

A. Tikkanen

6.9.2016

1(6)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN KOKOUS 2/2016

AIKA 22.3.2016 klo 14.00 – 15:15

PAIKKA Pöyry-talo, Vantaa

LÄSNÄ

Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Timo-Pekka Veijonen	Stora Enso, Pulp Competence Center, Imatra, PJ
Kurt Sirén	Oy Sirra Ab
Jukka Röppänen	Andritz Oy, Helsinki
Jorma Torniainen	Labtium Oy, Espoo
Sanna Hämäläinen	Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas, Lappeenranta
Esa Vakkilainen	LTY, Lappeenranta

LIITE 1 Syrjäytysesuprojektin jatkotyö; Labtium Oy:n analyysitarjous

LIITE 2 VTT:n alustava tarjous tutkimukseen puun typen vaikutuksista soodakattilan NOx-päästöihin

LIITE 3 LTY:n tarjous tutkimukseen puulajin vaikutuksesta soodakattilan savukaasumäärään

JAKELU:

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla

Tiedote: Hallitus, Yhdyshenkilöt, Ympäristötyöryhmä

Sihteeristö



1 POISSAOLOILMOITUKSET

Olli Dahl	Aalto-yliopisto, Espoo
Päivi Hyvärinen	UPM-Kymmene Oyj, Kymin tehdas
Jarmo Mansikkasalo	Valmet Technologies Oy, Tampere
Jens Kohlmann	Pöyry Finland Oy, Vantaa

2 ASIALISTA

Ei muutoksia.

3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisten kokousten pöytäkirjat hyväksyttiin muutoksitta.

4 PROJEKTIEHDOTUKSET

Palaverin päätarkoituksena oli käsitellä edellisellä kerralla kesken jääneitä projektiehdotuksia sekä päättää hallitukselle esitettävät uudet projektit.

4.1 Viherlipeäsakan syrjäytyspesun jatkotyö

Tavoite:

Jatkaa viherlipeäsakan syrjäytyspesua tutkinutta projektia. Selvittää alkuaineanalyysillä pesun tehokkuutta ja eri alkuainekomponenttien jakautuminen pesulipeän ja pestyn sakan suhteen. Sakan kelpoisuus kaatopaikalle vietäväksi tulisi myös selvittää.

Toteutus:

Työ on tarkoitus toteuttaa ottamalla näytteet pesemättömästä ja syrjäytyspestystä viherlipeäsakasta sekä suodoksesta (pesulipeä) ja teettää näistä alkuaineanalyysit ulkopuolisella laboratoriolla. Lisäksi analysoidaisiin happokäsittelty sakanäyte sekä pre-coat –suodatettu sakanäyte vertailun vuoksi. Alkuaineanalyysien lisäksi kolmesta näytteestä tehtäisiin röntgendiffraktiomääritys ja yhden näytteen liukoisuus määritettäisiin. Käytännönjärjestelyiden kannalta sovittiin, että SKY tilaa analyysit ulkopuoliselta laboratoriolta ja Oy Sirra Ab huolehtii tulosten käsittelyn sekä raportoinnin.

Liitteessä 1 esitys jatkotyöstä sisältäen Oy Sirra Ab:n hinta-arvion työstään sekä Labtiumin esitarjouksen analyysityöstä.

Päätös:

Ympäristötyöryhmä päätti esittää ehdotettua jatkotutkimusta hallituksen hyväksyttäväksi. Jorma Tornaista pyydettiin päivittämään Labtiumin tarjous analyysistä ajantasaiseksi hallituksen kokoukseen mennessä.

4.2 Soodakattilan NOx-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta

Tausta:

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).

Sihteeristö oli selvittänyt kokousta varten Fredrik Blomfeltiltä Metsäteollisuus ry:stä mahdollista aikataulua tulevan BAT-dokumentin valmistelua varten. Mitään varmaa tietoa Fredrikillä ei kuitenkaan ollut tarkempaa tietoa asiasta ja hän arvioi, ettei uuden BAT-dokumentin valmistelua aloiteta lähitulevaisuudessa, sillä tuoreimman BAT:n valmistelusta ei ole kulunut vielä pitkään. Ympäristötyöryhmässä kuitenkin todettiin, että tämän projektin tulokset eivät vanhene teknologian mukana, joten sen toteutus voitaisiin aloittaa jo nyt.

