



M. Nieminen

6.11.2015

1(3)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN KOKOUS 4/2015

AIKA 5.11.2015 klo 10.00 – 10.30

PAIKKA Lync-kokous

LÄSNÄ

Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Jorma Torniainen	Labtium Oy
Timo-Pekka Veijonen	Stora Enso, Pulp Competence Center, Imatra, PJ
Sanna Hämäläinen	Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas, Lappeenranta
Kurt Siren	Oy Sirra Ab

LIITE 1 Tutkimussuunnitelma: Viherlipeäsakan syrjäytyspesu, Oy Sirra Ab

LIITE 2 Tilanneraportti: Viherlipeäsakan syrjäytyspesu, Oy Sirra Ab

JAKELU

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla

Tiedote: Hallitus, Yhdyshenkilöt, Ympäristötyöryhmä

Sihteeristö



1 POISSAOLOILMOITUKSET

Jarmo Mansikkasalo	Valmet Technologies Oy, Tampere
Jorma Torniainen	Labtium Oy, Espoo
Jens Kohlmann	Pöyry Finland Oy, Vantaa
Jukka Röppänen	Andritz Oy, Helsinki
Olli Dahl	Aalto-yliopisto, Espoo
Päivi Hyvärinen	UPM-Kymmene Oyj, Kymin tehdas
Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy

2 ASIALISTA

Ei muutoksia.

3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisen kokouksen pöytäkirja hyväksyminen siirrettiin seuraavaan kokoukseen.

4 AKTIIVISET PROJEKTIT

4.1 Viherlipeäsakan syrjäytyspesu

Tavoite:

Selvittää soveltuuko syrjäytyspesumenetelmä viherlipeäsakan (suodatuksesta tai selkeytyksestä tuleva liete) puhdistamiseen. Projektissa menetelmää kokeillaan pilotmittakaavassa-

Tarkempi tutkimussuunnitelma, LIITE 1.

Tilanne:

Laitteisto, jolla syrjäytyspesumenetelmää voidaan kokeilla, on valmistunut. Seuraavaksi on tarkoitus hankkia käsittelemätöntä sakkalietettä (viherlipeän suodatuksesta / selkeytyksestä) tehtaalta koeajoja varten. Jos syrjäytyspesu ei näytä onnistuvan, kokeillaan perinteistä sakeutus-sekoitusperiaatetta, jossa samassa astiassa toistuvia pesuja.

Tarkempi tilanneraportti kuvineen, LIITE 2.

Päätös:

Työryhmä päätti hankkia käsittelemätön sakkaa Kaukopään tehtaalta, jossa on vastaikään tehty julkinen diplomityö viherlipeäsakan käsittelystä vaahdotustekniikan avulla. Diplomityössä on tehty paljon analyyseja, joista on hyötyä tämän työn kannalta. Myös Kaukopään selkeyttimistä tulevan sakan kuiva-ainepitoisuus on huomattavasti korkeampi (20-25%) kuin esimerkiksi X-filteristä (2-4%) tuleva sakka. Tämä vaikuttaa kuljetusmääriin.

5 PROJEKTIEHDOTUKSET

Projektiehdotukset siirretään seuraavaan kokoukseen.



6 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Siirretään seuraavaan kokoukseen.

7 MUUT ASIAT

Ei muita asioita.

8 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi maanantaina 14.12.2015, alkaen klo 10. Sihteerin selvittää mahdollisia kokouspaikkoja, joissa tarjolla joululounasta.

Vakuudeksi

Markus Nieminen

LIITE 1

**Tutkimussuunnitelma:
Viherlipeäsakan syrjäytyspesu, Oy Sirra Ab**

VIHERLIPEÄSAKKALIIETTEEN SYRJÄYTYSPESU

Tavoite:

Projektin tavoitteena on selvittää, voidaanko syrjäytyspesu-tekniikalla vähentää kaatopaikalle vietävän viherlipeäsakka-jätteen määrää. Syrjäytyspesu olisi vaihtoehto sakkalietteen nykyisten pesu/käsittelytekniikoiden (precoat-suodin, linko, painesuodatus yms.) tilalle.

Tausta:

Jätteiden hyödyntämistä ja tuotteistamista säädellään sekä EU-lainsäädännöllä että kansallisesti. Nykyisellä lainsäädännöllä pyritään ensisijaisesti vähentämään jätteen määrää ja lisäämään jätteen kierrätystä sekä edistämään jätteiden hyötykäyttöä. Arvioiden mukaan Suomessa sellutehtailla syntyy noin 80 000 tonnia viherlipeäsakkaa vuodessa, josta noin 85% loppusijoitetaan kaatopaikoille. Viherlipeäsakan osuus kaikesta selluteollisuuden kaatopaikalle päätyvästä kiintojätteestä on noin 44 %, vuonna 2012 sakan määrä oli 64 200 tonnia (kuiva).

