

Suomen Soodakattilayhdistys ry

AUTOMAATIOTYÖRYHMÄN KOKOUS 1/2017

AIKA 29.8.2017 klo 13.00 – 14.30

PAIKKA Skype

LÄSNÄ

Markus Nieminen  
Toni Henriksson  
Heikki Lappalainen  
Taneli Mutikainen  
Mauri Heikkinen

Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.  
Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas, PJ  
Andritz Oy, Varkaus  
Valmet Technologies Oy, Tampere  
Pöyry Finland Oy, Vantaa

LIITE 1

Soodakattilan päästömittausten menetelmät - väliraportti

LIITE 2

Muiden työryhmien kuulumiset

JULKAISU

Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla  
Tiedotetaan sähköpostilla: Hallitus, Automaatiotyöryhmä,  
Yhdyshenkilöt, Sihteeristö

## 1 POISSAOILOILMOITUKSET

Ilkka Koivuniemi  
Antti Ylinen  
Petri Kuitikka

Metsä Fibre Oy, Rauma  
Inspecta Tarkastus Oy, Tampere  
UPM-Kymmene Oyj, Kymi

## 2 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja.

## 3 PROJEKTIT

### 3.1 Soodakattilan päästömittausten menetelmät

#### Tausta

Ympäristötyöryhmä on ehdottanut projektia, jossa selvitetäisiin Suomen soodakattiloiden päästöjen tunti- ja päiväkeskiarvoja seuraavaa BAT-dokumentin laadintaa varten. Syksyllä 2014 julkaistussa BAT-dokumentissa vain rikki-päästöillä ( $\text{SO}_2$ ) on määritelty päiväkeskiarvo. On todennäköistä, että seuraavalla BAT-kierroksella myös muille päästökomponenteille ( $\text{NO}_x$  että hiukkaset) tulee raja-arvot päiväkeskiarvoille.

Projektin toteuttamiseksi tulisi tietää millä tehtailla on jatkuvatoimiset mittarit ja mille päästökomponentille. YTR ehdottaa vuonna 2007 laaditun raportin ([16A0913-E0086 Päästömittausten parhaat menetelmät](#)) päivittämistä.

Vuonna 2007 julkaistu raportti koostui kolmesta osasta:

- Päästörajoitukset ja mittausmenetelmille asetettavat vaatimukset
- Soodakattiloiden päästömittarit ja niiden käyttökokemukset (kysely)
- Yhteenvedo Kontram Oy:n ja PPM Systems Oy:n esityksistä

#### Tavoite:

Projektin käydään läpi päästömittaussasioita päästötiedon tuottamisesta aina päästöjen raportointiin asti. Selvitykseen liittyy edellä mainittu kysely jonka avulla saataisiin tietoa tehtailla käytössä olevista mittalaitteista sekä niiden käyttökokemuksista, kunnossapidosta ja huollosta.

Raportin sisällysluettelo:

1. Lainsäädäntö ja standardointi
  - päästömittalaitteiden asennuspaikat määrittelyt, toteutus, tulosten laskenta, epävarmuuksien arviointi jne. perustuvat CENin ja ISON teknisissä komiteoissa valmisteltuihin standardeihin
  - standardien tavoitteena saada vertailukelpoisia ja luotettavia mittaustuloksia sekä EU:ssa että maailmanlaajuisesti -> yhtenäinen päästövalvonta EU-alueella
2. Laskentaperiaatteet, laskennan ongelmakohdat esim. kuivat/kosteat kaasut, redusoinnit, normitus, vertailumittausten kalibrointiyhtälöt
3. Mitattavat päästökomponentit, mitkä tarvitsee mitata ja milloin, uuden BATin vaikutus
4. Mittausepävarmuus: laskennan perusteet, miten määritellään, miten sovelletaan ja tulkitaan raja-arvojen noudattamista arvioitaessa

5. Mittalaitteet ja niiden käyttökokemukset, ongelmakohdat esim. pienet pitoisuudet, määrit kaasu pesurien tai lauhduttimien jälkeen, hiukkasmittaukset
6. Raportointi (VAHTI-järjestelmä, E-PRTR, yritysten omat ympäristöjärjestelmät)

**Tilanne:**

Hallitus hyväksyi projektin toteutuksen kokouksessa 21.3.2017, yhteisprojektina YTR:n kanssa. Projektin tilanne käydään läpi YTR:n kokouksessa 30.8.2017, väliraportti saatu LIITE 1.