Edellisen YTR:n kokouksen jälkeen olleessa Ohjelmatyöryhmän kokouksessa typpiasiaa tiedusteltiin Klaus Niemelältä, jolloin tuli esille, että hän oli valmistellut muutama vuosi sitten tutkimusta, jonka sisältö vastaa hyvin tämän projektin tavoitteita. Sihteeristö pyysi Klausilta tarjouksen työn loppuunsaattamisesta; LIITE 2.

Tavoite:

Selvittää mustalipeän typpipitoisuuden korrelaatio puun typpipitoisuuteen sekä maa-perän vaikutus. Lisäksi selvittää puun typpipitoisuuden vaihtelu kasvupaikan mukaan. Asiaa on selvitetty mm. 2000-luvun alussa EU-rahoitteisessa REMPULP-projektissa. Valitettavasti sen materiaali on ainoastaan rahoittajien käytössä.

Klausin tarjoaman työn tavoitteena on selvittää:

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

Päätös:

Työryhmä päätti ehdottaa hallitukselle Klausin tarjoaman työn hyväksymistä. Klaus toimittaa sihteeristölle virallisen VTT:n tarjouksen hallituksen kokoukseen mennessä.

4.3 NO_x-päästöjen hallinta

Tausta:

BAT-dokumentin päätelmät julkaistiin 26.9.2014, päätelmät tulevat voimaan seuraavan neljän vuoden kuluessa kun tehtaiden ympäristölupia uusitaan. Näyttää siltä että aina pöly sekä NO_x-päästörajoihin pääseminen tulee osalla nykyisiä soodakattiloita olemaan haastavaa.

Paras käytettävissä oleva teknologia NO_x-päästöjen vähentämiseksi on optimoitu polttoilmajärjestelmä, jossa on seuraavat ominaisuudet:

- a. Tietokoneohjattu palamisen säätely
- b. Polttoaineen ja ilman hyvä sekoitus
- c. Vaiheistettu ilmansyöttöjärjestelmä, jossa käytetään esimerkiksi erilaisia ilmarekistereitä ja ilmantuloaukkoja

Voimakattiloissa käytössä olevat savukaasun puhdistusmenetelmät NO_x-vähentämiseen SCR (katalyyttinen menetelmä) ja SNCR (ei-katalyyttinen menetelmä) on luokiteltu nouseviksi tekniikoiksi.

Tavoite:

Soodakattilayhdistys on julkaissut aiemmin kattavia tutkimuksia ja lausuntoja typipiyhdisteiden kierrosta sellutehtaalla kuin myös NO_x-päästöjen hallinnasta ja muodostumisesta. Tutkimukset ovat kuitenkin pääosin noin kymmenen vuoden takaa, joten olisi hyvä päivittää niitä uusien tutkimustulosten osalta.

Päätös:

YTR on edelleen kiinnostunut aiheesta ja kokee sen toteutuksen tarpeelliseksi. Toteutusajankohta päätettiin siirtää kuitenkin seuraavan kevään asialistalle.

4.4 Meesauunin päästöt kun polttoaineena on kaasutuskaasu, biomassa tai vety

Tavoite:

Tavoitteena selvittää meesauunissa käytettävän polttoaineen vaikutus päästöihin.

Tutkittaisiin seuraavia polttoaineita:

- Kaasutuskaasu esim. kuoren kaasutus
- Biomassa esim. sahanpuru
- Ligniini
- Vety
- Verrokki: maakaasu ja polttoöljy

Projektin tiedot olisi hyvä olla valmiina seuraavan BREF:iä varten.

Tausta:

Meesauunin yleisimmät polttoaineet ovat maakaasu ja polttoöljy. Näiden polttoaineiden hinnat ovat yli kaksinkertaistuneet viimeisen kymmenen vuoden aikana, lisäksi hintojen vaihtelu on viime vuosina ollut suurta. Meesauunin aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat merkittävin osa (noin 80 %) modernin sellutehtaan fossiilisen hiilidioksidin päästöistä. Kansainvälisten sopimusten mukaisesti fossiilista polttoainetta pyritään vähentämään ja tulevaisuudessa myös sellutehtaat voivat joutua maksamaan kasvihuonekaasupäästöistä. Tästä syystä meesauunissa käytetään yhä enemmän vaihtoehtoisia uusiutuvia polttoaineita, joiden hinnat eivät ole niin alttiita suurille hinnan vaihteluille.