Jätevero vuoden 2015 alusta on 55 euroa tonnilta jätettä, joka toimitetaan kaatopaikalle. Viherlipeäsakka on tällä hetkellä vapautettu jäteverosta, koska hyötykäytölle ei ole löytynyt toimivaa kustannustehokasta ratkaisua. Sakka määritellään Suomessa jätteeksi joka merkitsee että hyötykäyttöä rajoittavat erilaiset lait ja asetukset, mm. pitoisuusrajat. Sakalle on pyritty löytämään hyötykäyttöratkaisuja useissa projekteissa. Hyötykäyttöä kuitenkin hankaloittaa sakan koostumus ja hallittavuus. Lisäksi koostumus vaihtelee tehtaiden välillä johtuen sellun valmistusprosessin eroista. Näin ollen yhdellä tehtaalla toimiva hyödyntämismenetelmä, ei välttämättä sovellu toiselle tehtaalle. Sakkaa on lähinnä hyödynnetty jätevesien neutralointiin sekä kaatopaikkojen pintarakenteissa vettä pidättävässä kerroksessa.

Viherlipeäsakka sisältää erilaisia suoloja kuten natriumkarbonaattia ja sulfidia, ja lisäksi nokea ja muita sellun valmistusprosessin kannalta haitallisia aineita kuten alumiinia, magnesiumia, mangaania, piitä, rautaa, kuparia, kadmiumia ja fosforia.

Syrjäytyspesun periaate:

Viherlipeäsakkalietteen pesemistä syrjäyttämällä on alustavasti kokeiltu pienillä kokeilla aikaisemmin (KCL/Sirra), ja edellytykset näyttävät olevan olemassa. Syrjäytyspesumenetelmässä ei käytetä precoat-meesaa, minkä vuoksi käsitellyn sakan määrä vähenee lähes puoleen niillä tehtailla, joilla nyt on käytössä rumpusuodin. Lipeäkomponentit otetaan talteen nykyistä tehokkaammin. Syrjäytyspesumenetelmä erottaa lipeän, muiden komponenttien jäädessä pestyyn sakkaan ja tarkoituksena pitkällä tähtäimellä on erottaa myös muut komponentit toisistaan. Hiili otetaan talteen poltettavaksi ja energian hyödyntämiseksi, metallit pyritään saamaan hyötykäyttöön esim. metsälannoitteiden hivenaineiksi, ja kaatopaikkajätteeksi jäisi lähes ainoastaan silikaatit. Työn ensimmäisessä vaiheessa keskitytään itse pesumenetelmän kehittämiseen, muiden komponenttien erottamisen toisistaan jäädessä myöhempään vaiheeseen.

Syrjäytyspesun periaate on se, että viherlipeän selkeytyksestä / suodatksesta tuleva käsittelimätön sakkaliete, pestään asteittain pystysuorissa putkissa vuorotellen sakeuttamalla ja sekoittamalla tai syrjäyttämällä. Putkirivin toiseen päähän syötetään sakkalietettä, ja toiseen päähän esim. lauhdetta tai muuta pesuvettä vastavirtaan. Ajateltu laite on kuvassa 1. Kuvasta 2-4 käy ilmi ajateltu periaate.

Sakkaliete syötetään ensimmäisen putken yläosaan. Paineella työnnetään edellinen sakkakerros alakautta seuraavan putken yläosaan. Tässä se sekoittuu edellisen vaiheen pesuliuoksen kanssa. Sama toistuu viimeiseen putkeen asti, jossa useaan kertaan pesty sakka työnnetään ulos sakkasäiliöön. Toisessa vaiheessa annetaan sakan laskeutua. Aikaisemmat työt ovat osoittaneet että sakeutus tapahtuu alussa nopeasti, minkä jälkeen seuraa hidas sakan tiivistyminen. Tarkoituksena on käyttää nopeaa vaihetta hyväksi. Tarvittaessa on myös mahdollista käyttää flokkausaineita. Kolmannessa vaiheessa pumpataan sisään pesuvettä, joka samalla työntää putkirivin toisesta päästä selkeytettyä lipeää ulos. Pyritään syöttämään pesuvesi niin hitaasti, että saadaan tässä vaiheessa mahdollisimman vähän sekoittumista ja mahdollisimman paljon syrjäyttämistä. Lipeää pyritään laimentamaan mahdollisimman vähän. Yhtenä syrjäytyspesumenetelmän etuna on se, että laitteistossa on hyvin vähän liikkuvia osia. Mikäli syrjäytyspesua ei jostakin syystä saada ajatellulla tavalla onnistumaan, palataan perinteiseen vuorottaiseen sakeutus-sekoitusperiaatteeseen. Tässä tapauksessa pesut tehdään samassa astiassa toistuvilla pesuilla. Syrjäytyspesun etu sakeutus-sekoitusmenetelmään verrattuna on pienemmän vesimäärän käyttö. Lipeä, joka on mahdollisimman vähän laimennettu, palautetaan sulaliuottajaan.

