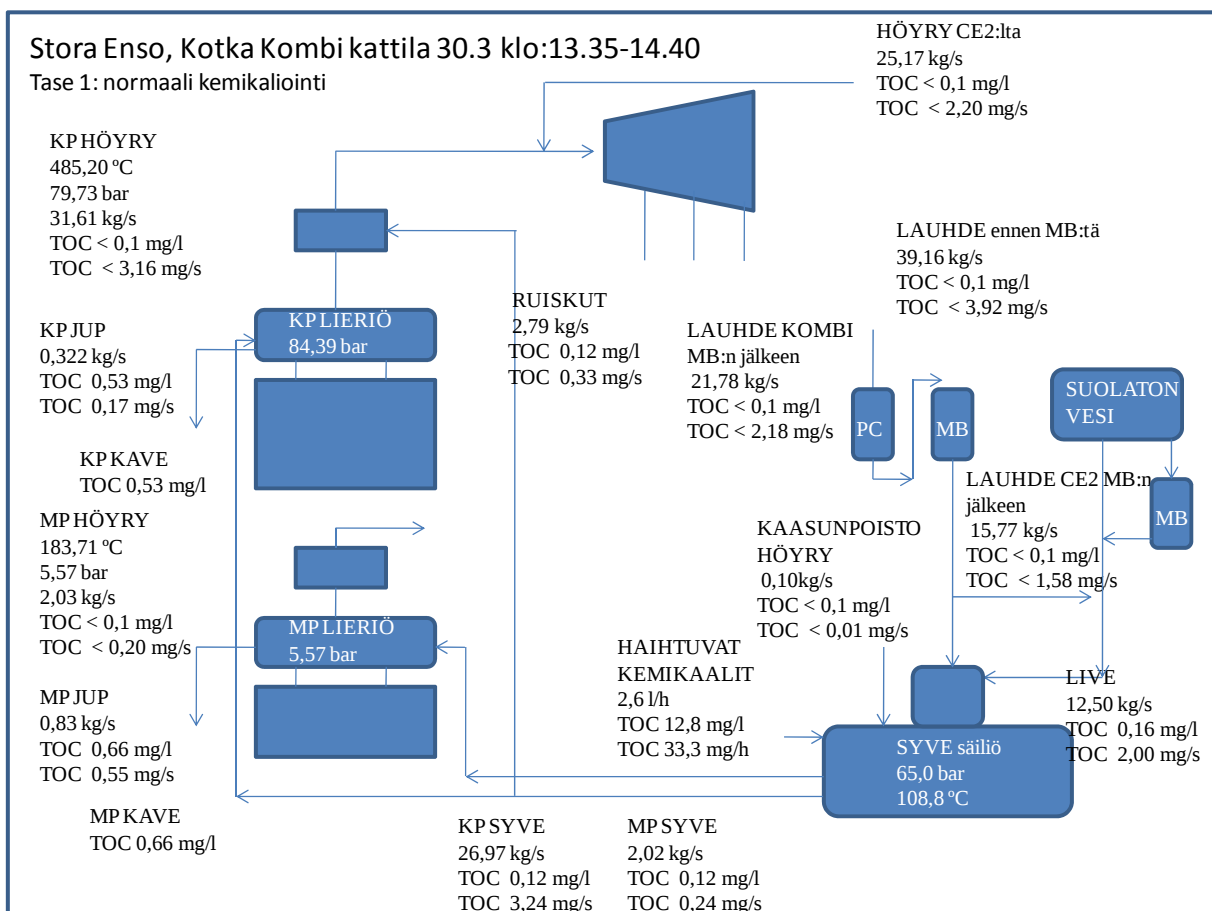
Kotkan prosessia ajetaan ns. epäorgaanisella prosessikemialla. Kattilan pH:n säätöön käytetään trinitriumfosfaattia (Na_3PO_4), jäännöshapenpoistoon hydratsiinia (N_2H_4) ja syöttöveden alkalointiin ammoniakkia (NH_3). Hydratsiini (Levoxin 15 %) on hydrokinonilla aktivoitu hydratsiinihydraatti. Hydrokinoni on orgaaninen yhdiste. Kemikaaliannostelun mukana tulevaan orgaanisen aineen määrään on huomioitu hydrokinoni (700 mg TOC/l) sekä laimennusvedet. Trinitriumfosfaattiannostelu on käytössä kummassakin taseessa ja on lisäksi määrällisesti erittäin pieni. Tästä syystä sitä ei ole taseissa huomioitu.

