

A. Tikkanen/PLA

17.12.2018

1(8)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN KOKOUS 4/2018

AIKA 4.12.2018 klo 13.00 – 15:00

PAIKKA Skype

LÄSNÄ

Sanna Hämäläinen	Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas, PJ
Teemu Klemetti	Stora Enso Oyj, Imatra
Oskari Frösén	Pöyry Finland Oy, Vantaa
Klaus Niemelä	VTT, Espoo
Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.

Osan aikaa mukana:

Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
-----------------	---------------------------------

LIITE 1 Lisäkysymykset hajukaasujärjestelmään, Kirsi Hovikorpi, LUT

LIITE 2 Projektin väliraportti: Evaluation of three different gas phase chemistry mechanisms for predicting NO_x emission formation in recovery boilers, ÅALIITE 3 Projektin loppuraportti: Soodakattilan NO_x-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta, VTT

JAKELU:

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla

Tiedote: Hallitus, Yhdyshenkilöt, Ympäristötyöryhmä

Sihteeristö



1 POISSAOLOILMOITUKSET

Kari Saari	UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari
Olli Dahl	Aalto-yliopisto, Espoo
Kurt Sirén	Oy Sirra Ab, Kirkkonummi
Jorma Torniainen	Labtium Oy, Espoo
Jarmo Mansikkasalo	Valmet Technologies Oy, Tampere
Jukka Röppänen	Andritz Oy, Helsinki

2 ASIALISTA

Asialistaan ei ehdotettu muutoksia.

3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Pöytäkirjan käsittely siirrettiin seuraavaan kertaan.

4 VALMISTUNEET PROJEKTIT

4.1 [NCG-järjestelmien turvallisuusauditointi, syntyvät hajukaasumäärät ja koostumukset, tyypilliset onnettomuuteen johtavat syyt – prosessikonseptitarkastelut, LUT](#)

Työryhmä hyväksyi projektiraportin edellisessä kokouksessaan, mutta toivoi tekijältä lisäselvitystä kahteen asiaan. Lisätietona kaivattiin tarkempaa tietoa soihdun käynnistysajoista tai polton aloituksesta (ns. ”best practise” hajukaasusuosituksen päivitystä varten). Tämän lisäksi työryhmää jäi mietityttämään mitkä olisivat ne toimenpiteet, joilla saavutettaisiin ideaali hajukaasujen käsittely eli hajuton sellutehdas.

Kirsi Hovikorven vastaus asiaan on esitetty kokonaisuudessaan Liitteessä 1. Soihdun käynnistysajat vaihtelevat suuresti hieman alle minuutista noin viiteen minuuttiin. Käynnistyssekvenssiin ja hajukaasujen polton aloitukseen vaikuttaa mm. soihdun valmiusaste.

Esimerkiksi pohjoismaissa ei soihtua pidetä käynnissä koko ajan, koska tämä kuluttaa ostopolttoainetta. Sen sijaan yleinen käytäntö on pitää palamisilmapuhallin alhaisilla kierroksilla, mikä lyhentää käynnistyssekvenssiä ja pitää palokammion kuivana. Tällöin poltto voidaan aloittaa noin 40 sekunnin kuluttua tarpeen ilmaannuttua. TRS-yhdisteiden paras hapetussuhde saavutetaan kuitenkin vasta myöhemmin, aikaisintaan kolmen minuutin kuluttua kaasujen ohjauksen aloituksesta. Muualla maailmassa on tavattu myös käytäntöjä, missä väkevät hajukaasut ohjataan primääripolttopaikan tripatessa automaattisesti meesauuniin. Tällöin operaattorin tulee ohjata hajukaasut soihtuun, kun se on käynnistynyt ja poltto voidaan aloittaa.