Kaasutuslaitoksia on ollut käytössä jo 1980-luvulta lähtien, joten kaasutustekniikka on hyvin koiteltua. Myös sahanpurun polttaminen meesauuneissa on saatu käyttökokeista usean vuosikymmenen ajan. Tyypillisesti vetyä poltetaan sellutehtaiden meesauuneissa, jotka sijaitsevat kemikaalitehtaan (kloori-alkalilaitos) vieressä.

Kaasutuksessa syntyvä tuotekaasu sisältää pääasiassa vetyä, typpeä, hiilidioksidia ja hiilimonoksidia sekä mahdollisesti pieniä määriä epäpuhtauksia kuten rikkivetyä ja tervaa. Biomassan käytöstä koituu päästöjä ilmaan sekä syntyy kiinteää jätettä. Kiinteä



jäte on pääasiassa biomassan kaasutuksessa syntyvää ja kiertopedistä poistettavaa materiaalia (dolomiittikalkkia ja tuhkaa).

Verrattaessa vaihtoehtoisten polttoaineiden palamisominaisuuksia maakaasun ja polttoöljyn palamisominaisuuksiin, voidaan polttoaineet jakaa kahteen ryhmään; kiinteisiin, sekä nestemäisiin ja kaasumaisiin. Samassa olomuodossa olevilla polttoaineilla on huomattu olevan pääasiassa samanlaiset palamisominaisuudet.

- kiinteät vaihtoehtoiset polttoaineet lisäävät 6-7 % savukaasuvirtaa verrattuna öljyyn, kun taas nestemäiset ja kaasumaiset polttoaineet vähentävät sitä.
- Kiinteiden polttoaineiden palamislämpötilat ovat 3-26 % öljyn palamislämpötilaa korkeampia, kaasumaisten taas matalampia
- Myös liekin tyypissä ja lämmön siirtymistavoissa on havaittu huomattavia eroja eri polttoaineiden välillä.

Käytettävällä polttoaineella ja sen mukana tulevista aineista voi olla merkittävä vaikutus meesauunin toimintaan, kaustisointikiertoon ja päästöihin mm. puun sisältämä hiili. Polttoaineen sisältämä rikki voi lisätä myös meesauunin SO₂ ja TRS-päästöjä.

Päästöt ilmaan syntyvät meesauunissa ja poistuvat sen savukaasujen mukana. Meesauunin savukaasuista analysoidaan tyypillisesti jatkuvatoimisella analysaattorilla häkä-, NO_x-, SO₂- ja TRS-päästöjä.

Vaikka Suomessa on käytössä biokaasua tai muuta biomassaa hyödyntävää meesauunia, ei niiden vaikutuksia päästöihin ole tutkittu kollektiivisesti käyttöönoton jälkeen. Lisäksi työssä tulee huomioida meesauunin päästömittausten tarkkuus ja luotettavuus.

Toteutus:

Ympäristöraporttien ja/tai kyselyjen perusteella tehtävä tutkimus ja vertailu.

Päätös:

Ympäristötyöryhmä päätti siirtää projektin toteutusta ainakin seuraavaan kevääseen.

4.5 Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m³/ADt] eri puulajeilla

Tavoite:

Selvittää tyypilliset savukaasumäärät eri puulajeille. Savukaasumäärä vaikuttaa päästömittauksiin, joten seuraavaa BREF:n valmistelua varten tulisi asia olla tiedossa.

Toteutus:

Tutkimuksesta pyydettiin tarjous Esa Vakkilaiselta, LIITE3. Työ toteutettaisiin joko kesätyönä tai kandidaattityönä syksyllä 2016 tai keväällä 2017. SKY:n vastuulle jää hankkia esitietoa projektia varten.

