SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Suomen Soodakattilayhdistys ry

UV-laitteiston TOC-mittaukset Metsä Fibre Kemi

Jaakko Pellinen, JP-analysis
20.11.2014

Raportti 6/2014

16A0913-E0152

1 TAVOITE:

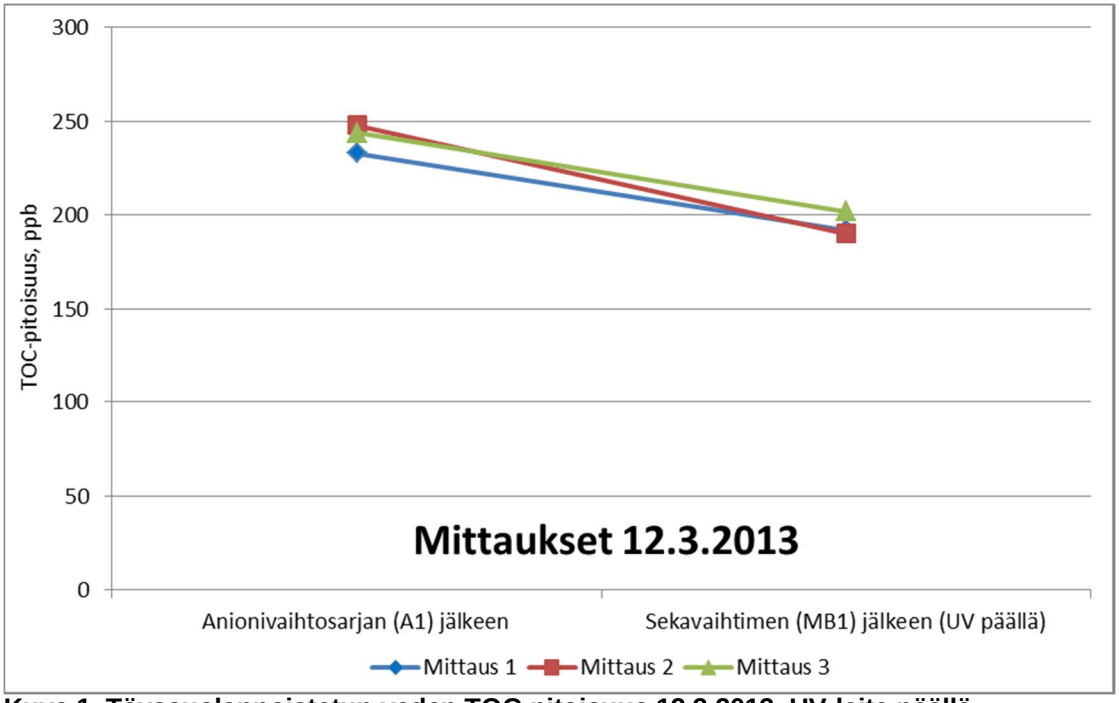
Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Kemin Metsä Fibren tehtaan soodakattilan ioninvaihtosarjan yhteydessä olevan UV-laitteiston TOC-reduktiotehoa. TOC-näytteitä varten otettiin näytteet anioninvaihtosarjan (A1) jälkeen sekä sekavaihtimen (MB1) jälkeen. Kuva ioninvaihtosarjasta on esitetty liitteessä 1, johon on ympyröity kyseiset näytteenottopaikat. UV-laitteiston jälkeen ei ollut näytteenottopaikkaa. Lisäksi näytteet otettiin soodakattilan tulistetusta höyrykierrosta. Jokaisesta näyttepaikasta otettiin kolme rinnakkaista näytettä. Näytteet analysoitiin Tekmar Pheonix 8000 analysaattorilla.

Mittauksia tehtiin kahdella eri kerralla 12.3.2013 sekä 9.8.2013. Erona oli että ensimmäisellä kerralla (12.3) mittausta ei tehty UV-laite pois päältä.