Taseesta 1 huomataan, että:

- lisäveden mukana kulkeutuu prosessiin vähemmän kuin ylärajana pidetty 0,2 mg TOC/l
- taseet ovat laskennallisesti loogisia
- lisäveden MB ei poista sarjalta läpi tullutta orgaanista ainesta
- höyryn laatu täyttää suositusarvon ($< 0,1$ mg TOC/l)
- kemikaalien mukana tuleva orgaaninen kuorma on merkityksetön, tasetta voidaan pitää referenssitaseena prosessista, jossa raakavetenä pintavesi, täyssuolanpoistotekniikkana ioninvaihto sekä kemiana epäorgaaninen prosessikemia



Kuva 1. Soodakattilan CE2 TOC tase tilanteelle jossa normaali kemikaaliannostelu.



Kuva 2. Kombikattilan TOC tase tilanteelle jossa normaali kemikaaliannostelu.

3.2 Tase ilman haihtuvia kemikaaleja

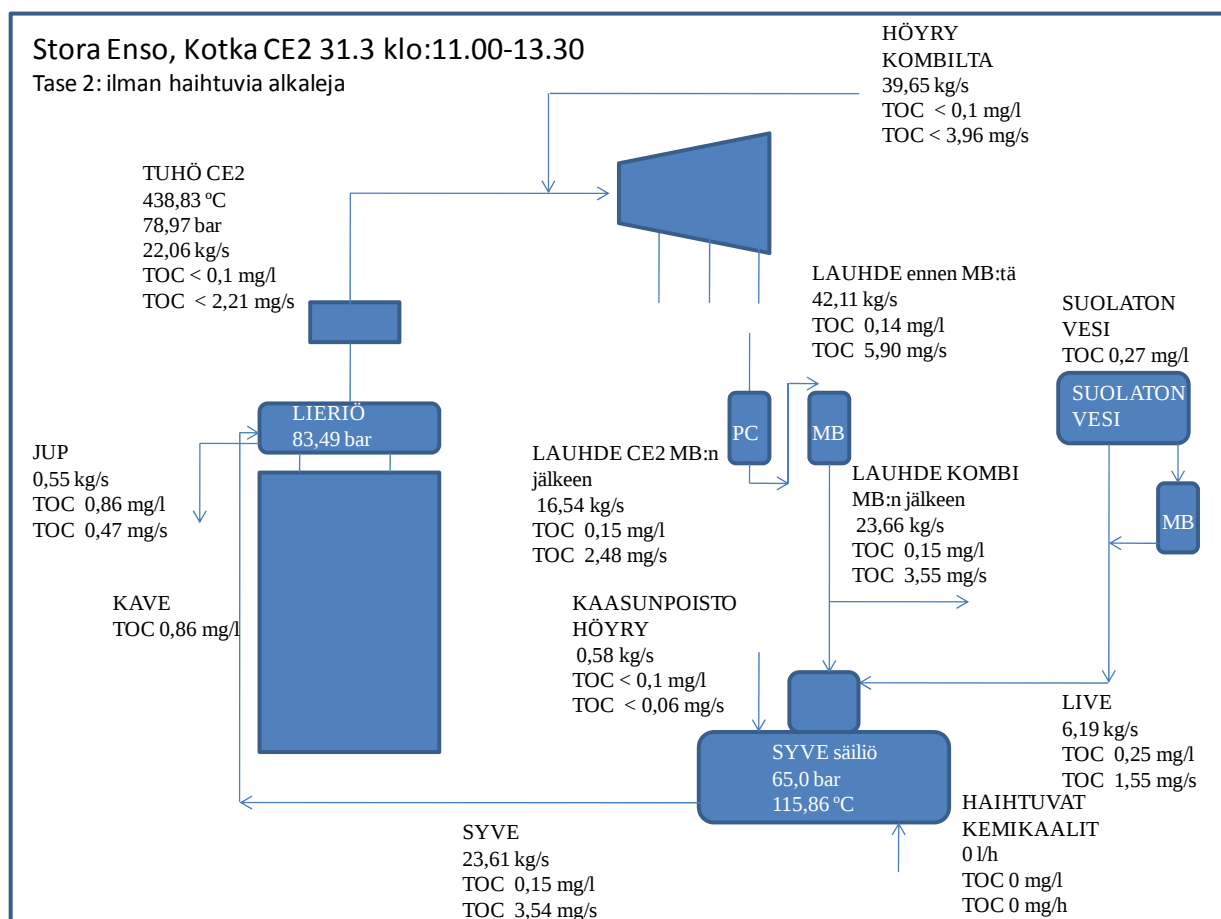
Työssä muodostettiin TOC tase myös tilanteelle, jossa vesi-/höyrykiertoon ei annosteltu haihtuvia kemikaaleja (kuvat 3 ja 4). Tällainen vertailu ei epäorgaanisen prosessikemian vesi-/höyrykiertoissa anna sitä tietoa mitä se antaa orgaanisia kemikaaleja käyttävistä prosesseista.