Päätös:

Ympäristötyöryhmä päätti ehdottaa projektin toteutusta siten, että tiedonkeruu aloitetaan syksyllä 2016 ja lopullinen päätös projektin toteutuksesta tehdään vuoden lopussa tai ensi vuoden alussa. Työ toteutetaan kandidaattityönä Esa Vakkilaisen tarjouksen mukaan.

4.6 SO₂/TRS-yhdisteiden mittaus sekä ajoparametrien vaikutus niihin

Tavoite:

Tehdä selvitys millä tavalla SO₂/TRS-yhdisteitä mitataan. Nyt mittaustarkkuus kärsii, kun päästön pitoisuus heilahtaa voimakkaasti normaaliarvosta. Mittari on saatettu kalibroida mittaamaan pieniä pitoisuuksia tarkasti, mutta häiriötilanteessa asteikko ei riitä tai ei ole riittävän tarkka mittaamaan suuria pitoisuuksia.

Vuosipäästöihin pitäisi pystyä kuitenkin laskemaan mukaan myös häiriötilanteista aiheutuneet päästöt.

Lisäksi tavoitteena on tutkia soodakattilan ajoparametrien, kuten lipeän kuiva-ainepitoisuuden, vaikutusta edellä mainittujen yhdisteiden muodostumiseen poltossa.

Toteutus:

Kysely mittalaittevalmistajille?

Päätös:

Projektin toteutusta päätettiin siirtää tuleviin kokouksiin, sillä asiaa käsitellään myös 23.3. Automaatiotyöryhmän kokouksessa.

5 MUUT ASIAT

Ei muita esille tulleita asioita.

6 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi Skypen välityksellä 24.5.2016, alkaen klo 14:00. Kokouksessa käsitellään Kurtin työn alustavia tuloksia.

Vakuudeksi

Antti Tikkanen

LIITE 1

**Syrjäytyspesuprojektin jatkotyö;
Labtium Oy:n analyysitarjous**

VIHERLIPEÄSAKKALIETEN SYRJÄYTYSPESU, OSA 2

Tausta:

Syrjäytyspesun tarkoituksena on pestä viherlipeä, eli liukoiset alkalisuolat, pois viherlipeäsakasta ilman meesaa, ja siten vähentää kaatopaikalle menevän sakan määrää noin puolella (verrattuna pre-coat suotimeen).

Arvioiden mukaan Suomessa syntyy noin 80 000 tonnia viherlipeäsakkaa vuodessa. Kaatopaikkajätteen määrää voidaan siten vähentää merkittävästi, kuten myös siihen liittyviä kustannuksia. Syrjäytyspesussa sakka pestään vedellä pystysuorassa putkijärjestelmässä vastavirtaperiaatteella. Vuonna 2015 toteutetussa hankkeessa ”Viherlipeäsakan syrjäytyspesu” kokeiltiin syrjäytyspesumenetelmän toimivuutta. Todettiin että menetelmä toimii, ja että sakasta voidaan poistaa natrium- ym. vesiliukoiset suolat tällä tavalla. Pää tarkoituksen ollessa toimivuuden selvittäminen, kattavia analyysejä tuotteista ei vielä tehty.

Tavoite:

Tämän hankkeen tarkoituksena on selvittää viherlipeäsakan raskasmetallipitoisuudet syrjäytyspesun jälkeen, ja mitkä haitalliset aineet mahdollisesti kulkeutuvat takaisin kemikaalikiertoon tuotelipeän mukana. Verrataan myös pitoisuudet pre-coat suodatetun sakan pitoisuuksien kanssa.

Toteutustapa:

Analysoidaan hankkeessa ”Viherlipeäsakan syrjäytyspesu” osa 1 otettuja näytteitä erityisesti raskasmetallien osalta. Erityisen tärkeitä ovat kadmium ja lyijy. Muut hivenaineet ovat mahdollisen hyötykäytön kannalta merkitseviä, ajatellen ensisijaisesti metsä- tai muu lannoitekäyttöä.

Syrjäytyspesun lopullinen tarkoitus on käsitellä viherlipeäsakka kokonaan tai lähes kokonaan hyötykäyttökelpoiseksi, ja siten eliminoida jätevirta mahdollisimman pitkälle. Pesu antaa paremman lähtökohdan jatkokäsittelymenetelmille kuin perinteinen pre-coat suodatus, meesan jäädessä pois. Tuote on myös likimain neutraali, mikä helpottaa sen käsittelyä edelleen esim. vaahdotuksella tai happokäsittelyllä.