2 TULOKSET

2.1 Mittaukset 12.3.2013

näyte nro	Näyte	ppm C	ppb	ka
1	Anionivaihtosarjan (A1) jälkeen		233,0	
2	Anionivaihtosarjan (A1) jälkeen		248,0	242
3	Anionivaihtosarjan (A1) jälkeen		244,0	
4	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen		192,0	
5	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen		190,0	195
6	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen		202,0	
7	Tulistettu höyry		674,0	
8	Tulistettu höyry		667,0	672
9	Tulistettu höyry		674,0	



Kuva 1. Täyssuolanpoistetun veden TOC-pitoisuus 12.3.2013, UV-laite päällä

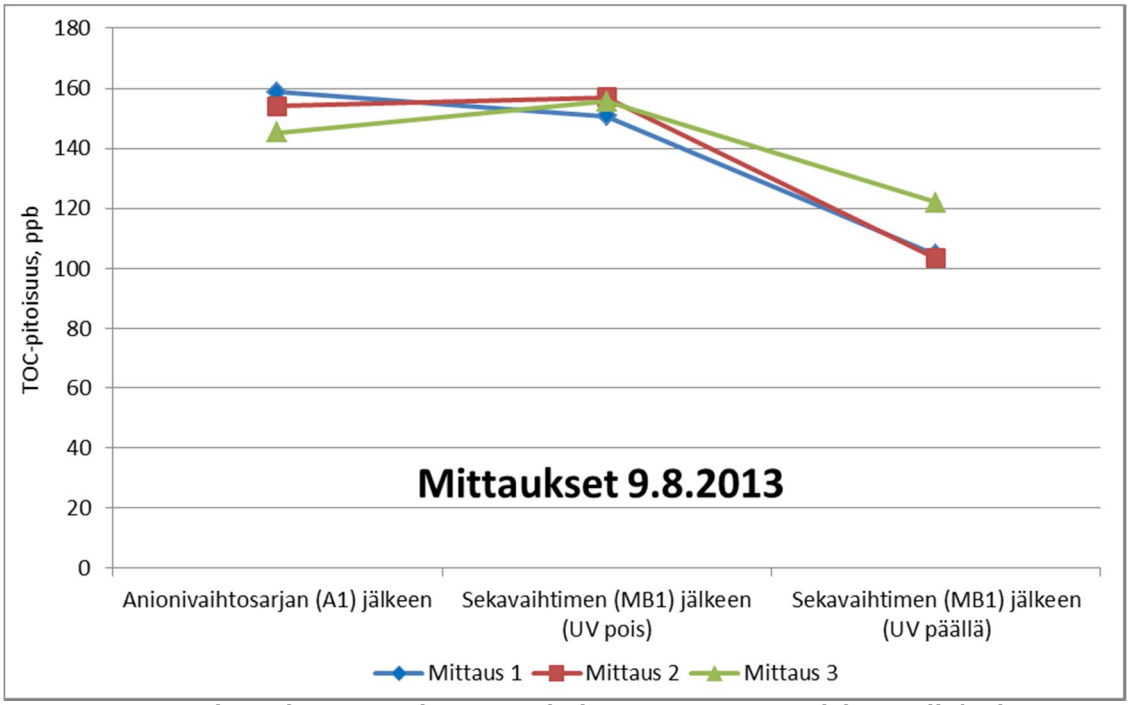
2.2 Johtopäätökset

TOC-reduktio on n. 20 % anioninvaihtimen ja sekavaihtimen välillä. Reduktio vastaa sekavaihtimen TOC-reduktiokykyä, Kuva 1. Näiden tulosten perusteella UV-käsittely ei tehosta TOC-reduktiota. Kuitenkin, tuloksista ei voida osoittaa UV-käsittelyn tehoa. Lisäksi UV-laitteistosta oli muutama lamppu pois käytöstä näytteiden otto hetkellä.