Tase ilman haihtuvia kemikaaleja tehtiin pysäyttämällä haihtuvien kemikaalien annostelupumput ja odottamalla, että lauhteen suora ja kationivaihdettu johtokyky ennen lauhteenkäsittelyn sekavaihdinta olivat lähes samat eikä suora johtokyky enää laskenut. Käytännössä prosessi oli ilman haihtuvien kemikaalien annostelua yli 10 h.

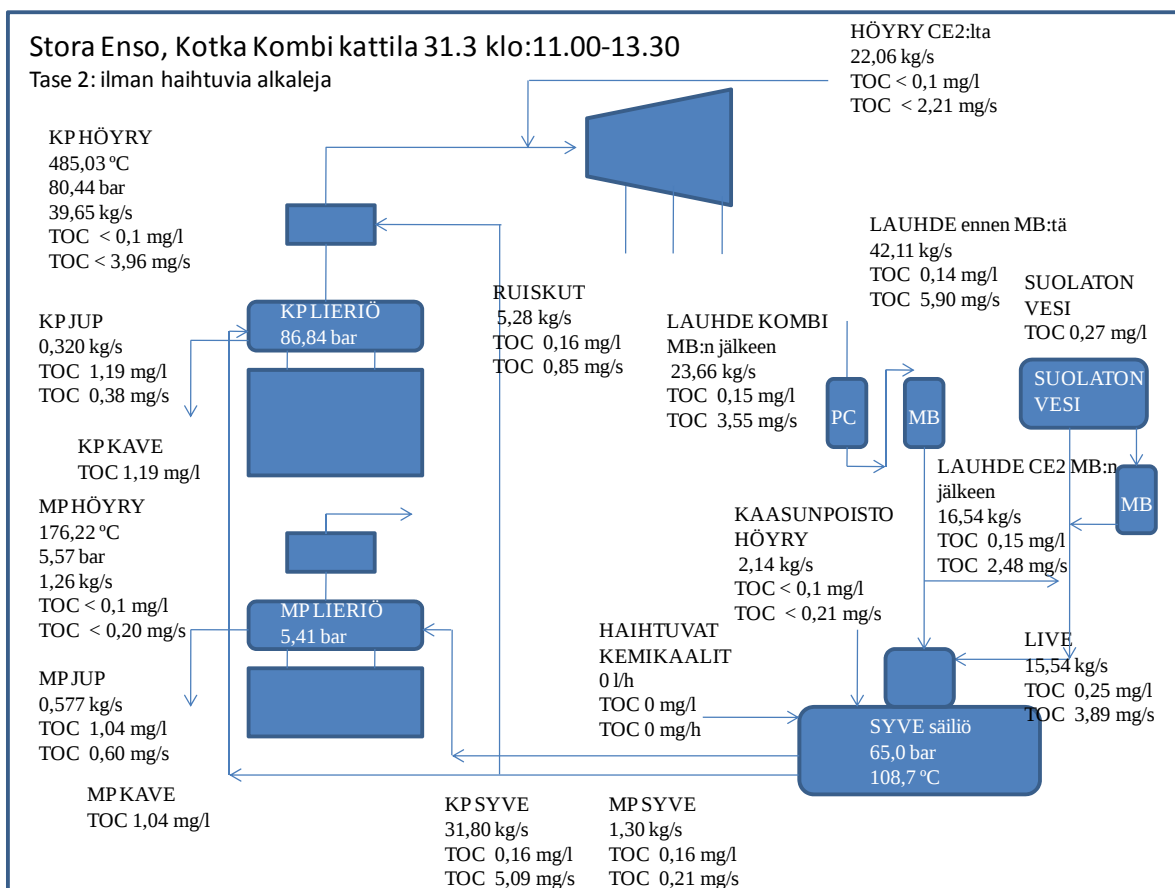
Taseesta 2 huomataan, että:

- lisäveden mukana kulkeutuu prosessiin orgaanista kuormaa yli suositellun määrän (< 0,2 mg TOC/l) kun ioninvaihtosarjan jakso on lopussa
- taseissa 2 on laskennallista epäloogisuutta enemmän kuin taseissa 1, johtuen todennäköisesti juuri lopussa olevasta ioninvaihtosarjan jaksosta ja viiveestä joka lisävedellä kestää syöttövesisäiliöön

- vaikka TOC taso onkin lisää-/syöttövedessä noussut verrattuna tilanteeseen taseessa 1 täyttää höyryn laatu silti suositellun tason ($< 0,1 \text{ mg TOC/l}$)



Kuva 3. Soodakattilan CE2 TOC tase tilanteelle jossa kiertoon ei annostella haihtuvia kemikaaleja..



Kuva 4. Kombikattilan TOC tase tilanteelle jossa kierto on ei annostella haihtuvia kemikaaleja.

4 VESI-HÖYRYKIERTO MUUT MITTAUKSET

4.1 Johtokykyjen vertailumittaukset

Osana tätä työtä tehtiin Kotkan prosessin jatkuvatoimisten johtokykyymittareiden vertailumittaukset ja kalibroinnit. Vertailumittaukset suoritettiin Teollisuuden Veden tehdaskalibroidulla johtokyvyn vertailumittalaitteella. Mittauksista ja suoritetuista kalibroinneista tehty kalibrintitodistus on tämän raportin liitteenä (liite 1).

4.2 Anionimittaukset ja laskennallinen CO₂

Vedessä olevaa hiilidioksidipitoisuutta voidaan mitata standardissa ASTM D 4519-94 esitetyllä tavalla. Menetelmässä verrataan toisiinsa johtokykyjä kationinvaihtimen ja kationinvaihtimen sekä kaasunpoiston jälkeen. Tarkempi tulos vedessä olevasta hiilidioksidista saadaan analysoimalla tunnettujen anionien pitoisuudet ja vertaamalla näitä pitoisuuksia näytteen kationivaihdettuun johtokykyyn. Anionien sekä hiilidioksidin ominaisjohtokykyjen avulla näytteen hiilidioksidipitoisuus voidaan laskea. Anionimittauksissa toteamisraja on 0,4 µg/l, tulos on kuitenkin ilmoitettu, mikäli näytteellä on havaittu selvä nollanäytettä suurempi piikki. Kun taulukossa on < 0,4 µg/l piikkiä ei ole havaittu. Anionimittausten ja laskennallisen hiilidioksidin Tulokset esitetään taulukoissa 3 ja 4. Näytteenoton aikaiset johtokykylukemat esitetään taulukoissa 5 ja 6.

Taulukoissa 3, 4, 5 ja 6 esitetyistä tuloksista huomataan, että:

- anionipitoisuudet kuten myös kationivaihdetut johtokyvyt ovat erittäin alhaiset, asetaatin ollessa höyrynlaatua eniten heikentävä komponentti
- haihtuvan alkalien annostelun lopettaminen ei lisää anionien höyryliukoisuutta
- osa lisäveden mukana tulevasta orgaanisesta aineesta hajoaa ainakin asetaatiksi tulistimissa (vrt. SYVEN ja TUHÖN asetaattipitoisuuksia)
- lauhteenkäsittelyn sekavaihdin poistaa hyvin ionisoitunutta orgaanista ainetta (formiaatti ja asetaatti)
- hiilidioksidipitoisuudet ovat koko vesi-/höyrykierrossa erittäin pienet, lisäveden mukana tulevan luonnon orgaanisen aineen hajoamista hiilidioksidiksi asti ei tapahdu eikä prosessissa näy merkittäviä ilmapuotoja.

Taulukko 3. Anionimittaukset ja laskennallinen CO₂ normaali kemikalioinnin aikana.

