

A. Tikkanen

7.10.2016

1(4)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN KOKOUS 5/2016

AIKA 4.10.2016 klo 13.00 – 15:00

PAIKKA Skype

LÄSNÄ

Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Timo-Pekka Veijonen	Stora Enso, Pulp Competence Center, Imatra, PJ
Kurt Sirén	Oy Sirra Ab, Kirkkonummi
Sanna Hämäläinen	Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas, Lappeenranta
Jukka Röppänen	Andritz Oy, Helsinki
Aino Leppänen	Valmet Technologies Oy, Tampere
Oskari Frösén	Pöyry Finland Oy, Vantaa

LIITTEET

- LIITE 1 ”Viherlipeäsakan syrjäytyspesu, osa 2” –projektin tulokset
- LIITE 2 ”Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m^3/ADt] eri puulajeilla” –projektin esitietomateriaalin keruulomake

JAKELU:

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla
Tiedote: Hallitus, Yhdyshenkilöt, Ympäristötyöryhmä
Sihteeristö



1 POISSAOLOILMOITUKSET

Olli Dahl
Päivi Hyvärinen
Jorma Torniainen

Aalto-yliopisto, Espoo
UPM-Kymmene Oyj, Kymmin tehdas
Labtium Oy, Espoo

2 ASIALISTA

Ei muutoksia.

3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisen kokouksen pöytäkirjan tarkastus päätettiin siirtää seuraavaan kokoukseen.

4 AKTIIVISET PROJEKTIT

Kokouksen pääasiallisena tarkoituksena oli käydä läpi meneillään olevien projektien tilannetietoja. Ympäristötyöryhmällä on kaksi keskeneräistä projektia.

4.1 [Viherlipeäsakan syrjäytyspesun jatkotyö](#)

Tavoite:

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

Toteutus:

Työ toteutetaan ottamalla näytteet pesemättömästä ja syrjäytyspestystä viherlipeäsakasta sekä suodoksesta (pesuliipeä) ja teettämällä näistä alkuaineanalyysit ulkopuolisella laboratoriolta. Lisäksi vertailun vuoksi analysoidaan happokäsitelty sakkanäyte sekä pre-coat-suodatettu sakkanäyte. Alkuaineanalyysien lisäksi kolmesta näytteestä tehdään röntgendiffraktiomääritys ja yhden näytteen liukoisuus on tarkoitus määrittää. Käytännönjärjestelyiden kannalta sovittiin, että SKY tilaa analyysit ulkopuoliselta laboratoriolta ja Oy Sirra Ab huolehtii tulosten käsittelyn sekä raportoinnin.

Tilanneraportti:

Työn tulosten tarkastelu pääsi alkamaan aikataulusta myöhässä, mutta raportti on nyt viimeistä silausta vaille valmis. Kokouksessa Kurt esitteli työryhmälle analyysien tuloksia ja raportin keskeisimpiä johtopäätöksiä, Liite 1. Pre-coat -näytteen analyysissä on vielä Kurtin mukaan epäselvyys kalsium-pitoisuuden määrittämisessä ja Kurt on asiaan liittyen yhteydessä Labtiumiin ennen raportin lopullista julkaisua. Työryhmän toivomus kirjoittajalle oli kiinnostaa raportissa erityistä huomiota pesun ja pestyn sakan mahdollisuuksista tulevaisuuden prosesseja silmällä pitäen.

Tekijä kirjoittaa raporttiin vielä tiivistelmän, jonka jälkeen se lähetetään työryhmälle kommentoitavaksi. Kommentit käydään läpi seuraavassa YTR:n kokouksessa ja sitä ennen Kurt esittelee työn ensimmäisen ja tämän osan tulokset Soodakattilapäivässä lokakuun lopulla.



4.2 Soodakattilan NO_x-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta

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 tekijäksi valittiin VTT:ltä Klaus Niemelä, joka tarjoutui päivittämään julkaisematonta raporttia sekä lisäämään siihen relevantteja tietoja koko hankkeen kannalta. Klausin kirjallisuustyö 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

Tilanneraportti:

Raportin viimeistely on kesken, joten työryhmässä katsottiin parhaaksi siirtää aiheen käsittely seuraavaan kokoukseen, kun kaikki ovat saaneet tutustua työhön ja kommentoida sitä.

5 PROJEKTIEHDOTUKSET

Sihteeri esitteli työryhmälle Esa Vakkilaisen kommentoimaa kyselypohjaa, jolla kerätään tietoa kohdan 5.1 projektia varten.

5.1 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 on saatu tarjous Esa Vakkilaiselta. Työ toteutettaisiin kandidaattityönä keväällä 2017. SKY:n vastuulle jää hankkia esitietoa projektia varten. Sihteeri on koostanut alustavan kyselypohjan tehtaille, LIITE 2, jota kommentoitiin kokouksessa.



Päätös:

Ympäristötyöryhmä kommentoi uudelleen tehtaille lähetettävää kyselyä, minkä lisäksi sovittiin että kysely on valmis lähetettäväksi, kun Esa Vakkilainen sen hyväksyy. Vastaukset kyselyihin halutaan 14.12.2016 mennessä, jotta materiaali on valmiina, mikäli yhdistyksen hallitus työn hyväksyy.