Uudet näytteet tulisi ottaa uudestaan kun kaikki lamput ovat käytössä. Lisäksi näytteet tulisi ottaa ilman UV-käsittelyä (UV-laite pois päältä) ja käsittelyn kanssa. Tulistetun höyryn vesinäytteiden TOC-pitoisuudet ovat poikkeuksellisen korkeat

2.3 Mittaukset 9.8.2013

näyte nro	Näyte	ppm C	ppb	ka
1	Anionivaihtosarjan (A1) jälkeen	0,1588	159	
2	Anionivaihtosarjan (A1) jälkeen	0,154	154	153
3	Anionivaihtosarjan (A1) jälkeen	0,1452	145	
4	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen (UV pois)	0,1508	151	
5	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen (UV pois)	0,1569	157	154
6	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen (UV pois)	0,1556	156	
7	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen (UV päällä)	0,1045	105	
8	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen (UV päällä)	0,1033	103	110
9	Sekavaihtimen (MB1) jälkeen (UV päällä)	0,122	122	
10	Tulistettu höyry	0,3593	359	
11	Tulistettu höyry	0,3406	341	405
12	Tulistettu höyry	0,5143	514	



Kuva 2. Täyssuolanpoistetun veden TOC-pitoisuus 9.8.2013, UV-laite päällä/poissa

2.4 Johtopäätökset

Tuloksista voidaan sanoa, että sekavaihdin (MB) ei poista orgaanista hiiltä laisinkaan ilman UV-käsittelyä. UV-käsittelyn kanssa näyttäisi, että kokonaisorgaanista hiiltä poistuu noin 30 % (50 ppm) sekavaihtimessa (MB), Kuva 2.

Voidaan olettaa, että UV joko pilkkoo orgaanista hiiltä pienemmiksi yhdisteiksi, jotka jäävät sekavaihtimeen tai UV ionisoi orgaaniset hiiliyhdisteet osittain, ja nämä virittyneet yhdisteet jäävät sekavaihtimeen. Mielenkiintoista on lisäksi höyryvesikierron orgaanisen hiilen määrä. Orgaanisen hiilen määrä lisääntyy kierrossa eli konsentroituu. Tämä viittaisi siihen, että tulistuksessa orgaaninen hiili ei hajoa.