Työt:

1. Jo olemassa olevista näytteistä määritetään MS-ICP:llä tai OES –ICP:llä raskasmetallit tai hivenaineet. Suuri joukko aineita saadaan yhdellä ajolla, ja tätä pyritään hyödyntämään.
 - Tutkittavat ainevirrat:
 - Viherlipeäselkeyttimen alite (sakkaliete)
 - Pesty sakka
 - Happokäsitelty sakka
 - Lipeävirta
 - Pre-coat suodatettu sakka
 - Happokäsitellyn sakan analyysillä saadaan esille jos happo on poistanut merkittäviä määriä esim. kadmiumia ja lyijyä. Analyysin tarkoituksena on antaa viitteitä siitä, millainen jatkokäsittelyprosessi voisi olla. Vaahdotus on osoittautunut vaikeaksi, kun happokäsittely taas on noussut mahdolliseksi vaihtoehdoksi, kun hapon kulutus näyttää melko pieneltä.
2. Pestystä sakasta tehdään röntgendiffraktiomääritys. Selvitetään mineraalikoostumus, ja erityisen mielenkiinnon kohteena on pirsoniitti, $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, joka sitoo natriumia ja samalla

kasvattaa jätteen määrää. Mineraalikoostumus antaa myös viitteitä siihen, millainen jatkokäsittelyprosessi voisi olla.

3. Pestyn sakan liukoisuustestaus ravistelukokeella (SFS-EN 12457-3) ("kaatopaikkaselvitys")
 - Selvitetään vain liukenevien aineiden pitoisuudet kaatopaikkakelpoisuutta ajatellen.

4. Tuloksien kokoaminen, tarkastelu ja raportointi.

Tuloksien perusteella mietitään jatkokäsittelyvaihtoehtoja, joiden tarkoituksena on hyötykäyttö ja haitallisten aineiden poistaminen, ja kaatopaikkajätteen mahdollisimman pitkälle eliminointi.

Kustannukset ja aikataulu

Labtium:

Raskasmetallianalyysit 295 e per näyte x 5 näytettä =	1 475 euroa + ALV
Liukoisuustestaus ravistelukokeella	750 euroa + ALV

Oy Sirra Ab

Tuloksien käsittely ja raportointi, yleistyöt	5 000 euroa + ALV
---	-------------------

YHTEENSÄ:

7 225 euroa + ALV

Työ tehdään kevään ja kesän 2016 aikana.

LIITE: Tarjous analyyseista projektiehdotukseen "Viherlipeäsakan syrjäytyspesun jatkotyö"

Suomen Soodakattilayhdistys
Markus Nieminen/ Antti Tikkanen

Tiedoksi: Kurt Siren/Sirra Oy

Tarjous analyyseista projektiehdotukseen ”Viherlipeäsakan syrjäytyspesun jatkotyö”

Tarjouksemme käsittää kaksi osiota, joista ensimmäisessä määritetään projektinäytteistä alkuaineiden kokonaispitoisuudet ja toisessa tehdään pesun jälkeiselle lopputuotteelle liukoisuustesti eli selvitys kaatopaikkakelpoisuudesta.

Hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa (ALV). Lisäksi laskun loppusummaan lisätään vielä näyte-eräkohtainen toimitus-, raportointi- ja käsittelykulu, joka on 60 € (+ALV)/tilaus. Minimilaskutuksemme on 360 € (+ALV).

1. Alkuainemääritykset, kokonaispitoisuudet

- Peruspaketti on 3 alkuainetta: 185 € ja lisääalkuaineet maksavat 5 €/alkuaine
- Esimerkiksi:
 - 6 alkuainetta: 200 €
 - 20 alkuainetta: 270 €

Alkuaineet voidaan valita seuraavasta listasta (33 kpl):

- Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Se, Si, Sr, Th, Tl, U, V, Zn
- Erillismäärityksenä Hg: 50 €

1. Liukoisuustestaus ravistelukokeella (SFS-EN 12457-3) (“kaatopaikkaselvitys”)

Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997 ja muutos 202/2006)

Täydellinen kaatopaikkaselvityslausunto edellyttää asetusten mukaan myös tiettyjen orgaanisten yhdisteiden, kuten PAH-yhdisteet, PCB jne, analysointia. Koska viherlipeäsakassa näitä yhdisteitä tuskin esiintyy, ehdotan, että tässä ensimmäisessä vaiheessa keskitytään vain liukenevien, haitallisten aineiden tutkimiseen. Kyseessä ei siis täten ole täydellinen kaatopaikkaselvitys.