Hyöty

Syrjäytyspesumenetelmästä hyötyisivät erityisesti ne tehtaat, joilla on nyt sakanlietteen pesussa/käsittelyssä perinteinen rumpusuodin, jossa käytetään precoat-meesaa. Precoat-meesan osuus kaatopaikalle menevästä viherlipeäsakasta on näissä tehtaissa suuruusluokkaa puolet, ja jos sen käyttö voidaan välttää, kaatopaikkajätteen määrä vähenee vastaavasti ja mahdollisesti pitkittää uuden kaatopaikan perustamista.

Tehtaan kalkkikiertoa on pidettävä jonkin verran auki, ja jos meesaa ei käytetä precoat:iin, sitä on otettava ulos hieman enemmän suoraan kalkkikierrasta. Tämä kalkki on kuitenkin puhtaampaa ja käyttökelpoista lannoitteena, minkä vuoksi hyötykäyttö on helpompaa, eikä se kasvata kaatopaikkajätteen määrää.

Syrjäytyspesu luo myös uuden lähtökohdan sakan jatkokäsittelylle, eli fraktioinnille, jolla voitaisiin pienentää sakan määrää edelleen. Tämän projektin tuloksia voidaan mahdollisesti hyödyntää muissa projekteissa.

Eräissä tutkimushankkeissa on selvitetty vaahdotusta hiilen ja karbonaattien erottamiseksi toisistaan. Vaahdotus suoraan selkeyttimen sakkalietteestä tai rumpusuotimen sakasta ei kuitenkaan yhdellä tehtaalla ole toiminut odotetulla tavalla, johtuen sakan koostumuksen vaihteluista ja alhaisesta hiilen määrästä. Muitakin tutkimuksia on käynnissä parhaan loppufraktiointimenetelmä löytämiseksi, pääsuuntauksien ollessa joko vaahdotus tai happokäsittely. Tässä työssä keskitytään syrjäytyspesumenetelmän testaukseen/kehittämiseen, ei fraktiointiin.