Näyte	TUHÖ CE2	Kokonaislauhde	Lauhde MB:n jälkeen	CE2 Syve	Live MB:n jälkeen	Suolaton vesi
Näytteenottoaika	30.3.2009 13:35	30.3.2009 14:30	30.3.2009 14:30	30.3.2009 13:35	30.3.2009 14:30	30.3.2009 13:35
F (µg/L)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Asetatti (µg/L)	15,6	6,8	0,5	1,1	0,6	0,6
Formiaatti (µg/L)	< 0,4	3,2	< 0,4	0,7	0,4	0,4
Cl (µg/L)	0,4	2,9	0,3	0,6	0,4	0,4
NO ₂ (µg/L)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,6	0,3	0,3
NO ₃ (µg/L)	< 0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	< 0,4
SO ₄ (µg/L)	2,2	4,2	0,8	< 0,4	< 0,4	< 0,4
HPO ₄ (µg/L)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Oksalaatti (µg/L)	0,8	0,3	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
CO ₂ (µg/L) *	< 10,0	20,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-

* laskennallinen pitoisuus

Taulukko 4. Anionimittaukset ja laskennallinen CO₂ ilman haihtuvien kemikaalien annostelua.

Näyte	TUHÖ CE2	Kokonaislauhde	Lauhde MB:n jälkeen	CE2 Syve	Live MB:n jälkeen	Suolaton vesi
Näytteenottoaika	31.3.2009 9:40	31.3.2009 13:30	31.3.2009 13:30	31.3.2009 9:40	31.3.2009 13:30	31.3.2009 9:40
F (µg/L)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Asetatti (µg/L)	16,4	0,7	0,5	1,3	0,6	0,5
Formiaatti (µg/L)	< 0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4
Cl (µg/L)	0,8	8,6	< 0,4	0,4	0,4	0,4
NO ₂ (µg/L)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
NO ₃ (µg/L)	0,3	0,6	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,3
SO ₄ (µg/L)	5,1	6,8	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
HPO ₄ (µg/L)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Oksalaatti (µg/L)	< 0,4	1,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
CO ₂ (µg/L) *	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-

* laskennallinen pitoisuus

Taulukko 5. Anioninäytteiden aikaiset johtokyvyt 30.3

Näyte	TUHÖ CE2	Kokonaislauhde	Lauhde MB:n jälkeen	CE2 Syve	Live MB:n jälkeen	Suolaton vesi
Näytteenottoaika	30.3.2009 13:35	30.3.2009 14:30	30.3.2009 14:30	30.3.2009 13:35	30.3.2009 14:30	30.3.2009 13:35
kationivaihdettu johtokyky	0,24	0,31	-	0,07	-	-
suora johtokyky	-	4,01	0,07	-	0,06	0,73

Taulukko 6. Anioninäytteiden aikaiset johtokyvyt 31.3

Näyte	TUHÖ CE2	Kokonaislauhde	Lauhde MB:n jälkeen	CE2 Syve	Live MB:n jälkeen	Suolaton vesi
Näytteenottoaika	31.3.2009 9:40	31.3.2009 13:30	31.3.2009 13:30	31.3.2009 9:40	31.3.2009 13:30	31.3.2009 9:40
kationivaihdettu johtokyky	0,20	0,22	-	0,07	-	-
suora johtokyky	-	0,64	0,07	-	0,06	1,05

KALIBROINNIT JA VERTAILUMITTAUKSET**5.-6.3.2009****STORA ENSO LAMINATING PAPERS**

Johtokykymittauksille suoritettiin vertailumittaukset Teollisuuden Veden vertailumittauslaitteella.

Johtokyky	
Laitetyyppi:	Purecal 9126 Johtokykymittauslaite
Sarjanumero:	041973 001
Kalibrointipäivämäärä:	16.08.2007

Johtokykymittaukset

Johtokykymittaukset tehtiin ottamalla näytelinjasta mahdollisimman läheltä prosessin johtokykyanturia. Näytteen annettiin virrata, kunnes vertailumittarin lukema tasaantui. Lämpötilakompensointina vertailumittarilla oli NaCl ja prosessilaitteilla kerroin 2 %/°C. Tarvittaessa kalibrointi tehtiin seuraavasti:

1. lämpötilakalibrointi
2. johtokykykalibrointi, mutta ilman lämpötilakompensointia (raw value)

Tulokset on esitetty taulukoituna eri mittauksille (taulukko 1).