Hinta ilman orgaanista osuutta: 750 €. Liukoisuustestaus sisältää seuraavat toimenpiteet ja analyysit:

- Menetelmä: SFS-EN 12457-3: Kaksivaiheinen ravistelutesti
- Uuttoliuos mitataan käyttäen ICP-OES, ICP-MS ja CVAFS-tekniikoita sekä pyrolyytisesti ja ionikromatografilla. Raportissa ilmoitetaan standardin mukaisesti lasketut aineiden kumulatiiviset pitoisuudet yksikössä mg/kg.
- Määritettävät alkuaineet/anionit
 - o As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn
 - o fluoridi, kloridi ja sulfaatti
 - o liennut orgaaninen hiili (DOC)

Espoo 22.2.2016



Jorma Torniainen

LIITE 2

**VTT:n alustava tarjous tutkimukseen puun typen vaikutuksista
soodakattilan NOx-päästöihin**

KIRJALLISUUSKATSAUS ERI PUULAJIEN TYPPIPITOISUUKSISTA

1. Tausta

KCL koordinoi v. 2000-2002 EU-projektin ”Reduction of air emissions at kraft pulp mills”, jossa laboratoriokokein, tehdasmittauksin ja mallinnuksin tutkittiin sellutehtaan NOx-päästöihin vaikuttavia tekijöitä ja erilaisia päästöjen hallintamenetelmiä. Projektiin osallistui KCL:n lisäksi Andritz, STFI (nyk. Innventia), Åbo Akademi ja Celbi. Koordinaattorina toimi Klaus Niemelä.

Projektin yhteydessä KCL keräsi kattavan kirjallisuuskokoelman puun tyypestä ja sen käyttäytymisestä sellutehtaan kuitu- ja lipeälinjoilla. Aineisto käsittää kymmeniä tieteellisiä artikkeleita, erilaisia raportteja sekä kotimaisia ja ulkomaisia opinnäytetöitä vuosilta 1883-2002. Näiden pohjalta aloitettiin aikanaan myös kirjallisuuskatsauksen laadinta, mutta sitä ei tuolloin saatu päätökseen.

2. Päivitetty katsaus

VTT on valmis täydentämään puun tyypeä käsittelevän kirjallisuuskokoelman vuoteen 2016 saakka, ja laatimaan joko raportti- tai powerpoint-muotoisen katsauksen aiheesta ”Puun tyyppi ja sellutehtaan NOx-päästöt”, keskittyen seuraaviin pääkysymyksiin:

- eri puulajien tyyppipitoisuudet iän, kasvupaikan, kasvuympäristön, puun eri osien ym. tekijöiden suhteen (pääpaino eurooppalaisissa metsäteollisuuden käyttämissä puulajeissa)
- tyyden esiintyminen puussa eri yhdistemuodoissa ja näiden käyttäytyminen puun sulfaattikeitossa
- tyyden kiertokulku/käyttäytyminen talteenotossa ja sitä kautta NOx-päästöjen muodostuminen

Katsauksen kieli voi olla joko suomi tai englanti.

3. Muut tiedot

Työ voidaan aloittaa kahden viikon kuluessa tilauksesta, aikaisintaan kuitenkin 2.5.2016. Työ valmistuu kahden kuukauden kuluessa tilauksesta (kesälomien mahdollinen vaikutus kuitenkin huomioitava). Työn tekijänä toimii Klaus Niemelä. Työn hinta on 9,000 euroa (sis. alv). Virallinen tarjous lähetetään erikseen.