6 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Sihteeri kertoi automaatiotyöryhmällä olevan suunnittelussa projekti, mikä kattaisi aiemmin YTR:ssä esillä olleita mittaustekniikkaan ja SO₂/TRS– sekä pölypäästöihin liittyviä asioita.

Tämän lisäksi biomassakattiloita käsittelevässä uudessa BAT-dokumentissa vaaditaan kaasumaisten kloridikomponenttien mittaamista päästöseurannassa, minkä vuoksi YTR:lle oli ehdotettu projektia, missä kartoitettaisiin myös soodakattiloille olemassa olevia kloridiyhdisteiden mittausteknologioita siltä varalta, että sellainen tulevaisuudessa myös soodakattilalta vaaditaan. Työryhmässä päätettiin tarjota työtä osaksi automaatiotyöryhmän yllä kuvattua projektia. Sihteeri selvittää asian seuraavaa kokousta varten.

7 MUUT ASIAT

Ei muita käsiteltyjä asioita.

8 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi Skypen välityksellä 24.11.2016, alkaen klo 13:00.

Vakuudeksi

Antti Tikkanen

LIITE 1

Viherlipeäsakan syrjäytyspesu, osa 2 –projektin tulokset



Viherlipeäsakan syrjäytyspesu

Osa 2

Kurt Sirén
Oy Sirra Ab

Ympäristötyöryhmä 4.10.2016

Osa 2 tavoitteet

Tavoite: selvittää raskasmetallipitoisuudet syrjäytyspesun jälkeen, ja mahdollinen takaisin kulkeutuminen lipeäkiertoon

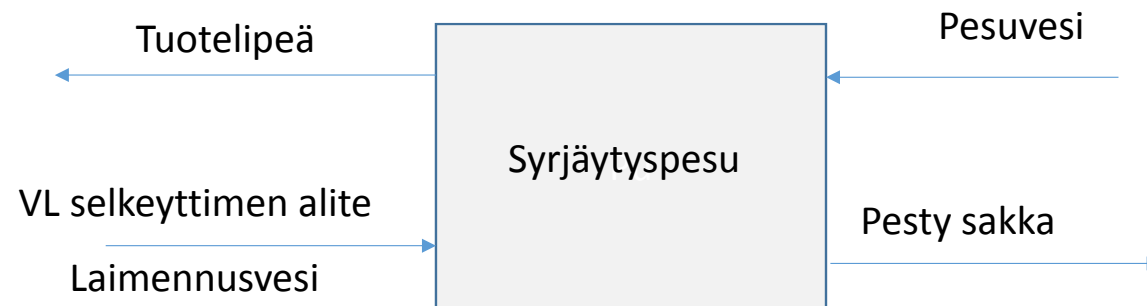
Vertailu perinteiseen pre-coat suodatettuun sakkaan

Samalla voidaan alustavasti selvittää happokäsittelyn vaikutusta

Tilanne

- Hanke valmistumassa
- Analyysit tehty
- Taseet laskettu
- Arviointi likimain valmis
- Raportti valmistumassa