Työt

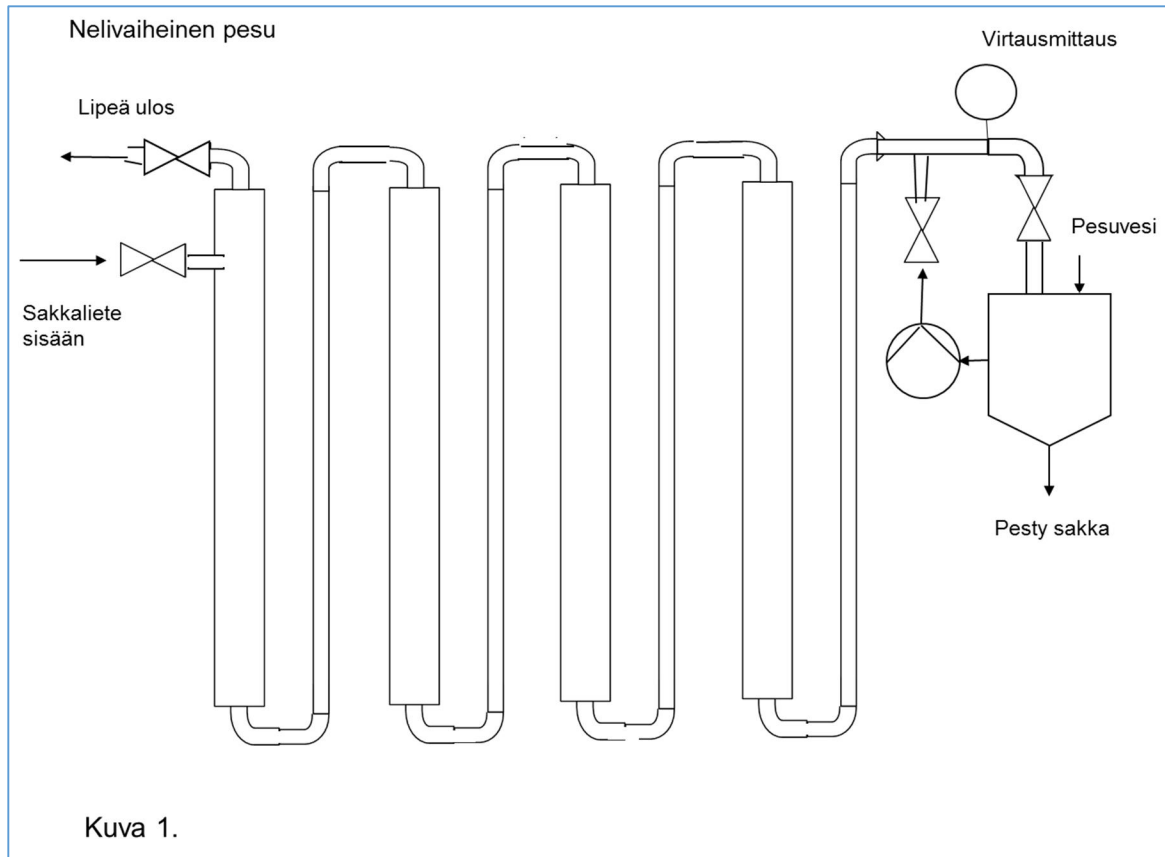
1. Hankitaan käsittelemätöntä viherlipeäsakkalietettä (suoraan viherlipeäselkeytyksestä / viherlipeäsuodatuksesta) joltakin tehtaalta. Vertailun vuoksi otetaan myös käsiteltyä viherlipeäsakkaa sakkasuotimesta, ja kirjataan tehtaalla nykytilanteessa syntyvä vuorokautinen kaatopaikalle menevän sakan määrä.
2. Rakennetaan läpinäkyvästä materiaalista putkijärjestelmä kuvan 1 mukaan. Ensimmäisessä vaiheessa haetaan yhdellä putkella sopivaa halkaisijaa ja pituutta sekä niiden suhdetta. Tätä kokeillaan tehtaalla hankitulla käsittelemättömällä viherlipeäsakkalietteellä. Haetaan myös sopivia virtausnopeuksia ja -määriä.
3. Kun on saatu käsitys sopivista putkimitoista ja virtauksista, kokeillaan syrjäytyspesua neljän putken laitteella. Ensisijainen tavoite on saada se onnistumaan, eli saada mahdollisimman konsentroitu ja puhdas lipeä ulos toisesta päästä ja mahdollisimman hyvin pesty sakka toisesta päästä. Tarkoituksena on samalla minimoida käytetty vesimäärä pesuvaikutukseen nähden. Yhtenä tavoitteena on myös saada pirssoniitti ($\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) hajoamaan mahdollisimman hyvin, eli saada natrium irti ja pois sakasta, niin että vain kalsiumkarbonaatti jää. Tällä tavalla voidaan minimoida kaatopaikkajätteen määrää.
4. Jos syrjäytyspesua ei saada onnistumaan, palataan sakeutusperiaatteeseen. Kokeet voidaan tehdä samassa laitteistossa. Tässä tapauksessa annetaan sakan laskeutua, ja imetään sen jälkeen yläkautta lipeä ulos. Toimenpide toistetaan kunnes haluttu pesuvaikutus on saavutettu.
5. Pesuvaikutus voidaan ensimmäisessä vaiheessa arvioida yksinkertaisesti määrittämällä tuotelipeän ja pestyn sakan kuiva-ainepitoisuus ja -määrä. Vertaamalla ne alkuperäisen sakkalietteen kuiva-ainepitoisuuteen voidaan arvioida miten komponentit ovat jakautuneet. Kun prosessi on saatu kohtuulliseen kuntoon, tuloksia arvioidaan myös analyysien avulla. Tärkeimmät aineet ovat natrium ja kalsium. Tämän hankkeen puitteissa ei ole mahdollista tehdä kovin kattavia analyysejä, vaan päätavoitteena on selvittää itse pesumenetelmän käyttökelpoisuutta.
6. Pesty sakka voidaan käsitellä hapolla, minkä tarkoituksena on saada hiili erilleen. Hiili pestään, ja mitataan sen määrä. Mahdollisissa myöhemmissä hankkeissa voidaan selvittää tarkemmin sen polttokelpoisuus, raskasmetallipitoisuudet ym. seikkoja.
7. Tuloksien perusteella lasketaan miten paljon tehdas pystyisi uuden pesutavan avulla vähentämään kaatopaikalle menevän viherlipeäsakan määrää.

Tulevaisuudessa, uusissa hankkeissa, olisi tarkoituksenmukaista analysoida uuden pesutavan tuotteita erityisesti raskasmetallien osalta. Lyijy, kadmium ym. haitalliset raskasmetallit on loppusijoitettava jonnekin, mutta toisaalta olisi myös mahdollista hyödyntää sakassa olevat hyödylliset hivenaineet. Yksi mahdollinen hyötykäyttö voisi olla metsälannoite, esim. yhdessä lentotuhkan kaliumin kanssa.