Klaus Niemelä
Principal Scientist – Biorefining, Chemical Pulping
VTT Technical Research Centre of Finland Ltd.
Mailing address: P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
Visiting address: Tietotie 2, 02150 Espoo
Tel. +358 40 751 0819
e-mail klaus.niemela@vtt.fi

LIITE 3

**LTY:n tarjous tutkimukseen puulajin vaikutuksesta
soodakattilan savukaasumäärään**



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

TARJOUS

**Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m^3/ADt] eri puulajeilla
Soodakattilayhdistys ry**

16.3.2016

Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto
Professori Esa Vakkilainen.



1 JOHDANTO

Suomen Soodakattilayhdistys (tilaaja) on halukas selvittämään miten soodakattilassa pulajit vaikuttavat tyypillisiin savukaasuvirtoihin [m^3/ADt].

Sellutehtaan käyttämä puulaji vaikuttaa sellun saantoon ja talteenottoon menevään orgaanisen määrään.

Sellutehtaan savukaasuvirtojen määrittelyyn ei ole olemassa yksinkertaista työkalua. Savukaasuvirtaa olisi hyvä tutkia toisaalta lähtökohtana uusi tehdas ja toisaalta miten tavallisella suomalaisella integroidulla ja integroimattomalla tehtaalla savukaasuvirta määritetään.

Savukaasumäärän laskenta auttaa myös tarkistamaan ympäristömittausten savukaasuvirtauksen laskentaa.

2 TAVOITTEET

Projektissa tehdään tutkimus, jossa tarkastellaan sellutehtaan savukaasuvirtojen laskentaa.

Työssä selvitetään erityisesti seuraavia seikkoja.

Vaihe 1.

Kerätään Soodakattilayhdistyksen kanssa Suomen tehtaiden tyypilliset savukaasuvirrat. Periaatteessa tarkistetaan ilmoitetut tulokset. Kaivetaan esille syyt miksi mahdollisesti ominaissavukaasuvirrat eroavat. Listataan syitä miksi savukaasuvirta olisi alempi tai ylempi.

Vaihe 2.

Laaditaan excel laskentamalli savukaasuvirtauksen laskentaan.

Vaihe 3.

Laaditaan uuden n. 1 200 000 ADt/a modernin sekä perinteisen Suomeen sopivan sellutehtaan vuosikeskiarvotaseet ja arvioidaan eri puulajeille sekä tehtaan ajomalleille. Toistetaan laskenta yhdistyksen määrittämisiä tilanteissa.

Mikäli Soodakattilayhdistys järjestää mittauksia, joita voidaan tutkimuksessa hyödyntää, niin niiden ja mallittamisen välinen tarkastelu kuuluu mukaan.

3 RAPORTOINTI JA AIKATAULU

3.1 Raportti

Työn loppuraportti kirjoitetaan englanniksi, mutta työstä raportoidaan suomeksi. Työstä raportoidaan sen kestäessä Suomen Soodakattilayhdistykselle sen haluamalla tavalla ympäristötyöryhmän ohjauksessa. Työstä tehdään myös yhteenveto suomeksi.



3.2 Aikataulu

Loppuraportti luovutetaan tilaajalle hyväksymistä varten 8 (kahdeksan) kuukautta tilauksesta.

4 RESURSSIT JA YHTEISTYÖ MUIDEN KANSSA

Projektin organisaatio

Projektin vastuullinen johtaja: Esa Vakkilainen. (LUT/Professori)

Pääasiallinen tutkija: Tekn yo. N.N.

Tämän projektin työ ja tulokset tukevat Soodakattilayhdistyksen tavoitetta soodakattilan ympäristöystävällisyyden lisäämiseksi.

5 KUSTANNUSARVIO JA RAHOITUSSUUNNITELMA

Projektin kokonaiskustannus on 2000 € + ALV. Tämä sisältää palkat, matkat ja muut tutkimusmenot. Mikäli Soodakattilayhdistys edellyttää pitkäaikaisia paikallaoloja tehtailla nämä laskutetaan erikseen valtion matkustussäännön mukaisesti. Projektin raportin mahdollisesta painatuksesta vastaa Soodakattilayhdistys.

Kokonaiskustannuksista maksaa Soodakattilayhdistys 1000 € + ALV tilauksen yhteydessä ja 1000 € + ALV loppuraportin tultua hyväksytyksi. Maksuaika 30 päivää.