Tase



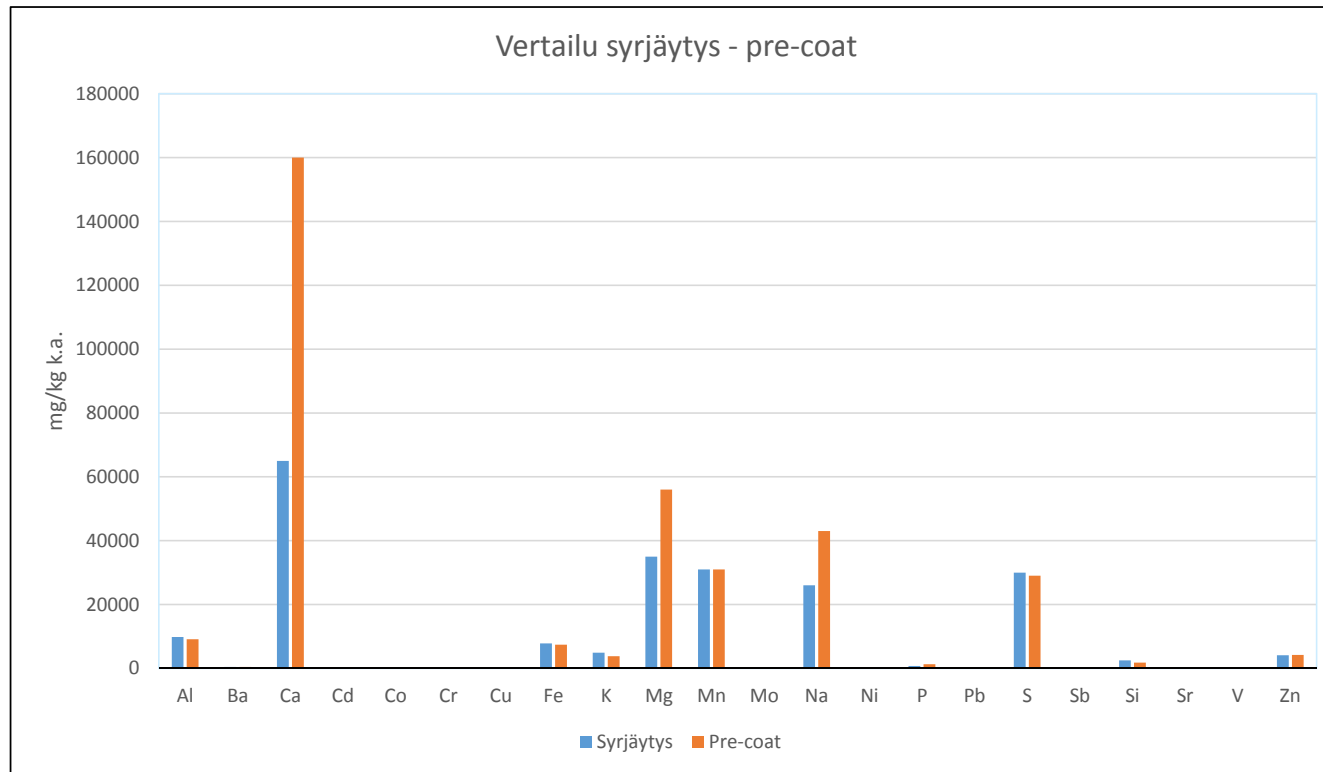
Alkuaineanalyysit

Havaintoja alkuaineista:

- Syrjäytyspesun tehokkuus hyvä
- Pre-coat meesa laimentaa sakkaa
- Tuotelipeän mukana ei palaudu
- haitallisia alkuaineita
- Happokäsittelyllä saadaan haitta-aineet pienemmiksi

	Viherlipeä-sakkaselk.	Syrjäytys-pesty	Pre-coat suotimelta	Tuote-lipeä	Happokäsitelty syrjäytyspesty
Aine	k.a.ssa	k.a.ssa	k.a.ssa		k.a.ssa
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/l	mg/kg
Al	1500	9800	9100	0,1265	5400
Ba	72	450	450	0,218	62
Ca	8800	65000	160000	1,3	58000
Cd	3	20	19	<0.00002	8,2
Co	4,2	26	25	<0.00001	13,5
Cr	36	240	220	0,0022	114
Cu	51	200	300	0,0017	220
Fe	1200	7800	7400	0,08	4200
K	59000	4900	3800	2500	5600
Mg	4725	35000	56000	0,20	35000
Mn	5100	31000	31000	0,061	18000
Mo	5,5	<1	<1	0,2	<1
Na	405000	26000	43000	16800	25000
Ni	25	110	100	<0,0005	90,5
P	270	750	1300	7,2	400
Pb	6,8	50	35	0,00059	13,1
S	120000	30000	29000	5100	170000
Sb	1,7	4,0	3	0,008	<0,1
Si	630	2500	1800	22,7	260
Sr	59	240	340	0,037	230
V	<1	<1	<1	0,16	0,83
Zn	800	4100	4200	0,043	2500
Li	2,1	2,4	1,6	0,074	0,55
Se	<0,01	0,12	0,04	0,023	<0,01
B	161	29,5	12,4	6,8	3,8