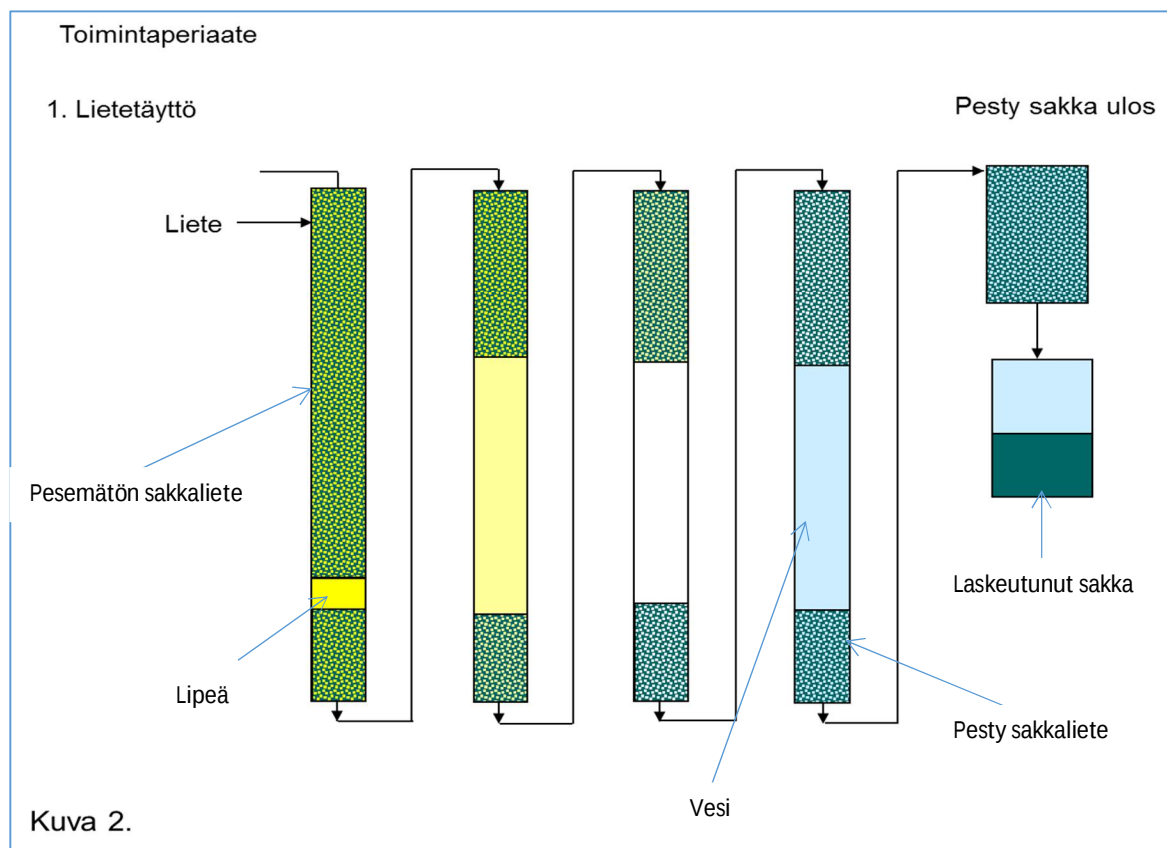
Hankeen kustannus ja aikataulu:

Hankkeesta syntyy kustannuksia 15000 € + alv.

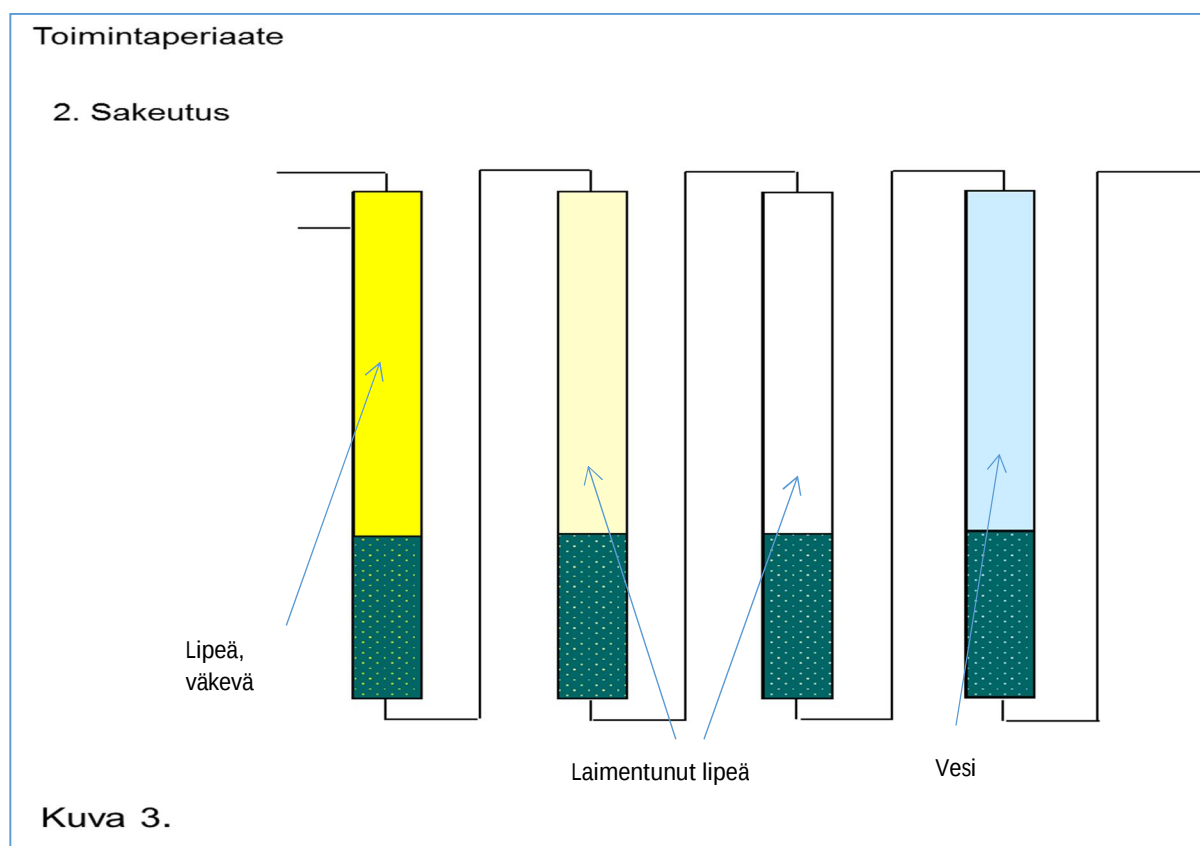
Hanke olisi toteutettavissa kesän ja syksyn 2015 aikana.