Kun tavoitteena on hajuton sellutehdas, tulee huomioida seuraavia asioita:

- Yksi väkevien hajukaasujen varapolttopaikoista olisi hyvä sellainen, joka toimii myös lyhyissä tehdasseisokeissa ja joka tuottaa oman käyttöhöyrynsä.
- Väkevien hajukaasujen järjestelmä tulee kokonaisuudessaan suunnitella siten että kaasujen panttaus järjestelmässä on mahdollista usean minuutin ajan.
- Laimeilla hajukaasuilla on hyvä olla pääpolttopaikalle varapolttopaikka sekä ohitusmahdollisuus turvalliseen paikkaan.



- Laimeiden hajukaasujen keräilyssä olisi tärkeää, että jokaisen osaston kaasut kerätään omilla taajuusmuuntajatoimisilla puhaltimilla omaan lauhdutus- tai pesurisysteemiinsä ennen lähetystä eteenpäin. Näissä syntyvät lauhdeet tulee myös palauttaa omalle osastolle, sillä hajukaasujen mukana saattaa kulkeutua prosessista kiintoainesta (kuituja, meesaa, lipeää jne.)
- Turvallisuuden kannalta on syytä korostaa, ettei tehtaan hakesiiloon tuoda paisunnan TRS-pitoisia höyryjä, vaan ainoastaan tuoretta höyryä

5 KÄYNNISSÄ OLEVAT PROJEKTIT

5.1 Evaluation of three different gas phase chemistry mechanisms for predicting NO_x emission formation in recovery boilers, ÅA

Tausta:

NO_x-päästörajat ovat kiristyneet viime vuosina ja oletus on että ne tulevat kiristymään myös tulevaisuudessa. Muun muassa Kiinassa on jo käytössä päästörajoja joihin ei päästä BAT:ssa mainituilla ensisijaisilla keinoilla, esim, vaiheistettu ilmansyöttö. Tällöin on jouduttu ottamaan käyttöön sekundaarisia keinoja kuten SNCR.

Alhaisempiin päästöihin voidaan päästä lisäämällä ymmärrystä typen reaktioista ja typpipäästöjen muodostumisesta soodakattilan tulipesässä. Yksi työkalu tähän on matemaattinen mallintaminen.

Tavoite:

Lyhyesti kuvattuna projektissa tarkasteltaisiin kolmea erilaista NO_x kemialla kuvaavaa reaktiomekanismia. Tarkoitus on kartoittaa miten mallinnustulos riippuu siitä miten kattavaa reaktiomekanismia käytetään:

- yksityiskohtainen mekanismi jossa 60 komponenttia ja n. 360 reaktiota
- ns. skeletal mekanismi jossa noin kymmenen reaktiota
- yksinkertaistettu mekanismi jossa vain kaksi reaktiota (2-step).

Yleensä CFD mallinnuksessa käytetään ”2-step” –mekanismia, mutta selvitystä siitä, miten hyvin tuo mekanismi kuvaa typpikemiaa kattilaolosuhteissa verrattuna yksityiskohtaiseen mekanismiin, ei ole aikaisemmin tehty. Ehdotettu projekti on perustutkimusta, joka lisää ymmärrystä aiheesta, mutta ei ratkaise mitään konkreettista ongelmaa. Åbo Akademilla on käytössä mittausdataa Wisaforestin kattilasta (pelkistävät olosuhteet toisella seinällä, hapettavat toisella), johon mallinnustulosta voidaan verrata.