ATR:n mielestä mittalaittekysely kannattaa tehdä puhelinhaastatteluna (tai käynti tehtaalla), koska sähköpostikyselyihin on vaikea saada vastauksia. Sihteeri käy läpi kyselypohjan tekijän kanssa ja pyytää kommentit työryhmältä. Projektista pidetään esitys Soodakattilapäivillä 2.11.2017.

## 4 PROJEKTI-IDEOITA

### 4.1 Ylätason säädön hyödyt

**Tavoite:**

Onko tehty selvitystä hyödyistä, onko saavuttanut sille asetetut tavoitteet? Kuinka paljon vaatii yllä/kunnossapitoa? Ylätason säätö täysi hyödyntäminen tarvitsee siihen perehtyneitä henkilöitä myös tehtaalta. Pääasiassa soodakattilan ylemmän tason säätöjä käytetään optimoimaan nouhoususta ja palamista.

**Päätös:**

Jätetään projektiehdotus listalle. Laitevalmistajat varmasti voisivat esitellä saavutettuja tuloksia, jos tähän on kiinnostusta.

### 4.2 Prosessidiagnostiikan hyödyntäminen soodakattilan käytössä ja kunnossapidossa

Tällä hetkellä on olemassa kunnossapitojärjestelmät valvovat venttiilejä ja hitaasti pyöriviä laitteita mm. puhaltimien värähtelymittaukset. Voisiko laitteiden itsediagnostiikasta kerättyjä tietoja hyödyntää enemmän normaalissa ajossa, esimerkkinä soodakattilan vuodonvalvonta? Nykyisissä laitteissa on tämä mahdollisuus mutta työryhmän käsityksen mukaan ominaisuuksia ei ole otettu käyttöön / hyödynnetty täysin.

Tuloksena olisi parantunut turvallisuus ja kunnossapidossa pystyttäisiin kohdentamaan resurssit paremmin mm. ennakko- huollot.

**Päätös:**

Ehkä vanhentunut aihe, nyt puhutaan IoT, katso kohta 4.3

### 4.3 Internet of things, big data vaikutukset soodakattilan automaatioon

Tällä hetkellä kehitetään kovasti prosessidatan louhintaa/hyödyntämistä, mutta on vaikea sanoa mitä konkreettisia hyötyjä datan keräämisellä olisi soodakattilassa ja kuinka sillä voitaisiin parantaa prosessia. Lähinnä hyötyjä voisi kuvitella olevan kunnossapitopuolella.

**Päätös**

Sihteeri tiedustelee yliopistoilta esimerkiksi Tampere/Aalto voisiko aiheesta tehdä kandidaatintyön. Mitä mahdollisuuksia/vaikutuksia industrial internetillä olisi soodakattilassa/voimalaitoksessa.

**4.4 Turva-automaatiosuosituksen päivitys**

Edellinen päivitys on julkaistu joulukuussa 2009. Tulevana vuonna olisi hyvä vähintään tarkastaa mitkä kohdat suosituksesta vaatisivat päivitystä. Ainakin suosituksessa viitataan standardeihin IEC 62061 ja EN 61511 sekä kattilastandardiin EN 12952. Kyseisistä standardeista on julkaistu päivitettyt versiot.

**Päätös**

Laitetoimittajien edustajat (Valmet/Andritz) kommentoivat lyhyesti mitä kohtia suosituksesta tulisi päivittää. Tämän jälkeen katsotaan päivitys tarve ja kuka sen voisi tehdä.

**5 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET**

Sihteeri esitteli lyhyesti muiden työryhmien kuulumiset, LIITE 2.

**6 MUUT ASIAT****6.1 Työryhmän toiminnan aktivointi**

Hallitus edellyttää työryhmältä aktiivisempaa toimintaa kokousten ja projektien suhteen. Työryhmälle on varattu vuosittain noin 20 000 euroa projekteja varten.