Pääkomponentit

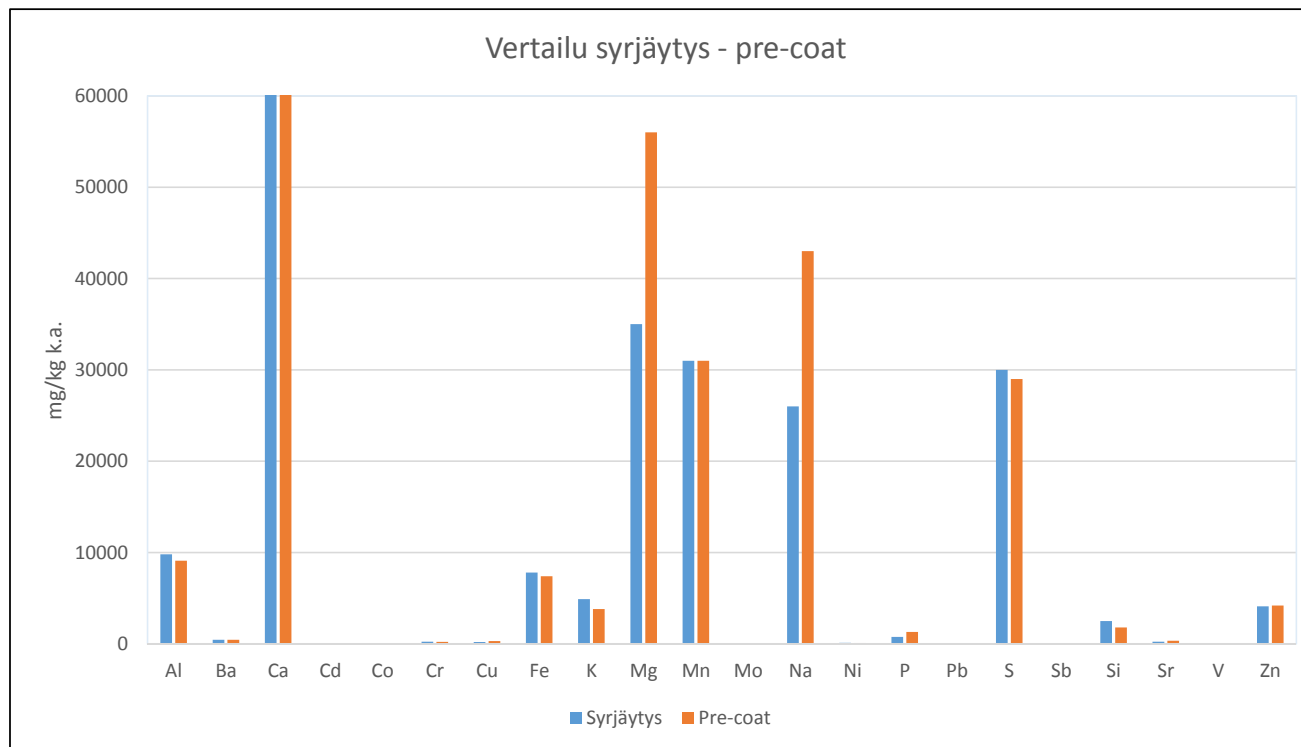


Ca ja Mg tulevat meesasta

Ca tulos tarkistetaan vielä

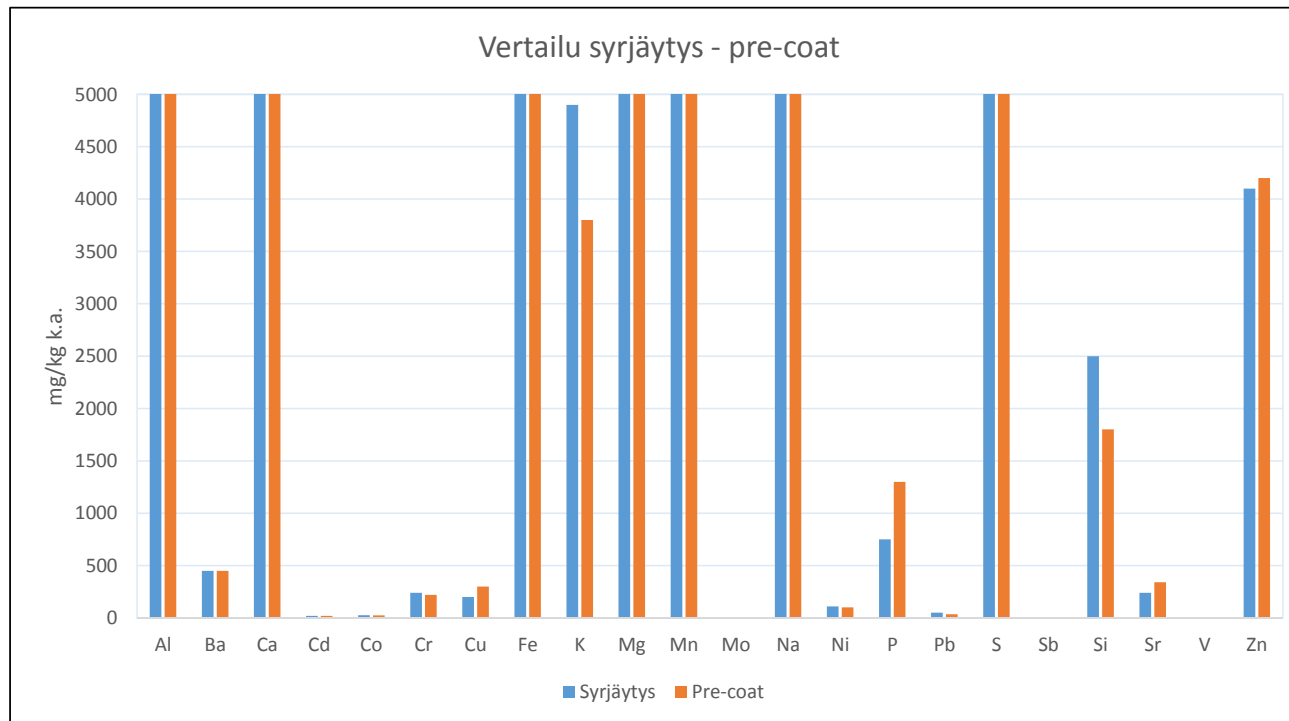
Na: syrjäytyspesun tehokkuus hyvä (voidaan tehostaa edelleen)