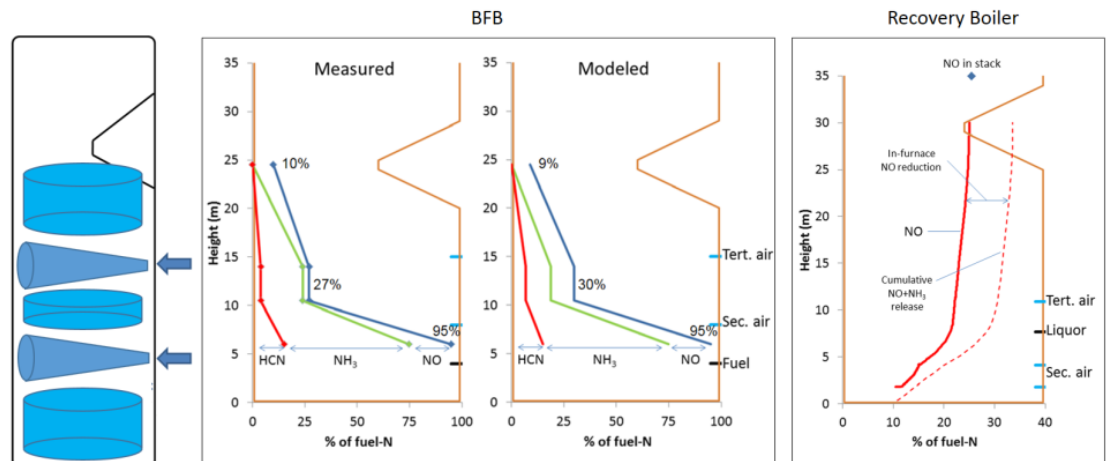


Figure 1. On left, illustration of Jet-NO_x model approach for describing furnace gas fluid dynamics as a network of reactors considering furnace sections between air levels and air jets; middle, measured and modelled nitrogen species profiles in a BFB; on right modeled NO profile (thick line) and stack NO in a recovery boiler.

Tilanne:

Edellisen kokouksen jälkeen tutkimuksen tekijä ilmoitti, että yksinkertaistetun mallin luominen vie aiemmin ennakoitua enemmän aikaa ja työ ei valmistu ennen vuoden 2019 alkua. Tekijän mukaan ohjelmointityössä menee odotettua kauemmin. Työryhmä sai tekijältä väliraportin (Liite 2), joka esitteli alustavia tuloksia muilla malleilla mallinnuksesta. Kokouksessa sovittiin, että sihteeri soittaa työn tekijälle ja sopii yhdessä aikataulusta.

5.2 Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m³/ADt] eri puulajeilla, LUT

Tausta:

Nykyisen BAT:n kirjoitustyön aikana havaittiin että osa tehtaiden ilmoittamista savukaasumäärissä tekniselle työryhmälle (TWG) eivät olleet oikeita koska savukaasumäärä ei täsmännyt ilmoitetun pitoisuuden (mg/Nm³) kanssa. Oikeiden lukujen ilmoittaminen on tärkeää, koska BAT päästöraja-arvojen muodostamiseen käytetään tehtailta saatavaa tietoa.

Tavoite:

Selvitys on varautumista seuraavan BAT-referenssidokumentin valmisteluun. Projektin tavoitteena on selvittää, miten tehtaan käyttämä puuraaka-aine vaikuttaa soodakattilan tyypillisiin savukaasuvirtoihin [m³/ADt]. Sellutehtaan käyttämä puulaji vaikuttaa sellun saantoon ja talteenottoon menevään orgaanisen määrään.

Sellutehtaan savukaasuvirtojen määrittelyyn ei ole olemassa yksinkertaista työkalua. Työssä tehdään jokaiselle tehtaalle oma savukaasulaskenta-Excel. Savukaasuvirtaa olisi hyvä tutkia toisaalta uuden tehtaan näkökulmasta ja toisaalta tavallisen suomalaisen integroidun ja integroimattoman tehtaan kannalta sekä miten näissä vaihto-ehdoissa savukaasuvirta määritetään. Tehtaan oma savukaasumäärän laskenta auttaa myös tarkistamaan ympäristömittausten savukaasuvirtauksen laskentaa.



Tilanne/aikataulu:

- 10/2016 Kyselypohja lähetetty tehtaille tutkimusmateriaalin hankintaa varten (työ toteutettaisiin kandidaattityönä LUT:ssa)
- 12/2016 Hallitus mielestä kyselyn kuitulinjaa koskevat kysymykset (kyselyssä merkitty vapaaehtoisiksi) olisi pitänyt jättää pois = eivät ole julkista tietoa.
- 02/2017 YTR totesi että tehtaille lähetettyyn kyselyyn ei saatu riittävästi vastauksia, joten työryhmä päätti muokata työn sisältöä ja toteutustapaa.
- 03/2017 Vakkilaisen kanssa käydyissä keskusteluissa päädyttiin diplomityöhön teettämiseen.
- 09/2017 Diplomityöntekijä Sauli Repo aloittanut työn tekemisen
- 04/2018 YTR kokous 4.4. Laskentapohja on valmistunut, muu työ on vielä kesken:
- Kokouksessa sovittiin että jokaiselle tehtaalle tehdään oma laskentapohja ja täytetään ne niin hyvin kuin mahdollista vapaasti saatavana olevilla tiedoilla (esim. ympäristöluvista).
 - Exceleiden valmistumisen jälkeen ne katsotaan työryhmässä läpi ennen tehtaille kommentoivaksi lähettämistä.
 - Tehtailta tiedustellaan kuinka paljon laskenta-Excel poikkeaa tehtaan laskennasta/mittauksista ja syitä poikkeavuuteen.
- 09/2018 Diplomityötä on kasassa noin 60 sivua ja sen on tarkoitus valmistua syyskuun aikana.
- Koska kaikkia asetettuja tavoitteita ei ole ollut mahdollista täyttää, niin LUT pyysi YTR:ltä kommenttia korvaavasta osatyöstä, mikä kompensoi työn laajuutta.
 - YTR:n kokouksessa 2/2018 katsottiin lyhyesti saatua laskentapohjaa ja todettiin että seuraavaan kokoukseen olisi hyvä saada tekijä kertomaan laskennasta. Työryhmän mielestä korvaava työ olisi valmistella jokaiselle tehtaalle oma laskentapohja.
- 11/2018 Tehtaille lähetettävää kyselypohjaa varten kommentoitiin ja sen lähettämisestä joulukuun alussa sovittiin. Saaduista vastauksista keskustellaan lisää Konemestaripäivillä 2019.

Sihteeri lähetti kommentit Lappeenrantaan kokousta edeltävällä viikolla, mutta ei ollut kokoukseen mennessä saanut vastausta, milloin kyselyt voi lähettää tehtaille. Sihteeri on yhteydessä LUT:iin.

5.3 Soodakattilan NO_x-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta, VTT

Tausta ja tavoite:

Soodakattilan typpioksidipäästötaso riippuu mm. mustalipeän sisältämän, puuperäisen typen määrästä. Projekti selvittäisi, kuinka paljon puun mukana tulevan typen määrä vaihtelee puulajin mukaan ja paljonko se vaihtelee puunkorjuualueen mukaan (typpirikkaat turvemaat vs. typpiköyhät kangasmaat), ja miten se vaikuttaa mustalipeän typpipitoisuuteen ja sitä kautta soodakattilan NO_x-päästöön. Asiaa on sivunnut mm. ruotsalaisten NO_x-yhteenveto BAT prosessiin (BAT-dokumentti sivu 312).

Kokonaisuus päätettiin jakaa pienempiin osiin, joista ensimmäisessä teetetään kirjallisuustutkimus nykytiedoista.



Toteutus:

Kirjallisuustutkimuksen tekee Klaus Niemelä joka selvittää:

- eri puulajien typpipitoisuudet iän, kasvupaikan, kasvuympäristön, puun eri osien ym. tekijöiden suhteen (pääpaino eurooppalaisissa metsäteollisuuden käyttämissä puulajeissa)
- typen esiintymistä puussa eri yhdistemuodoissa ja näiden käyttäytyminen puun sulfaattikeitossa
- typen kiertokulkua/käyttäytymistä talteenotossa ja sitä kautta NO_x-päästöjen muodostumista

Tilanne/aikataulu:

- 03/2016 Projekti aloitettu
- 08/2016 YTR kokous: Projektin tilannekatsaus
- 11/2016 YTR kokous: Esitys aiheesta pidetty
- 06/2017 Useista pyynnöistä huolimatta raporttia ei toimitettu
- 08/2017 YTR kokous: Viivästykselle saatu selitystä
 - viivästys johtui raportin rakenteen muuttamisesta kesken kirjoitusprosessin.
 - Uudessa rakenteessa kerätyt typpipitoisuustiedot esitetään tiivistetysti yhteenvetotaulukoissa eikä erikseen isoissa taulukoissa joissa paljon turhaa tietoa.
- 11/2017 Tekijä luvannut raportin vuoden 2017 loppuun mennessä
- 04/2018 Yhteydenpidosta huolimatta raportti tai aikataulua valmistumiselle ei ole saatu
- 08/2018 Raportin loppuunsaattaminen on edelleen viivästynyt ja tekijä ei lupauksista huolimatta kyennyt toimittanut raporttia sovitussa aikataulussa.
- 09/2018 Hallitus esitti projektin sopimuksen purkua (työ yli kaksi vuotta myöhässä). Hallitus edellyttää YTR:n sopivan käytännön järjestelyistä.
- 09/2018 Ympäristötyöryhmä ehdotti että sihteerin on yhteydessä VTT:een ja selvittää raportin loppuunsaattamisen mahdollisuudet tai vaihtoehtoisesti sopimuksen purun.
- 11/2018 VTT:n ehdotuksesta YTR suostui antamaan lisää aikaa sen seuraavaan kokoukseen asti. Mikäli raporttia ei saataisi, sopimuksen purkaminen aloitettaisiin välittömästi.

Raportin tekijä lähetti raportin (Liite 3) ennen kokousta ja esitteli työtä lyhyesti kokouksessa. Yhteenvetona voidaan todeta, että pohjoismaisilla puulajeilla typen määrä vaihtelee noin 0,05 ja 0,15 % välillä. Selvimmät syyt vaihtelulle johtuvat mm. seuraavista seikoista:

- käytettävästä analyysistä ja laboratorioiden välisistä eroista
- maantieteellisistä eroista, kasvumaan tyypistä ja lannoituksesta
- puun iästä
- eroista puun eri osien välillä kerätyistä näytteistä
- näytteen puhtaudesta, kun verrataan tehtaalta saatua näytettä erikseen hankittuun, huolellisesti valmisteltuun näytteeseen

Kuitenkaan olemassa olevasta valtavasta tietomäärästä ei ole mahdollista tehdä selviä johtopäätöksiä sellutehtailla käytettävän puun sisältämän typen määrästä.

Työryhmässä todettiin, että raportti on ytimekäs ja siinä on tutkittu kattavasti olemassa olevaa kirjallisuutta puun tyyppistä. Tältä osin työryhmä katsoo raportin hyväksytyksi ja puheenjohtaja käsittelee projektin myöhästymistä vielä hallituksen kokouksessa.

5.4 Hajukaasujen polttosuosituksen päivitys

Tausta:

Viime vuosina tapahtuneiden hajukaasuonnettomuuksien takia yhdistys käynnisti esiselvitystyön hajukaasujärjestelmien turvallisuuden parantamiseksi. Kirsi Hovikorven tekemässä esiselvityksessä todetaan että yhdistyksen nykyinen suositus, ei käsittele ollenkaan hajukaasujen keräilyä jossa suurin osa onnettomuuksista tapahtuu.

Tavoite:

Päivittää yhdistyksen hajukaasusuositus, revisio C (edellinen päivitys B tehtiin 2012-2014).

Tilanne:

Markus Nieminen oli mukana kokouksessa kertomassa suosituksen päivittämisestä vuonna 2011–2014 ja käytännöistä tuolloin. Todettiin että budjettia on helpompi arvioida, kun erillinen työryhmä on järjestäytynyt ensimmäisessä kokouksessaan ja keskustellut suosituksen päivytystarpeista. Ympäristötyöryhmä käsittelee asiaa siis seuraavan kerran, kun ensimmäinen hajukaasutyöryhmän palaveri on pidetty.