Työryhmä keskustelu toiminnan aktivoinnista ja todettiin seuraavia asioita:

- Työryhmän toiminta perustuu projekteille, pääasiassa ulkopuoliselta toimijalta tilattuihin töihin. Työryhmän projektit on pääasiassa tilattu Pöyryltä tai teetetty opinnäytetyö oppilaitoksessa (vaatii ohjausta).
- Automaatiotekniikkaa opetetaan yliopistotasolla ainakin Tampereella ja Otaniemessä, joten näiden professoreihin voisi olla yhteydessä.
- Työryhmien kokoukset on järjestetty jonkin aiheen ympärille esimerkiksi projektin tulosten esittely ja pyritty välttämään ns. turhien kokousten matkustaminen.
- Jatkossa pidetään säännölliset kokoukset Skypen välityksellä

Soodakattilayhdistyksen hallitus on linjannut, että työryhmien on esitettävä tulevaisuudessa uusien projektien hyväksyminen viimeistään vuoden viimeisessä hallituksen kokouksessa joulukuussa, jolloin seuraavan vuoden budjettia laaditaan.

Tällöin projektit pystytään aloittamaan jo vuodenvaihteen jälkeen, kun nykyisessä mallissa vuoden ensimmäinen neljännes vielä odotetaan toteutuspäätöstä.

Käytännössä työryhmien on valmisteltava uudet projektiehdotukset hallitukselle alkusyksyn aikana tai viimeistään joulukuuhun mennessä.



## **7 SEURAAVA KOKOUS**

Seuraava työryhmän kokous sovittiin pidettäväksi 22.9.2017 klo 13-14 Skypen välityksellä.

Vakuudeksi

Markus Nieminen

## **LIITE 1**

### **Soodakattilan päästömittausten menetelmät - väliraportti**



# SOODAKATTILAN PÄÄSTÖMITTAUSTEN MENETELMÄT

Elokuu / 2017



---

# SISÄLTÖ

## Alustava sisällysluettelo

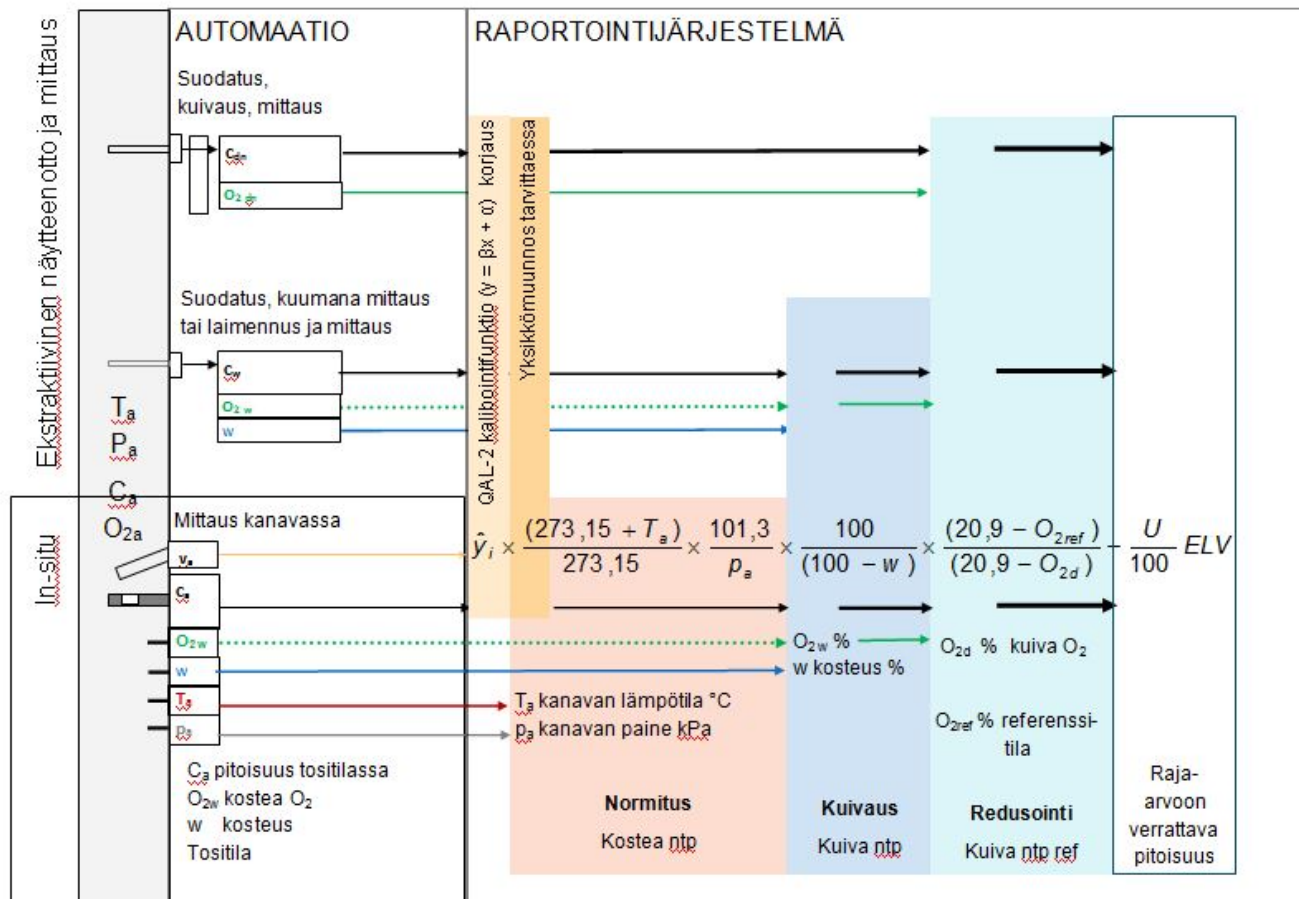
1. Lainsäädäntö ja standardointi  
Muutoksia tapahtunut sitten edellisen selvityksen
2. Laskentaperiaatteet
3. Mitattavat päästökomponentit: mitä, milloin
4. Mittausepävarmuus: perusteet, miten tehdään ja sovelletaan
5. Mittalaitteet ja niiden käyttökokemukset, ongelmakohdat
6. Raportointi (VAHTI, E-PRTR)