Pienemmät pääkomponentit

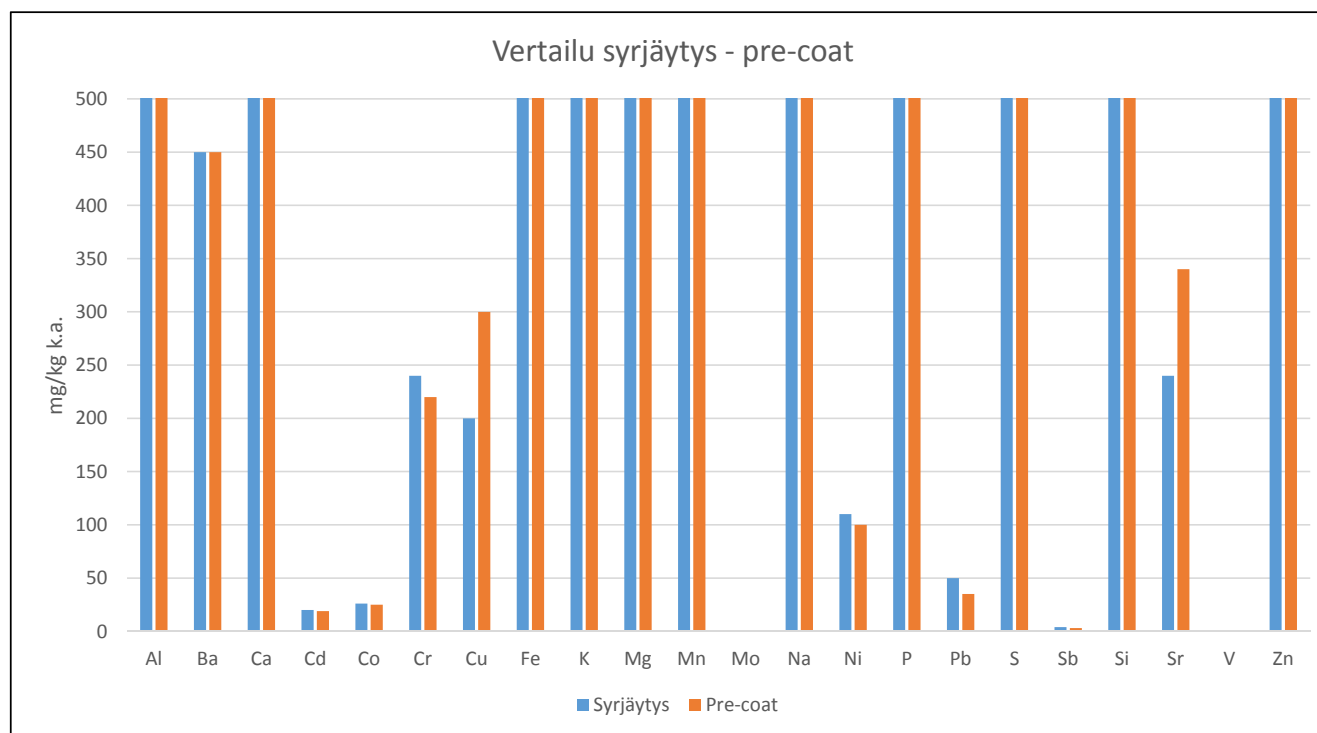


Pitoisuudet melko samanlaisia kuin pre-coat sakassa

Hivenmetallit



Pienimmät pitoisuudet



Cd, Pb samantapaiset kuin pre-coat sakassa

Kaatopaikkakelpoisuus

- Tehdään ravistelutestillä SFS-EN 12457-3
- deionisoitu vesi, neste/näytesuhde 2 ja 10
- Määrätty joukko aineita
- Jätteet luokitellaan kolmeen kategoriaan,
pysyvä
tavanomainen
vaarallinen
- Raja-arvot määrätty asetuksessa
- Luokitus määrää kaatopaikkavaatimukset

Syrjäytyspesty sakka

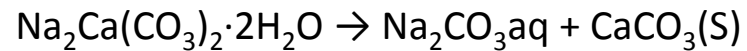
- Pysyvän jätteen raja-arvoa ylittävät vain Hg ja SO_4^{2-}
- Useat muut kuitenkin lähellä
- Tilanne lienee suunnilleen sama kuin pre-coat sakalla

Tutkimustulokset, Liukoisuustesti SFS-EN 12457-2

Haitallinen aine	Pesty sakka	Raja-arvo VNa 331/2013
	Pitoisuus kuiva-aineessa L/S 10 [mg/kg]	Pysyvän/Tavanomaisen/Vaarallisen jätteen kaatopaikka Pitoisuus kuiva-aineessa L/S 10 [mg/kg]
As	< 0,05	0,5/2/25
Ba	0,2	20/100/300
Cd	< 0,04	0,04/1/5
Cr	< 0,05	0,5/10/70
Cu	< 0,05	2/50/100
Hg	0,02	0,01/0,2/2
Mo	0,09	0,5/10/30
Ni	< 0,05	0,4/10/40
Pb	< 0,05	0,5/10/50
Sb	< 0,05	0,06/0,7/5
Se	< 0,05	0,1/0,5/7
Zn	< 0,6	4/50/200
DOC	81	500/800/1000
Cl^-	703	800/15000/25000
F^-	7	10/150/500
SO_4^{2-}	3527	1000/20000/50000