Kuva. 1. Hankkeessa rakennettava laiteisto



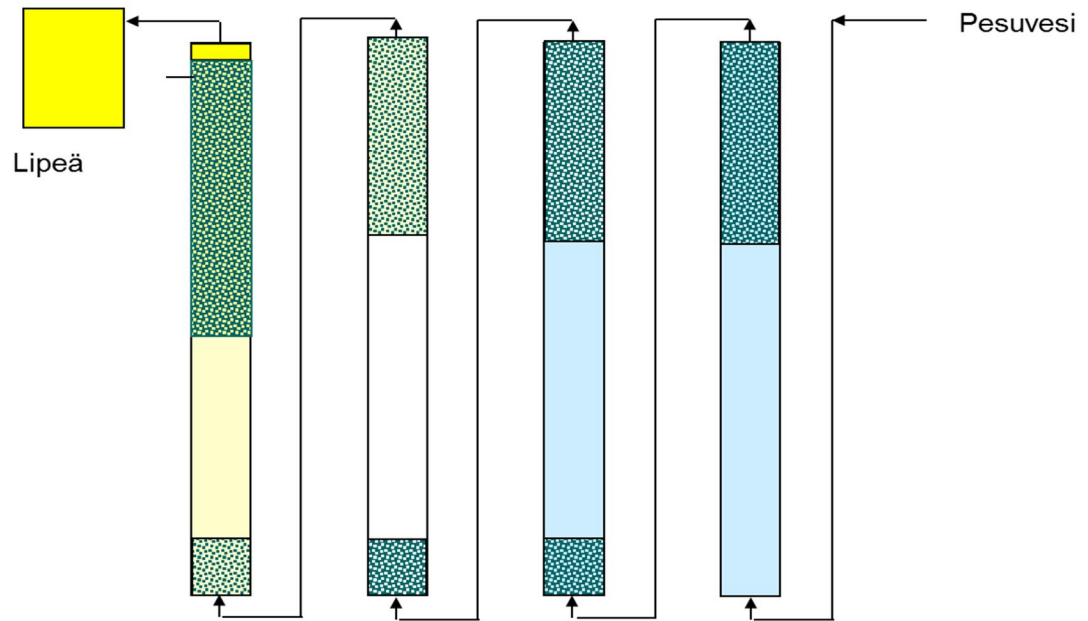
Kuva. 2. Lietetäyttö-vaiheen toimintaperiaate



Kuva. 3. Sakeutus-vaiheen toimintaperiaate

Toimintaperiaate

3. Syrjäytys



Kuva 4.

Kuva. 4. Syrjäytys-vaiheen toimintaperiaate

LIITE 2

**Tilanneraportti:
Viherlipeäsakan syrjäytyspesu, Oy Sirra Ab**



Viherlipeäsakan syrjäytyspesu

Kurt Sirén
Oy Sirra Ab

SKY/YTR 5.11.2015

Tavoitteet

- Kaatopaikalle vietävän viherlipeäsakkamäärän vähentäminen
 - pesu ilman pre-coat meesaa (noin puolet sakasta)

Lisäksi:

- Parempi natriumsuolojen talteenotto, mm. pirssoniitin parempi hajoaminen
- Parempi lähtökohta sakan täydelliselle käsittelylle (flotaatio, happo ym.)
 - ei meesaa, vähemmän pakkautunut, vähemmän lipeää joukossa