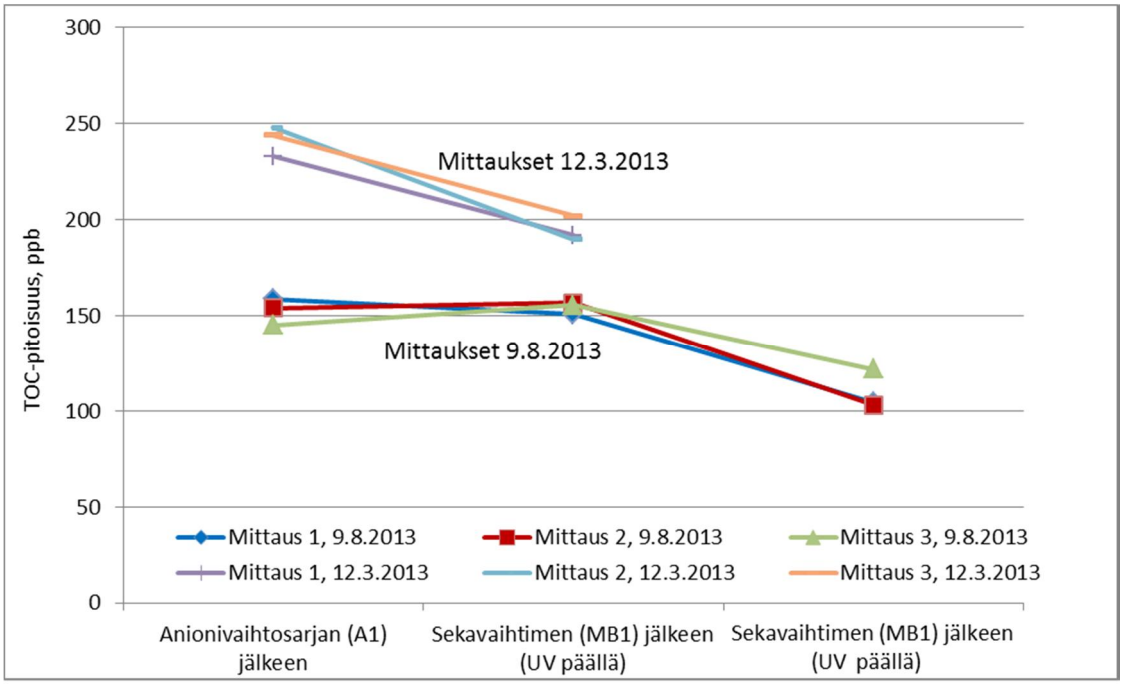
2.5 Jatkoprojekti

UV-laitteiston vaikutuksen seurantaa TOC:n reduktioon tulisi jatkaa, jotta raakaveden ja ioninvaihtosarjan toimivuuden vaikutukset saataisiin selville. Näytteiden otto hetkellä UV-laitteiston kaikki lamput oli toiminnassa ja juuri vaihdettu. UV-laitteiston tehoa tulisi seurata ajan funktiona myös sen takia, että saataisiin selville UV-lamppujen intensiteetin laskun vaikutukset TOC:n reduktioon.

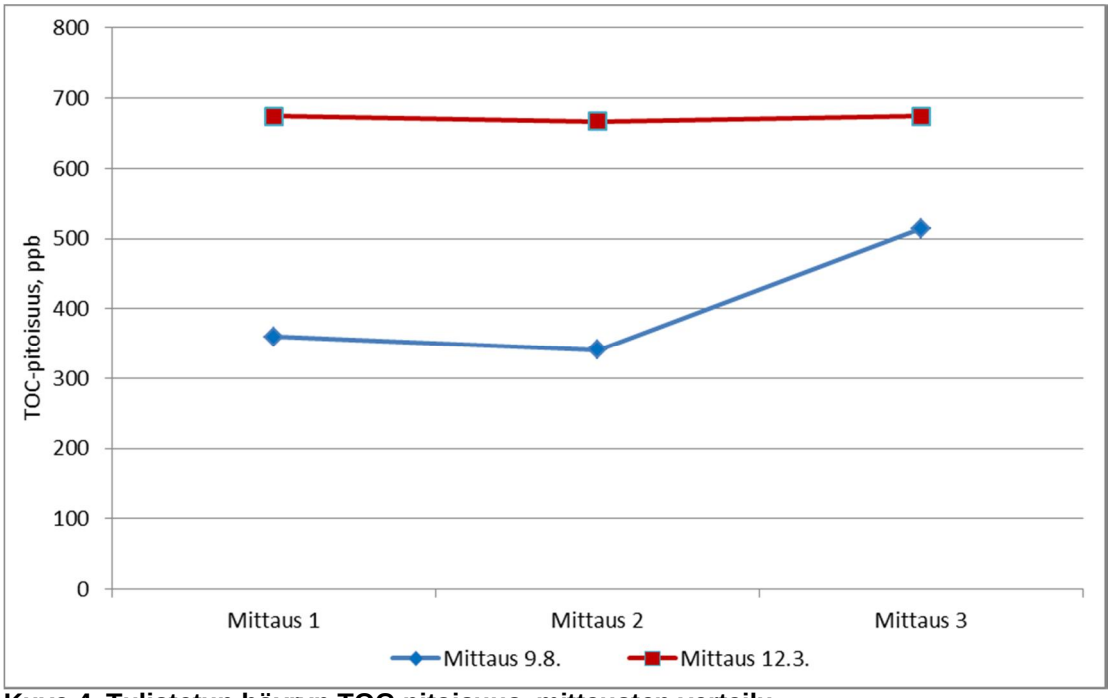
UV-lamppujen vaihdon jälkeen näytteitä otettaisiin viikoittain täyssuolapoistetusta vedestä, anionin vaihtimen jälkeen sekä sekavaihtimen jälkeen. Lisäksi tulisi ottaa huomioon ioninvaihtimien elvytysvaihe (1 jakso puolitoista päivää, elvytys 2 tuntia) joka vaikuttaa TOC pitoisuuteen -> näytteet tulisi ottaa samassa kohdassa vaihetta. Näytteet voisi ottaa kolmessa vaiheessa: puolessa välissä jaksoa, ennen elvytystä ja elvytyksen jälkeen.