---

# 1. LAINSÄÄDÄNTÖ JA STANDARDOINTI

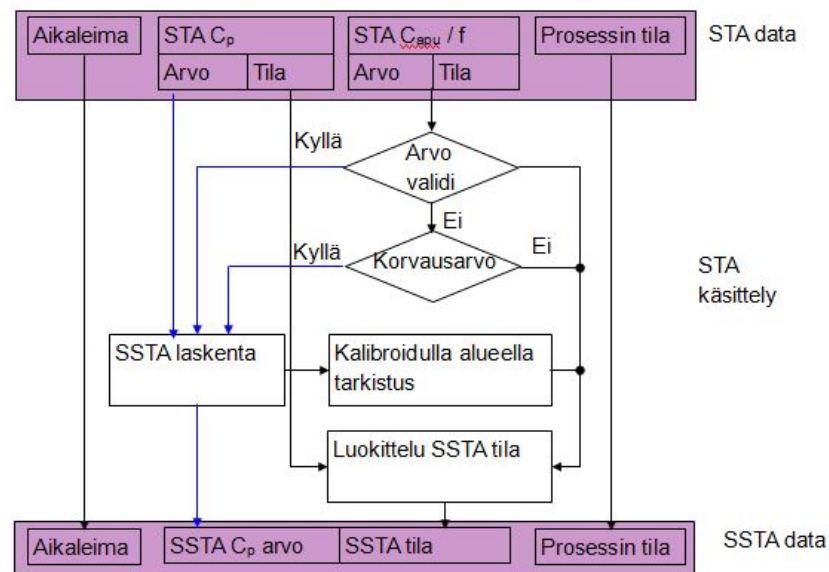
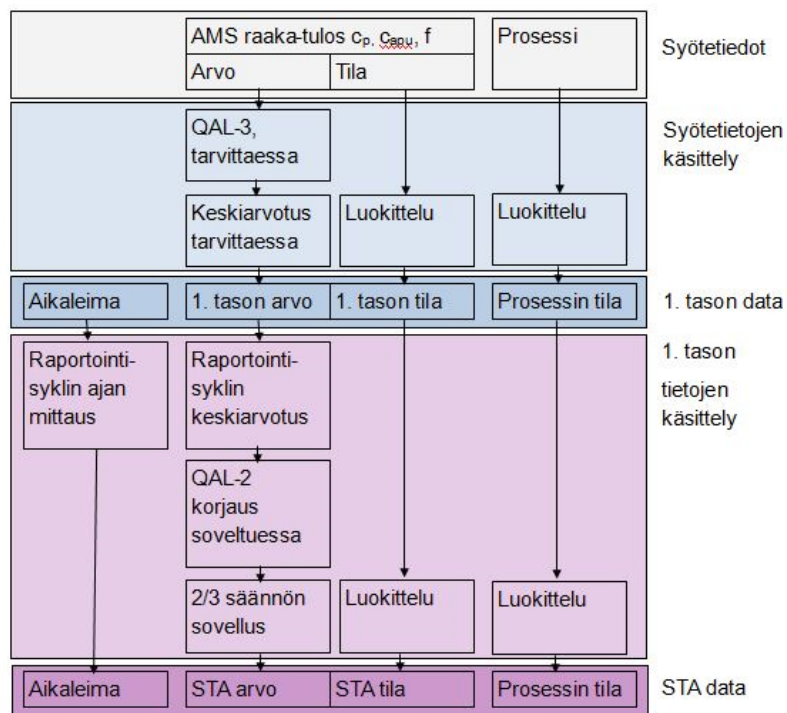
- BAT-päätelmät ja uudet ympäristöluvat
- PP revised BREF 2015
- Lupamääräykset em. dokumentin jälkeen myönnettyissä luvissa
- Tarkkailuvelvoitteet uusissa luvissa
- Tarkkailuvelvoitteiden toteutusta ohjaavat standardit
  - Laitteistovaatimukset (AMS) (EN 15267-1, -2, -3)
  - Laadunvarmennus (EN 14181 ja kansallinen tulkinta)
  - Mittausten toteutus ja mittauspaikat (EN 15259)
  - Tulosten käsittelyn (AMS) standardoinnin tila
  - Menetelmäkohtaiset (EN.....)
- Tarkkailun yhtenäistämistä EU:n taholta
  - JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED installations (Revised final draft 2017-06-05) Joint Research Centre  
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/mon.html>