Mineraalimääritykset

Motiivi: pirrsoniitin liukenemisen/hajoamisen selvittäminen



Pirrsoniitti aiheuttaa tarpeetonta natriumhäviötä ja kasvattaa jätteen määrää

Myös muita samantapaisia mineraleja, esim. gaylusiitti

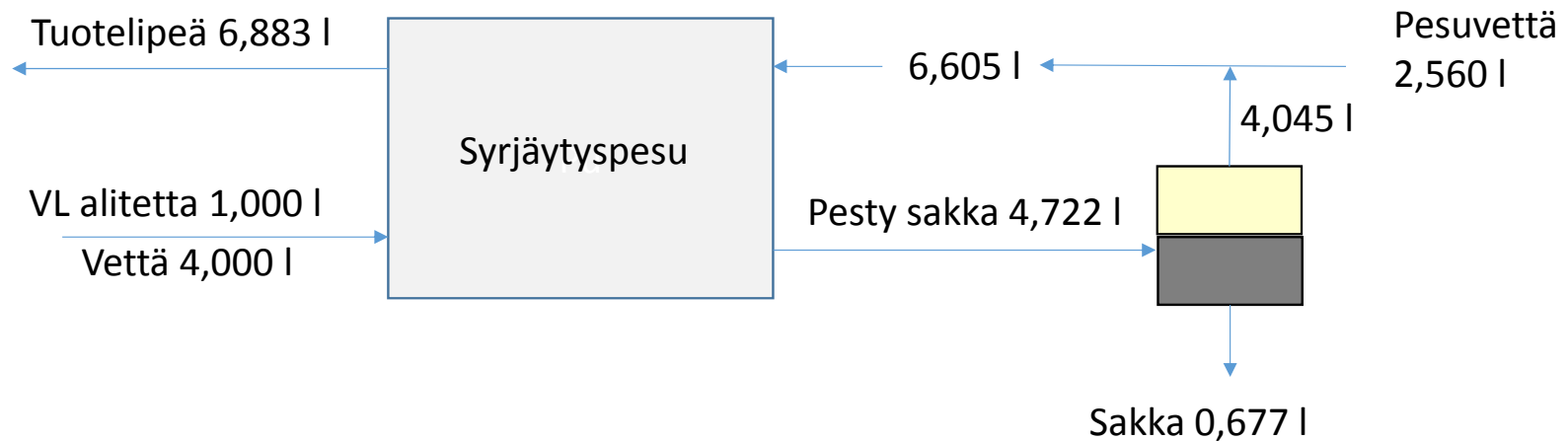
Diffraktiotulokset

VL selkeyttimen alite:	Pirssoniitti	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
	Gaylussitti	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
	Eugsteriitti	$\text{Na}_4\text{Ca}(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
	Alkalisuoloja	
	Ei kalsiittia!	CaCO_3
Syrjäytyspesty	Kalsiitti	CaCO_3
Pre-coat	Kalsiitti, aragoniitti CaCO_3	

Pirssoniittia ei löytynyt kummastakaan käsitellystä sakasta. Selkeyttimen alitteesta sen sijaan ei löytynyt kalsiittia. Ilmeisesti pirssoniitti ym. vastaavat liukenivat kummassakin käsittelyssä!

Taseet

Vesitase: laskettu Osa 1 –kokeiden perusteella litraa alitetta kohti



1 litra alitetta vaatii 6,6 l vettä

Ei liene ongelma, sillä sulaliuottajaan menevästä vedestä nykyistä suurempi osa viedään viherlipesakkapesun kautta

Alkuainetase

Osa 1 kokeista

- VL selkeytyksen alite jakautuu pestyyn sakkaan ja tuotelipeään
- Hivenainediden kohdalla taseet eivät sulkeudu tarkasti analyysiepätarkkuuden takia
- Tuotelipeä ei nähtävästi tuo mitään ongelma-aineita takaisin kemikaalikiertoon.

	Sisään	Ulos	Ulos	
	VL selk.	Syrj. pesty	Tuote-	Taseen
Aine	alite	sakka	lipeä	poikkeama
	g	g	g	%
Al	432	414	0,87	4,0
Ba	20,4	19	1,50	-0,5
Ca	2760	2744	8,60	0,3
Cd	0,84	1	0,00	-0,5
Co	1,2	1	0,00	8,5
Cr	10,2	10	0,02	0,5
Cu	14,4	8	0,01	41,3
Fe	348	329	0,55	5,2
K	16800	207	17208	-3,7
Mg	1500	1478	1,38	1,4
Mn	1440	1309	0,42	9,1
Mo	1,56	0	1,35	13,5
Na	115200	1098	115640	-1,3
Ni	7,2	5	0,00	35,5
P	75,6	32	49,28	-7,1
Pb	1,92	2	0,00	-10,2
S	34800	1267	35105	-4,5
Sb	0,48	0	0,06	53,3
Si	180	106	155,91	-45,3
Sr	16,8	10	0,25	38,2
V	<1	0	1,11	
Zn	228	173	0,30	23,9