Taulukko 1. Johtokyky mittaukset

Klo	Positio	Mittaus	Referenssiarvot		Prosessilaitteen näyttämä		Kommentit/ Muutokset
			μS/cm	°C	μS/cm	°C	
5.3.09							
10:10	QT-9242	Kp-lieriö, suora	13,9	24,1	13,9	-	kalibroitu 17,3 => 13,9
10:20	92-QT-9292	Komb1, katt epäsuora	14,0	22,7	13,82	22,7	ok, näytteen K-vaihdin ei toimi toivotulla tavalla
10:30	QT-9245	Kp-tulistettu höyry	0,255	24,8	0,2	-	kalibroitu 0,9 => 0,2
10:50	QT-9241	Mp-lieriö, suora	14,8	23,8	14,8	-	kalibroitu 15,7 => 14,8
11:00	QT-9249	Kp-syve kem. jälkeen, suora	4,12	22,4	4,3	-	ok
11:05	QT-9248	Mp-syve, suora	4,09	21,8	5,1	-	ok
13:00	QT-9250	Syvesäiliö, suora	3,91	23,7	3,9	-	kalibroitu 4,6 => 3,9
13:10	92-QT-9291	Komb1, syv epäsuora	0,074	23,6	0,067	23,0	ok
13:30	95-QT-9755	Apulauhde, epäsuora	0,527	24,8	0,512	24,5	ok
13:45	03-QT-0368	CE2 Tuorehöyry, epäsuora	0,240	28,5	0,248	28,5	t 27,2 => 28,5
14:00	03-QT-0367	kattilavesi, epäsuora	14,7	28,7	14,2	28,7	t 27,4 => 28,7
14:10	03-QT-0366	CE2 Syve epäsuora	0,114	33,2	0,116	33,4	ok
14:15	QT-0053	CE2 syve	5,95	41,4	6,088	41,4	t 42,2 => 41,4
14:20	QT-0489	Kattilavesi, suora	16,7	30,3	16,54	30,4	ok
14:45	QT-0057	Suolaton vesi	0,473	21,3	0,286 => 0,473	21,3	t 22,7 = > 21,3 k => 0,01712
14:55	QT-0031.2	VA	0,863	21,0	1,4	-	kalibroitu 1,9 => 1,4
15:15	QT-0198	MB jälk.	0,056	20,1	0,057	20,4	ok
6.3.09							
8:55	CE-0051	Kok. lauhde	3,50	15,6	3,206	15,6	t 12,1 => 15,6
9:10	QT-0046	Sahan lauhde	3,73	18,1	3,930	18,1	t 14,7 => 18,1
9:15	QT-0052	CE2 lauhde	3,08	13,7	3,272	13,7	t 11,9 => 13,7
9:25	QT-0041	Haihd. lauhde	3,47	18,0	2,880 => 3,47	18,0	t 14,1 => 18,0 k=>0,00964
9:35	QT-0040	Kuitu lauhde	3,32	11,8	3,033	11,8	t 8,8 => 11,8
9:40	QT-0047	PT:n lauhde	3,26	11,9	2,969	11,9	t 7,7 => 11,9
10:00	QT-0225	MB, lauhde	0,098	33,3	0,087	33,9	ok

Yhteenvedo

- Johtokykymittaukset toimivat hyvin vertailumittausten perusteella. Osalle mittareista tehtiin joko pelkkä lämpötilakalibrointi tai johtokykykalibrointi ja osasta kalibroitiin molemmat. Tehdyt kalibroinnit on kirjattu taulukkoon 1.
- Suolattomaan veteen QT-0057 oli uusittu anturi ja lähetin edellisen vertailumittauksen jälkeen. Nyt tehty vertailu-/kalibroitimittaus korjasi tehdasasetuksen k-kerrointa prosessiin sopivaksi. Vaikutus mittaustulokseen on huomion arvoinen (+ 65%).
- Käytössä olevat vanhemmat johtokykyanturit (Rosemount/140-04) eivät enää pysty tuottamaan yhtä luotettavaa mittaustietoa kuin uudempi laitekanta (esim. Rosemount/ 400-01-50). Eriyisen merkittävää tämä on höyryissä ja syöttövedessä tai jos samasta näytteestä mitataan sekä suora että epäsuora johtokyky uudella ja vanhalla laitteella ja prosessin kuntoa tarkkaillaan näiden mittauksien erojen mukaan. Vanhemman laitekannan uusimista suositellaan.
- Kombikattilan epäsuoran johtokyvyn 92-QT-9292 näytelinjassa oleva kationinvaihdin ei toimi halutulla tavalla. Väri-indikaattori ilmaisee hartsissa olevan jäljellä kapasiteettia, mutta mittauksissa eroa suoran ja epäsuoran johtokyvyn välillä ei ole. Kationinvaihtohartsin vaihtamista suositellaan.