## 2. LASKENTAPERIAATTEET



# DATAN KÄSITTELYÄ

Periaatteita prEN 00264076-1:2017



STA lyhyen jakson keskiarvo  
SSTA lyhyen jakson keskiarvo  
referenssitilassa

---

### 3. MITATTAVAT KOMPONENTIT

- BREF ja ympäristöluvat
- Tarkkailusuunnitelmat
  - Ympäristöraportointi E-PRTR
- Jatkuvat mittaukset: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, TRS, hiukkaset, apusuureet O<sub>2</sub>, virtaus, T, p
  - Mittausperiaatteita ja -järjestelmiä
- Jaksottaiset: hiukkaset erilaisista matriiseista, vertailut NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, TRS, O<sub>2</sub>,
- 'Satunnaiset' E-PRTR: metallit , PCDD/F, HCl, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>

## 4. EPÄVARMUUSTARKASTELU

Menetelmäkohtaiset epävarmuuden osatekijät on-line mittaukset

- Epälineaarisuus
- Virityksen nollasiirtymä
- Virityksen aluesiirtymä
- Näytevirtauksen vaikutus
- Ilmanpaineen vaikutus
- Ympäristölämpötilan vaikutus
- Jännitteen vaihtelun vaikutus
- Interferenssit
- Toistettavuus laboratoriotasolla
- Kalibrointikaasun epävarmuus

- Osatekijöiden neliöiden summa
- Laajennettu epävarmuus = edellinen x 2  
–  $k = 2$

$$S_{\text{int},n} > S_{\text{int},p}$$

$$u(C_{\text{CO},\text{ppm}}) = \sqrt{u^2(C_{\text{corr,fit}}) + u^2(C_{\text{corr},\text{dr}}) + u^2(C_{\text{corr},\text{dr}}) + u^2(C_{\text{corr,rep}}) + u^2(C_{\text{corr,adj}}) + u^2(C_{\text{corr},\text{vf}}) + u^2(C_{\text{corr},\text{a,press}}) + u^2(C_{\text{corr,temp}}) + u^2(C_{\text{corr,volt}}) + S_{\text{int},n}^2}$$

- Vaatimukset laitosjärjestelmille ja referenssimenetelmille taulukkona

---

## 5. MITTALAITTEET

Laitetoimittajille esitetty kysely  
heidän tämän hetkisestä  
tarjonnastaan metsäteollisuuden  
mittauskohteeseen SK

Kontram Oy

Suomi Analytics Oy

Sick Oy

- Päivitystä mittausjärjestelmien kokoonpanoon
- Vertailuissa havaittua
  - Hiukkaset
  - Kaasut
  - Apusuureet
- Käyttökokemuksia ?