Jätteen määrä

Meesan osuus pre-coat sakassa voidaan laskea yhtälöjärjestelmällä

$$\begin{cases} m1 + m2 = m3 \\ ci1 m1 + ci2 m2 = ci3 m3 \end{cases}$$

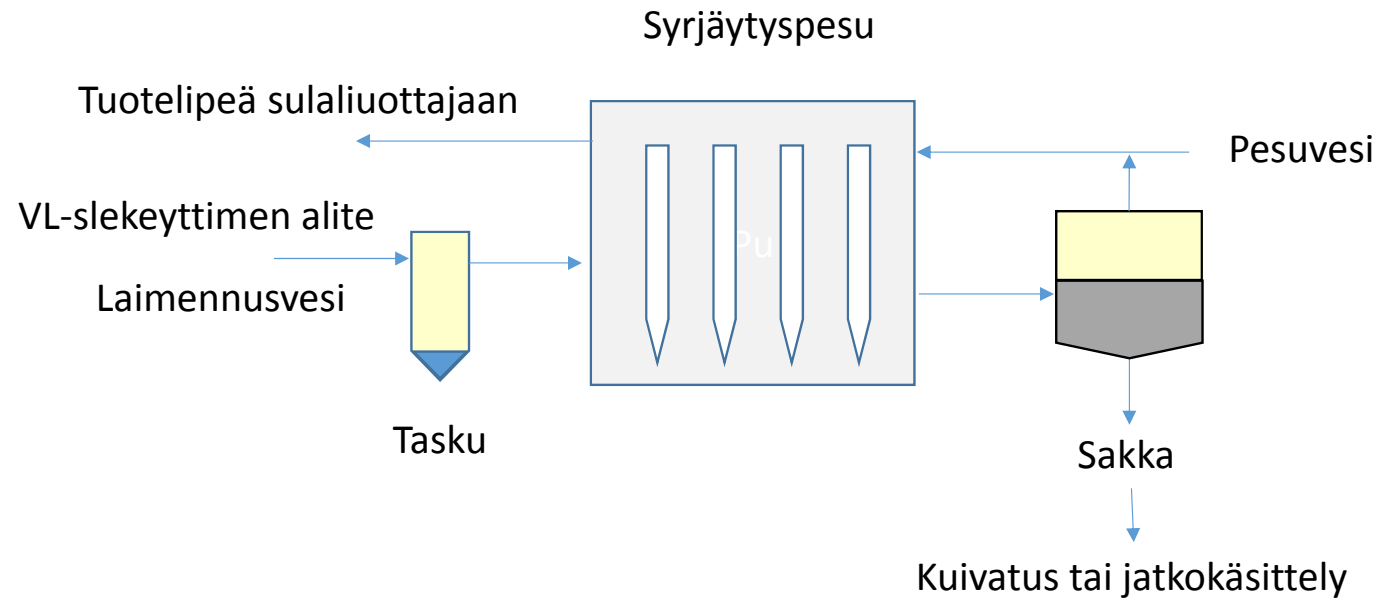
Missä m1 on liukenemattoman sakan määrä, m2 on meesan määrä, m3 on pre-coat sakan määrää ci on jonkun aineen pitoisuus kussakin. Lähinnä voidaan käyttää kalsiumpitoisuutta.

Jos käytetään analyysitulosta 160 g Ca/kg pre-coat sakassa, saadaan sakan osuudeksi 30,8 %
Tulosta tarkistetaan vielä Labtiumin kanssa, sillä se ei vastaa normaalia tasoa.
Tehtaan normaalilla tasolla 242 g/kg saadaan 57,3 %.

Jos tulos 242 pitää paikkaansa, jätteen määrää voidaan syrjäytyspesulla vähentää 57 %

Tekninen toteutus

Alustava ajatus



Karkeat hiukkaset on erotettava ennen syrjäytyspesua.

Sakan matalan kuiva-ainepitoisuuden takia tarvataan joko kuivatusta tai muuta jatkokäsittelyä

Plussat ja miinukset

Tekniikoiden vertailu

	Syrjäytysp esu	Pre-coat suodatus	Linko	Puristin
Tilan tarve	-	-	++	+
Veden käyttö	-	0	+	+
Tehon tarve	+	-	-	-
Jätteen määrä	+	-	+	+
Tuotteen kuiva-aine	--	+	+	+
Pesutehokkuus	+(*)	0	0	0
Liikkuvia osia	++	-	-	-
Jatkokäsittelymahdollisuus	++	-	+	+
Hinta	0	0	+?	0

*) putkien lukumäärää lisäämällä voidaan päästä erittäin hyvään pesutulokseen

Hyötykäyttö metsälannoitteena

Raja-arvot metsälannoitteelle ja analyysitulokset

	Metsälannoite mg/kg	Syrjäytys- pesu mg/kg	Syrjäytys- pesu happo- käsitelty mg/kg	Pre-coat suodatus mg/kg
As	40			
Hg	1,0			
Cd	25	20	8,2	19
Cr	300	240	114	220
Cu	700	200	300	220
Pb	150	50	13	35
Ni	150	100	91	100
Zn	4500	4100	2500	4200

Sakka alittaa rajat, mutta on arvelluttavan lähellä (Cd). Happokäsittelyllä voidaan kasvattaa marginaalia

Johtopäätöksiä

Menetelmä on käyttökelpoinen

Kysymysmerkki: ratkaisevaa etua esim. linkoon nähden?

Kaatopaikkaläjitys: kuiva-ainepitoisuus ei riittävä

Parempi lähtökohta jatkoprosessille kuin muilla tekniikoilla

Pesu erittäin suureen puhtauteen mahdollinen

LIITE 2

**Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m³/ADt] eri puulajeilla –
projektin esitietomateriaalin keruulomake**



ATI

5.10.2016

JAKELU: Soodakattilayhdistyksen jäsenetehtaat

SELVITYS SAVUKAASUVIRTAUKSEN MÄÄRÄSTÄ

Tämä kysely on osa Suomen Soodakattilayhdistyksen ympäristötyöryhmän projektia, jonka tavoitteena on selvittää tehtaan raaka-aineena käyttämän puulajin vaikutusta savukaasuvirtaukseen.