Näytteistä määritettäisiin kokonaisorgaanisen hiilen, kokonaisepäorgaanisen hiilen ja kokonaishiilen pitoisuudet. Näytteiden ottoa jatkettaisiin kunnes UV-laitteistolla ei ole vaikutusta TOC:n reduktioon.

2.6 Mittausten vertailu



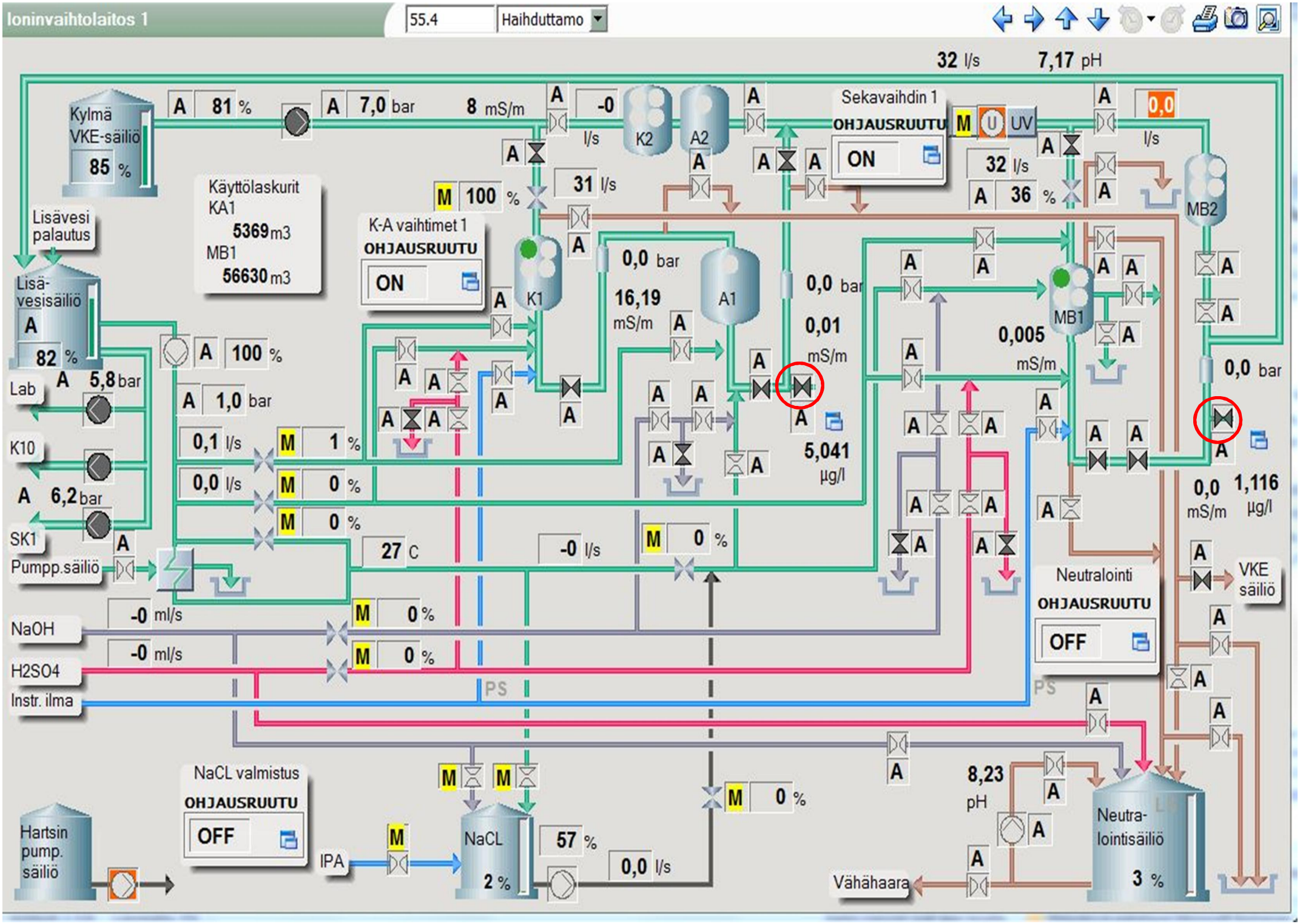
Kuva 3. Täyssuolanpoistetun veden TOC-pitoisuus, mittausten vertailu