---

## 6. RAPORTOINTI

- VAHTI ??
- E-PRTR ??
- Tuottamismenetelmät
- Ohjeistus raportoinnista



*Consulting. Engineering. Projects. Operations.*

[www.poyry.com](http://www.poyry.com)



## **LIITE 2**

### **Muiden työryhmien kuulumiset**

# Muut työryhmät ja projektit

1

|                            |                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                   | <u>KTR: Soodakattilan tiiveydenvalvontaselvitys, Varo Oy</u>                                                                                                                       |
| Tavoite                    | Tehdä yhteenveto käytössä olevista menetelmistä tehtailla (vuoden 2001 raportin päivitys) sekä esitellä saatavilla olevat parhaat tekniikat ja menettelyt                          |
| Tekijä                     | Timo Karjunen, Varo Oy                                                                                                                                                             |
| Kustannus<br>(bud. / tot.) | 12 000 eur / - eur + alv                                                                                                                                                           |
| Tilanne /<br>aikataulu     | Kysely tiiveydenvalvonnan nykytilasta lähetettiin tehtaalle 11/2016.<br>Esitys tuloksista Konemestaripäivillä Oulussa 1/2017<br>Tulokset/raportti käsitellään KTR kokous 28.9.2017 |
| Päätökset                  |                                                                                                                                                                                    |

2

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                   | <u>KTR: Hitsauspinnoitettujen putkien käyttö soodakattiloissa, VTT</u>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tavoite                    | Selvittää hitsauspinnoitettujen putkien käytettävyyttä / soveltuvuutta soodakattiloihin                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tekijä                     | VTT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kustannus<br>(bud. / tot.) | 12 000 eur / 12 000 eur (+alv) (kirjallisuustutkimus)<br>8 000 eur / 9700 eur (+alv) (karakterisointitutkimus)<br>52 500 eur / - eur (+alv) (vanhennuskokeet)                                                                                                                                                            |
| Tilanne /<br>Aikataulu     | 1. Kirjallisuuskatsaus valmistui 5/2016<br>2. Karakterisointitutkimus valmistui 01/2017<br>3. Vanhennuskokeet käynnissä<br>4. Jännityskorroosiokokeet                                                                                                                                                                    |
| Päätökset                  | Kolmelta toimittajalta (Uhlig, AZZ/WSI, Areva Uddcomb) saatu 625, 825 ja 309 pinnoitettuja putkia <ul style="list-style-type: none"> <li>Referenssiputkina San38/San28/304L kompond</li> <li>Vanhennuskokeet tehdään kolmessa eri lämpötilassa (600, 650, 700 C) ja kolmella eri pitoajalla (10, 100, 1000 h)</li> </ul> |