Työryhmän kokoonpano kokouksen aikaan:

- Kari Haaga/Tero Juutilainen, Valmet
- Risto Honkanen, Andritz
- Esa Vakkilainen/Kirsi Hovikorpi, LUT
- Kimmo Pakkanen, Metsä Fibre Joutseno
- Lauri Mattila, UPM Pietarsaari
- Markus Nieminen/Antti Tikkanen, SKY

6 PROJEKTIEHDOTUKSET

Soodakattilayhdistyksen hallitus on linjannut, että työryhmien on esitettävä tulevaisuudessa uusien projektien hyväksyminen viimeistään vuoden viimeisessä hallituksen kokouksessa joulukuussa, jolloin seuraavan vuoden budjettia laaditaan. Lisäksi projektit pystytään aloittamaan jo vuodenvaihteen jälkeen, kun nykyisessä mallissa vuoden ensimmäinen neljännes vielä odotetaan toteutus päätöstä. Käytännössä työryhmien on valmisteltava uudet projektiehdotukset hallitukselle kesän tai viimeistään alkusyksyn aikana.

6.1 Lisäpäästömittaukset soodakattilassa

Tausta:

Uusi LCP BAT BREF asettaa uusia mittausselvoitteita suurille polttolaitoksille ja raja-arvot kiinteän biomassan polttolaitoksille:

- Kaasumaiset kloridit HCl (jatkuva)
- Hiilimonoksidi, CO (jatkuva)
- Ammoniakki NH₃ (jatkuvasti käytettäessä SCR- ja/tai SNCR)



- Fluorivety, HF (kerran vuodessa)
- Dityppioksidi, N₂O (kerran vuodessa)
- Elohopea, Hg (kerran vuodessa)
- Metallit: As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V ja Zn (kerran vuodessa)

Vaikka LCP BAT Conclusions ei koske soodakattiloita, on todennäköistä että samaa taakkaa yritetään tarjota myös soodakattiloille seuraavassa kierroksessa.

Tavoite:

Valvontamittausten yhteydessä toteutettaisiin muutamalla soodakattilalla kampanja jossa mitattaisiin näitä ”ylimääräisiä arvoja”. Näin saataisiin dokumentti jossa voitaisiin todeta että näitä ei esiinny ja siksi ainakaan jatkuvia mittauksia ei tarvita.

Tilanne:

Työryhmä päätti edellisessä kokouksessaan lähteä viemään projektia eteenpäin ja aikoi ehdottaa hallitukselle 15000 euron budjettivarausta työlle. Ehdotettiin tutkittaviksi tehtäiksi UPM Pietarsaarta, MF Äänekoskea sekä Stora Enson toista pohjoisen tehtaista.

Sihteeri oli yhteydessä Nablabsiin sekä Pöyryyn päästömittaustarjousten vuoksi. Nablabs lähetti alustavan hinnan työlle, mutta Pöyryltä ei tarjousta saatu kokoukseen mennessä. Nablabsin antama hinta mahtuu hyvin ennakoituun budjettiin.

Päätös:

Työryhmä vie projektin hyväksymistä edelleen hallitukselle. Lisäksi sovittiin että Teemu Klemetti on yhteydessä Stora Enson tehtaisiin työn toteutuksesta ja sihteeri ottaa yhteyttä muihin tehtaisiin, joilla mittauksia on suunniteltu tehtävän.

7 MUUT ASIAT

Konemestaripäivät vietetään ensi vuoden tammikuun 24. päivä Jyväskylässä Scandic Laajavuorella. Tehdasvierailu on Äänekosken tehtaalle. Hotellin huonekiintiö raukeaa 8.1.2019.

8 SEURAAVA KOKOUS

Kokouksen lopuksi sovittiin tulevan vuoden kokousten ajankohdat. Seuraavat kokoukset pidetään:

1/2019: 6. helmikuuta 2019 klo 12:00–16:00, Skype

2/2019: 3. huhtikuuta 2019 klo 10:00, Imatra (Kaukopää)

3/2019: 28. elokuuta 2019 klo 10:00, Pöyry-talo, Vantaa

4/2019: 5. marraskuuta 2019 klo 10:00, Pöyry-talo, Vantaa

Vakuudeksi

Antti Tikkanen