Pitkällä tähtäimellä mahdollisissa jatkohankkeissa: sakan hävittäminen lähes kokonaan
- sakka määrä pieni ja haitaton (silikaatit ym.), komponentit hyödynnetty

Suunnitelma

Rakennetaan laite, jolla syrjäytyspesu voidaan kokeilla (valmis)

Hankitaan sakkaa tehtaalta – Kaukopää ehdotettu, sillä sieltä on analyysidataa Mia Bredenbergin työstä

Kokeillaan syrjäytyspesua (Sirran tiloissa)

- jos ei onnistu palataan suunnitelmaan B, mixer – settler-pesu

Arvioidaan tuloksia analyysin, tässä vaiheessa vain ka, Ca, Na

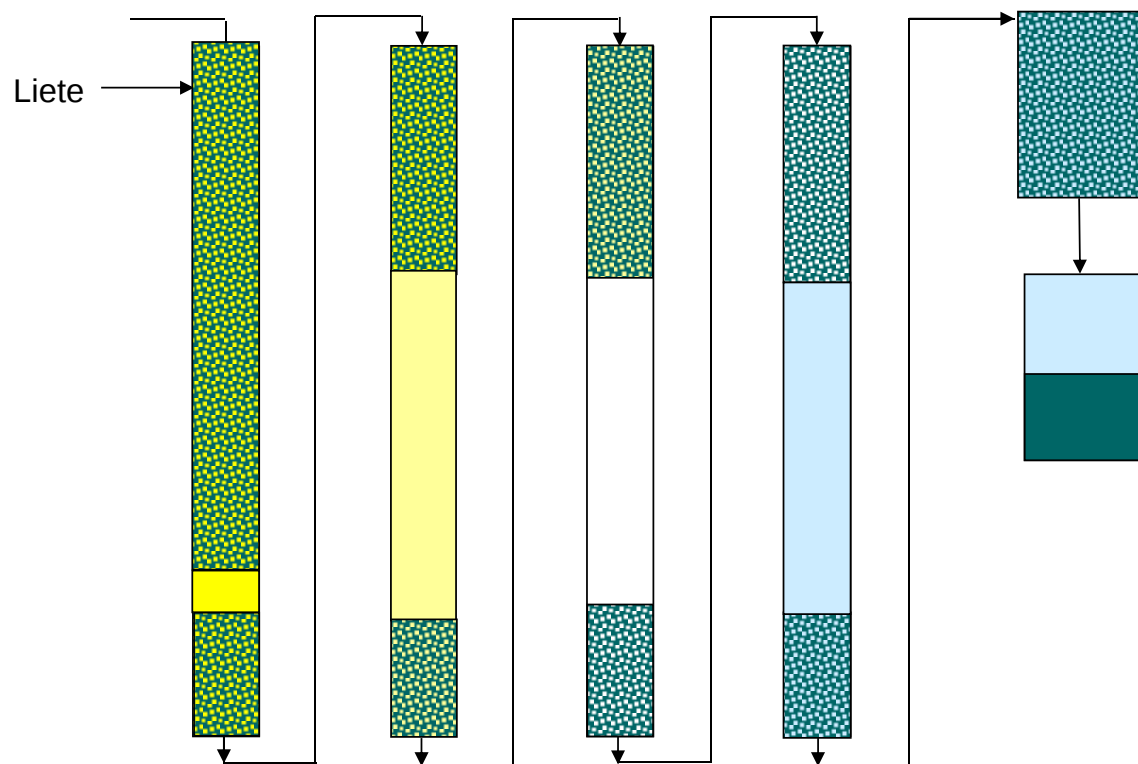
Tunnustellaan happokäsittelyn mahdollisuuksia

Arvioidaan tuloksien perusteella miten paljon tehdas voisi vähentää kaatopaikkajätteen määrää

Syrjäytyspesun periaate:

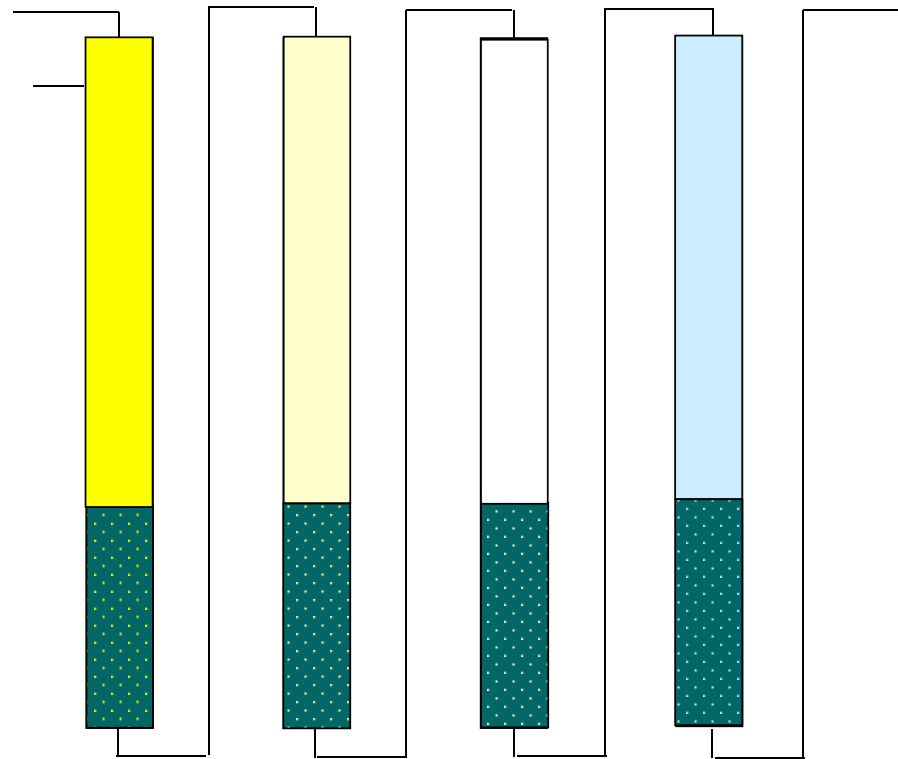
1. Lietetäyttö

Pesty sakka ulos



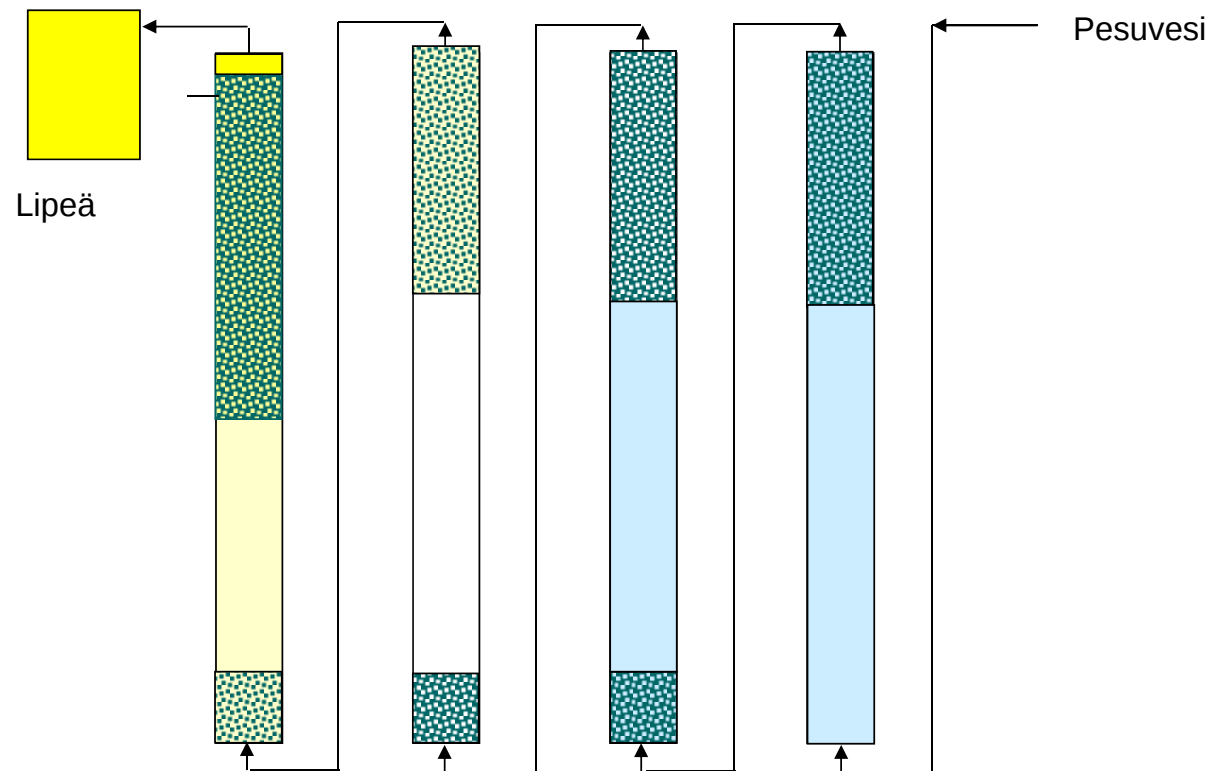
Toimintaperiaate

2. Sakeutus



Toimintaperiaate

3. Syrjäytys









Sakka-
lietteen
syöttö



Pesty
sakka
ulos,
vesi
sisään





Seuraavaksi:

Sakan hankinta ja koeajot

- aikataulu: alustavasti viikolla 45
- Ehdotus Kaukopää:
 - Julkisessa diplomityössä analyysejä valmiina
 - Sakan kuiva-aine suurempi → kuljetus

k.a. määritykset, Ca, Na

Raportointi