|                            |                                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                   | KTR: Selvitys sularännien toiminnasta vaihtelevalla kuormalla                                                      |
| Tavoite                    | Projektissa tarkastellaan sellutehtaan sulavirran ajallista vaihtelua ja sen riippumista eri toimintaparametreista |
| Tekijä                     | Diplomityöntekijä LUT                                                                                              |
| Kustannus<br>(bud. / tot.) | 12 000 / - eur (+alv) (stipendirahastoon)                                                                          |
| Tilanne /<br>Aikataulu     | Työ käynnissä Sunilassa                                                                                            |
| Päätökset                  |                                                                                                                    |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                   | <u>YTR: Soodakattilan NOx-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta, VTT</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tavoite                    | <p>Ensimmäisessä vaiheessa kirjallisuuskatsaus, joka painottaa seuraavia asioita:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• eri puulajien typpipitoisuudet iän, kasvupaikan, kasvuympäristön, puun eri osien ym. Tekijöiden suhteen (pääpaino eurooppalaisissa metsäteollisuuden käyttämissä puulajeissa)</li><li>• typen esiintyminen puussa eri yhdistemuodoissa ja näiden käyttäytyminen puun sulfaattikeitossa</li><li>• typen kiertokulku/käyttäytyminen talteenotossa ja sitä kautta NOx-päästöjen muodostuminen</li></ul> |
| Tekijä                     | Klaus Niemelä, VTT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kustannus<br>(bud. / tot.) | 9 000 eur / - eur + alv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tilanne /<br>aikataulu     | Projektin tulosten esittely YTR-kokous 30.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Päätökset                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti               | Hajukaasusuosituksen päivitys                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tavoite                | <p>Päivittää hajukaasusuositus koskemaan myös hajukaasujen keräilyä</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Esitetään perusteet hajukaasumäärien syntyyn, rikkipitoisuuksiin ja analyysieihin sellutehtaan eri prosessiosastoista.</li><li>2. Kartoitetaan tyypilliset hajukaasujen keräily ja käsittelyjärjestelmät.</li><li>3. Dokumentoidaan kirjallisuudesta erilaisia hajukaasuonnettomuuksia.</li><li>4. Selvitetään hajukaasukattiloiden ja soihtujen toimintaa.</li><li>5. Dokumentoidaan syitä miksi ja mistä hajuja on päässyt ”karkuun” tehtailta</li></ol> |
| Tekijä                 | <p>Esa Vakkilainen / Kirsi Hovikorpi</p> <p>Yhteistyössä yhdistyksen valitseman, tehtaista ja toimijoista koostuvan ryhmän kanssa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tilanne /<br>Aikataulu | Työ tilattu 2/2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                   | <u><b>LTR: Black Liquor Evaporation Book</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tavoite                    | Kirjan tarkoituksena on perehdyttää lukijat mustalipeän haihdutukseen sekä tarjota yksityiskohtaista tietoa mustalipeän ominaisuuksista sekä haihduttamon likaantumisesta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tekijä                     | Åbo Akademi, Nikolai DeMartini<br>Table Mountain Consulting, Jim Frederick                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kustannus<br>(bud. / tot.) | 14 750 eur / - eur (+alv)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tilanne /<br>Aikataulu     | 06/2016 saatu ensimmäinen vielä keskeneräinen versio kirjasta (230 sivua)<br>Tilanne nyt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Muutaman kirjan kohdan kanssa tekijät ovat epävarmoja kuinka käsitellä aihetta, mikä viivästyttää kirjoitustyötä</li><li>• Lisätutkimusta (väitöskirja Chalmersin yliopistosta) julkaistu lähiaikoina, jonka sisällyttämistä kirjaan tekijät miettivät</li><li>• Ei sovittu uusia päivämääriä valmistumiselle sillä niissä pysyminen ei ole onnistunut tähänkään asti</li></ul> |
| Päätökset                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                            |                                                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                   | <u><b>LTR: Understanding Low Temperature Corrosion in BL Combustion – Phase 3, ÅA</b></u>            |
| Tavoite                    | Varmistaa osan 2 (24 h koe) tulokset 1000 h kokeella                                                 |
| Tekijä                     | Niko DeMartini, Åbo Akademi                                                                          |
| Kustannus<br>(bud. / tot.) | 18 100 euroa / - eur +alv (sisältää mahdollisuuden aloittaa koe uudestaan, jos jotain menee pieleen) |
| Tilanne /<br>aikataulu     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektin tulosten esittely LTR-kokous 7.9.2017</li></ul>    |
| Päätökset                  |                                                                                                      |



## Muut asiat



## Uudet jäsenet

- FM Global ja NDT I&C on hyväksytty yhdistyksen jäseniksi
  - FM Global on pelkästään omaisuusvakuuttamiseen erikoistunut keskinäinen vakuutusyhtiö. Yhtiöllä on n. 5400 työntekijää ja sen liikevaihto on n. 4,3 M\$. FM
  - Globalin yksi suurista ns. korkean riskin toimialoista on metsäteollisuus ja yhtiö vakuuttaa globaalisti n. 800 sellu ja paperitehdasta. Näistä tehtaissa on vakuutettuna 180 soodakattilaa, joista euroopassa 42. Suomessa yhtiö vakuuttaa seitsemän soodakattilaa.
  - NDT I&C on asiantuntijayritys, joka tarjoaa palveluita teollisuudelle. Palveluita ovat mm. kattilalaitosten NDT-tarkastukset, laadunvalvonta, asennusvalvonta ja muut oheispalvelut. Henkilöstömäärä on 15 ja liikevaihto 1,5 M€



# Seuraava kokous

22.9.2017 klo 13 Skype