



A. Tikkanen

15.12.2015

1(6)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN KOKOUS 5/2015

AIKA 14.12.2015 klo 10.00 – 15:00

PAIKKA Original Sokos Hotel Vantaa, Vantaa

LÄSNÄ

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

Antti Tikkanen

Pöyry Finland Oy

LIITE 1 Tilanneraportti: Viherlipeäskan syrjäytysesu, Oy Sirra Ab

LIITE 2 Muiden työryhmien kuulumiset

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                |
| Sanna Hämäläinen   | Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas, Lappeenranta |
| Jorma Torniainen   | Labtium Oy, Espoo                              |

## 2 ASIALISTA

Ei muutoksia.

## 3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisten kokousten pöytäkirjat hyväksyttiin muutoksitta.

## 4 AKTIIVISET PROJEKTIT

### 4.1 Viherlipeäsakan syrjäytyspesu

#### **Tavoite:**

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

#### **Tilanne:**

Viherlipeän syrjäytyspesumenetelmän kokeilua varten on kasattu laitteisto ja sillä on suoritettu ensimmäiset kokeet Kaukopäästä hankitulla viherlipeäsakalla. Sakka on peräisin selkeyttimestä, sillä selkeyttimestä poistuvan sakan kuiva-ainepitoisuus on korkeampi kuin vaihtoehtoisten ratkaisujen.

Esiselvityksessä huomattiin, että liete sellaisenaan laskeutuu hitaasti ja laimennuksen todettiin olevan välttämätön ajan säästämiseksi. Laimentamalla sakkaa enemmän 2:1-suhteella selkeytymisaika lyhenee huomattavasti. Syrjäytyspesu toteutettiin siis lopulta laimennetulla (4:1 ja 3:1) sakalla. Vedenkäyttöä on mahdollista tehostaa käyttämällä suodos uudelleen ja näin ollen väkevöittää sitä. Lisäselvityksessä tutkittiin lietepylvään korkeuden vaikutusta selkeytysnopeuteen ja huomattiin sen olevan pidempään lineaarista kuin lyhyemmillä putkilla. Näin ollen pesuputken pituutta kasvattamalla on mahdollista nostaa käsittelykapasiteettia. Kaksi metriä korkealla pylväällä mahdollinen selkeytysaika voisi käytännössä olla noin 30–40 min.

Näytteet kerättiin pesusuodoksesta eli lipeästä ja pestystä sakasta. Loppuraporttia varten otetut näytteet toimitettu Na- ja Ca-analyysejä varten laboratorioon, mistä odotetaan tuloksia joulukuun aikana.

Tarkempi tilanneraportti kuvineen, liite 1.



**Päätös:**

Pesulaitteisto ja -prosessi todettu toimivaksi. Työryhmä päätti ehdottaa yhdistyksen hallitukselle projektiin lisätyötä, jossa tutkittaisiin pesemättömän ja pestyn sakan sekä suodoslipeän alkuainekoostumukset, jotta eri komponenttien kulkeutuminen prosessissa voidaan selvittää tarkasti sekä varmistua pesun tehokkuudesta. Kurt Sirén esittelee loppuraportin sekä mahdollisesti jatkotyön tulokset YTR:n seuraavassa kokouksessa.

## 5 PROJEKTIEHDOTUKSET

Työryhmässä keskusteltiin mahdollisista tulevista projekteista ja esille nousi seuraavat projektit:

### 5.1 Soodakattilan NO<sub>x</sub>-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 (lehtipuu/havupuu) ja paljonko se vaihtelee puunkorjuualueen mukaan (turvepitoiset, typpirikkaat pohjoisen kasvumaat verrattuna typpiköyhät kasvumaat), ja miten se vaikuttaa mustalipeän typpipitoisuuteen ja sitä kautta soodakattilan NO<sub>x</sub> päästöön. Asiaa on sivunnut mm. ruotsalaisten NO<sub>x</sub> yhteenveto BAT prosessiin, mistä seuraava lainaus:

"A Swedish study from 1995 shows that hardwood contains ~370 g N/ m<sup>3</sup> sub (solid volume excluding bark) and softwood contains ~225 g N/m<sup>3</sup> sub {3}. For kraft pulp production the wood consumption is ~4 m<sup>3</sup> sub of hardwood and ~5 m<sup>3</sup> sub of softwood to produce one ton of pulp. The input to the kraft pulp mill will be ~1 480 g N/ADt for hardwood and ~1 120 g N/ADt for softwood. About 90-95 % of this nitrogen is solved in the digester and follows the black liquor to the recovery boiler. In the recovery boiler about 25 % of the nitrogen is transformed to NO<sub>x</sub> and the rest to N<sub>2</sub> {4}. This means that the NO<sub>x</sub> emissions are approximately 30 % higher from hardwood production than from softwood production.

In Sweden the hardwood accounts for about 15 % of the total raw material and in Finland for 40 % of the raw material under 2008/2009. The difference in use of hard- and softwood between Finland and Sweden can theoretically lead to approximately 7 % higher emissions of NO<sub>x</sub> from the recovery boilers."

**Tavoite:**

Selvittää mustalipeän typpipitoisuuden korrelaatio puun typpipitoisuuteen sekä maaperän vaikutus. Lisäksi selvittää puun typpipitoisuuden vaihtelu kasvupaikan mukaan.

**Päätös:**

Sihteeristö tekee esiselvityksen seuraavaan kokoukseen siitä, mitä tietoja jo löytyy ja mitä olisi syytä tutkia lisää. Projektin tuloksia olisi hyvä olla seuraavalla BAT-kierroksella, mutta tällä hetkellä projektin toteutuksella ole kiire.

## 5.2 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
- Verrokit: 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 fossiilisia polttoaineita pyritään vähentämään ja tulevaisuudessa myös sellutehtaat voivat joutua maksamaan kasvi-huonekaasupäästöistä. 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 käyttökoke-musta usean vuosikymmenen ajan. Tyypillisesti vetyä poltetaan sellutehtaiden meesa-uuneissa, 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 SO<sub>2</sub> ja TRS-päästöjä.



Päästöt ilmaan syntyvät meesauunissa ja poistuvat sen savukaasujen mukana. Meesauunin savukaasuista analysoidaan tyypillisesti jatkuvatoimisella analysaattorilla häkä-, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>- ja TRS-päästöjä.

Vaikka Suomessa on käytössä biokaasua tai muuta biomassaa hyödyntävää meesauunia, ei niiden vaikutuksia päästöihin ole tutkittu kollektiivisesti käyttöönoton jälkeen.

**Toteutus:**

Ympäristöraporttien ja/tai kyselyjen perusteella tehtävä tutkimus ja vertailu. Tarkempi päästöjen analysointi vaatii mittauksia.

**Päätös:**

Tiedot olisi hyvä olla valmiina seuraavan BREF:n valmistelua varten, joten projektilla ei ole kiire. Toisaalta tehtaiden yleinen kiinnostus siirtyä käyttämään vaihtoehtoisia polttoaineita lisääntyy jatkuvasti.

### 5.3 Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m<sup>3</sup>/ADt] eri puulajeilla

**Tavoite:**

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

**Toteutus:**

Projekti voisi olla esimerkiksi kandidaattityö.

**Päätös:**

Kandidaattityö voitaisiin tehdä esimerkiksi Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa tulevana keväänä. Sihteeristö tiedustele asiaa Esa Vakkilaiselta.

### 5.4 SO<sub>2</sub>/TRS-yhdisteiden mittaus sekä ajoparametrien vaikutus niihin

**Tavoite:**

Tehdä selvitys millä tavalla SO<sub>2</sub>/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:**

Toteutus ja aikataulu vaativat vielä työryhmän pohdintaa.