Tutkimuksen taustalla on tarve tarkentaa ympäristömittausten savukaasuvirtauksen laskentaa sekä arvioida ajoparametrien ja puulajin välistä suhdetta syntyvän savukaasun määrään [m^3/ADt]. Lisäksi halutaan selvittää tehtaan tuotantokohtaisen päästön (esim. [$\text{kg S}/\text{ADt}$]) suhdetta ilmoitettuun soodakattilan keskipäästöön ja siinä käytettävään savukaasuvirtaukseen [Nm^3/a], minkä on huomattu johtavan eri kokonaispäästö määrään. Asia nousee esille esimerkiksi raportoitaessa tietoja IPPC:n BAT-selvitystä varten, missä lähtökohtaisesti tehtailla tulisi olla yhtenäiset käytännöt päästöjen ilmoittamiseen.

Tutkimusta varten SKY:n ympäristötyöryhmä kerää taustamateriaalia yhdistyksen jäsenetehtailta myöhemmin tehtävän laskentamallin tueksi. Tutkimus tehdään yhteistyössä Lappeenrannan teknillisen yliopiston kanssa. Kyselyssä tähdellä (*) merkityt kohdat ovat pakollisia, mutta toivomme saavamme mahdollisimman moneen kysymykseen vastauksen. Pyydämme lähettämään täytetyn kyselykaavakkeen Soodakattilayhdistyksen sihteerille Antti Tikkaselle viimeistään 14.12.2016 sähköpostilla antti-einari.tikkanen@poyry.com.



ATI

5.10.2016

YLEISTÄ TIETOA TEHTAASTA

Paperi-/kartonkikoneiden lukumäärä*:

Kuitulinjan tiedot

Kuitulinjojen tuotanto [ADt/a]*

- Valkaistu lehtipuusulfaattisellu:
- Valkaistu havupuusulfaattisellu:
- Valkaisematon lehtipuusulfaattisellu:
- Valkaisematon havupuusulfaattisellu:
- Muu kemiallinen massa, mikä?

Puulaji ja arvioitu sekoitussuhde (esim. koivu 95% / haapa 5%)*

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Puunkulutus tuotettua sellutonnina kohden [m^3/ADt] (ilm. kuorellisena vai kuoren alta)*

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Puuraaka-aineen tiheys [kg/m^3]

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Pääasiallinen puunhankinta-alue [Etelä-, Itä-, Länsi-, Keski-, tai Pohjois-Suomi]*:

Saanto puusta [%]

- Lehtipuu:
- Havupuu:



ATI

5.10.2016

Aktiivinen alkaliannos kuivaa puuta kohden, NaOH [%]

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Sulfiditeetti [%]*

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Keittokappaluku

- Lehtipuu:
- Havupuu:



ATI

5.10.2016

Talteenottolinjan tiedot

Mustalipeän kuiva-ainepitoisuus pesemöltä [%]

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Polttolipeän kuiva-ainepitoisuus, tuhkaton [%]*

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Polttolipeän lämpöarvo, tuhkaton [MJ/kg]*

- Lehtipuu:
- Havupuu:

Soodakattilan palamisilman määrä [Nm³/s]*

- Primääri
- Sekundääri
- Tertiääri
- yms.

Viherlipesän reduktioaste [%]*:

Soodakattilan kapasiteetti*

- Kuiva-ainetta, tuhkaton [tDS/d]:
- Höyryä [t/h]:

Soodakattilan suunniteltu kapasiteetti*

- Kuiva-ainetta, tuhkaton [tDS/d]:
- Höyryä [t/h]:
- Kuorma [%]:

Korkeapainehöyryn tiedot*

- Paine [bar(a)]
- Lämpötila [°C]



ATI

5.10.2016

Muiden aineiden poltto soodakattilassa? Ilmoita myös määrä, mikäli ainetta käytetään poltossa.*

- Metanoli [t/h]
- Hajukaasut
 - o Väkevät
 - o Laimeat
 - o Stripperin höngät
- Bioliete jäteveden puhdistamolta [t/h]
- Suopa [t/h]
- Muu:



ATI

5.10.2016

Savukaasujärjestelmän tiedot

Onko tehtaalla käytössä savukaasujen pesu?* [kyllä/ei]

Savukaasujen tiedot ennen sähkösuodinta, ennen savukaasupesuria ja savukaasupesurin jälkeen.

Ennen sähkösuodinta*

- Savukaasujen lämpötila [°C]:
- Savukaasujen määrä
 - o kosteana [Nm³/s]:
 - tai
 - o kuivana [Nm³/s]:
- Savukaasujen happipitoisuus [%]:

Ennen savukaasupesuria (jos savukaasujen pesu käytössä)*

- Savukaasujen lämpötila [°C]:
- Savukaasujen määrä
 - o kosteana [Nm³/s]:
 - tai
 - o kuivana [Nm³/s]:
- Savukaasujen happipitoisuus [%]:

Savukaasupesurin jälkeen*

- Savukaasujen lämpötila [°C]:
- Savukaasujen määrä
 - o kosteana [Nm³/s]:
 - tai
 - o kuivana [Nm³/s]:
- Savukaasujen happipitoisuus [%]:

Ohjataan乎 soodakattilan savukaasuvirtaan savukaasuja myös muista lähteistä?*

- Mistä?



ATI

5.10.2016

Savukaasupäästöjen raportointiohjelman tiedot

- Ohjelmiston valmistaja ja nimi*
- Mitä apusuureita ohjelmisto käyttää savukaasumäärän laskemiseen?*