Kuva 4. Tulistetun höyryn TOC-pitoisuus, mittausten vertailu

LIITE 1

Ioninvaihtosarjat, Metsä Fibre Kemi


Ioninvaihtolaitos 1
55.4
Haihduttamo
32 l/s
7,17 pH
Kylmä VKE-säiliö
85 %
81 %
7,0 bar
8 mS/m
-0 l/s
K2
A2
Sekavaihdin 1
OHJAUSRUUTU
ON
UV
0,0 l/s
32 l/s
36 %
MB2
Käyttölaskurit
KA1
5369 m3
MB1
56630 m3
100 %
31 l/s
K-A vaihtimet 1
OHJAUSRUUTU
ON
K1
0,0 bar
16,19 mS/m
A1
0,0 bar
0,01 mS/m
5,041 µg/l
MB1
0,005 mS/m
0,0 bar
0,0 mS/m
1,116 µg/l
Lisävesi palautus
Lisä-vesisäiliö
82 %
100 %
Lab
5,8 bar
1,0 bar
K10
6,2 bar
0,1 l/s
1 %
0,0 l/s
0 %
0 %
SK1
Pumpp.säiliö
27 C
-0 l/s
0 %
Neutralointi
OHJAUSRUUTU
OFF
VKE säiliö
NaOH
-0 ml/s
0 %
H2SO4
-0 ml/s
0 %
Instr. ilma
PS
PS
NaCL valmistus
OHJAUSRUUTU
OFF
Hartsin pump. säiliö
IPA
NaCL
2 %
57 %
0,0 l/s
0 %
8,23 pH
Neutra-lointisäiliö
3 %
Vähähaara

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY
RAPORTTISARJA

1/2013 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Konemestaripäivä 24.1.2013, esitelmät
Rantasipi Imatran Valtionhotelli, Imatra/Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehtaat
(16A0913-E0140) 24.1.2013

2/2013 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Vuosikertomus 2012
(16A0913-E0141) 18.4.2013

3/2013 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Finnish Recovery Boiler Committee
SKYREC - Increasing recovery boiler electricity generation to a new level
1.1.2008 – 31.12.2012, Summary Report
(16A0913-E0142)

4/2013 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Pöytäkirja. Vuosikokous 18.4.2013, Hotelli Arthur, Helsinki
(16A0913-E0143) 18.4.2013

5/2013 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattilapäivä 31.10.2013
Sokos Hotel Vantaa
(16A0913-E0144) 31.10.2013

6/2013 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Ohje soodakattilalaitoksen varmennetun jännitejakelun periaatteeksi
Juha Honkamaa.
Pöyry Finland Oy
(16A0913-E0145) 3.10.2013

7/2013 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Hajukaasujen polttosuositus, revisio B 29.10.2013
(16A0913-E0146) 29.10.2013

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY
RAPORTTISARJA

1/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Konemestaripäivä 13.2.2014, esitelmät
Scandic Vierumäki, Stora Enso Oyj, Heinolan tehdas
(16A0913-E0147) 13.2.2014

2/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattilan sähkösuodintuhkan hyötykäyttömahdollisuudet,
Osahanke V: Sähkökemiallinen käsittely
Kurt Siren, Oy Sirra Ab
(16A0913-E0148) 10.3.2014

3/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Vuosikertomus 2013
(16A0913-E0149) 24.4.2014

4/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Pöytäkirja. Vuosikokous 24.4.2014, Radisson Blu Plaza hotelli, Helsinki
(16A0913-E0150) 24.4.2014

5/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattilapäivä 30.10.2014
Cumulus Koskikatu, Tampere
(16A0913-E0151) 30.10.2014

6/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
UV-laitteiston TOC-mittaukset
Metsä Fibre Kemi
Jaakko Pellinen, JP-analysis
(16A0913-E0152) 20.11.2014