## 5.5 Viherlipeäsakan syrjäytyspesun jatkotyö

**Tavoite:**

Jatkaa viherlipeäsakan syrjäytyspesua tutkinutta projektia. Selvittää alkuaineanalyysillä pesun tehokkuutta ja eri alkuainekomponenttien jakautuminen pesulipeän ja pestyn sakan suhteen.

**Toteutus:**

Työ on tarkoitus toteuttaa ottamalla näytteet pesemättömästä ja syrjäytyspestystä viherlipeäsakasta sekä suodoksesta (pesulipeä) ja teettää näistä alkuaineanalyysit ulkopuolisella laboratoriollla.

**Päätös:**

Hyödyllinen projekti tutkittaessa syrjäytyspesun onnistumista, joten Ympäristötyöryhmä on päättänyt esittää jatkotyön hyväksymistä yhdistyksen hallitukselle. Kurt Sirén selvittää laboratorioanalyysien hintaa ja valmistelee virallisen ehdotuksen.

## 6 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Muiden työryhmien kuulumiset löytyvät liitteestä 2.

## 7 MUUT ASIAT

Ei muita asioita.

## 8 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi Pöyry-talolla 16.2.2016, alkaen klo 10.

Vakuudeksi

Antti Tikkanen

## **LIITE 1**

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

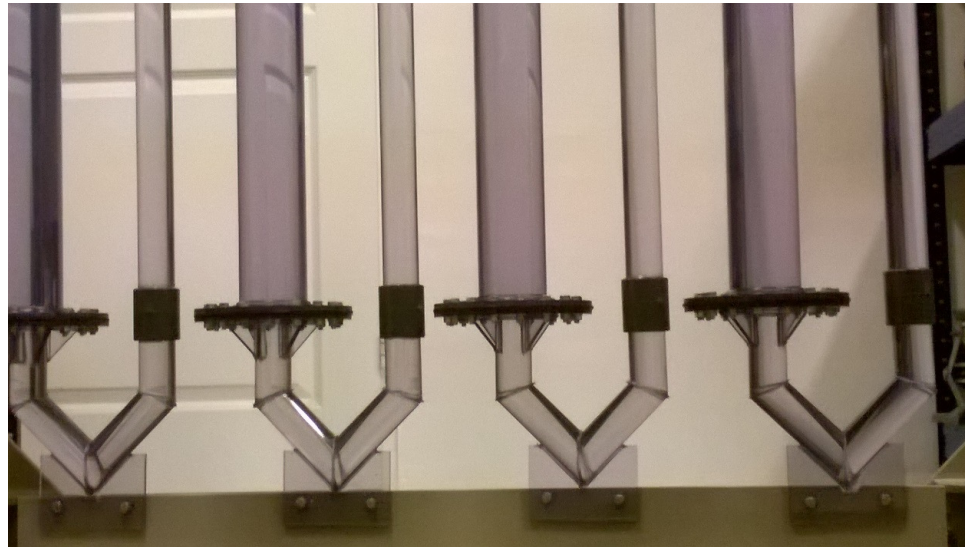


# Viherlipeäsakan syrjäytyspesu

Kurt Sirén  
Oy Sirra Ab

Ympäristötyöryhmä 14.12.2015

Tavoite: selvittää, voidaanko syrjäytyspesulla vähentää kaatopaikalle vietävän viherlipeäsakkajätteen määrää.



## Tausta

Lainsäädäntö: pyritään vähentämään jätettä, lisäämään kierrätystä ja edistämään hyötykäyttöä

Suomessa viherlipeäsakkaa 80 000 t/vuosi, 85 % menee kaatopaikoille

Osuus sellutehtaan kiintojätteestä noin 44 %

Toistaiseksi vältetty 55 €/t jätevero (poikkeus)

Käsittelyvaihtoehtona tutkittu erityisesti flotaatoita

Loogista: metsästä tuodut hivenaineet pitäisi palauttaa metsään!  
Pitkällä tähtäimellä sakan täydellinen käsittely hyötyaineiksi ja  
harmittomiksi komponenteiksi

## Syrjäytyspesu

Pesu tapahtuu ilman pre-coat meesaa.

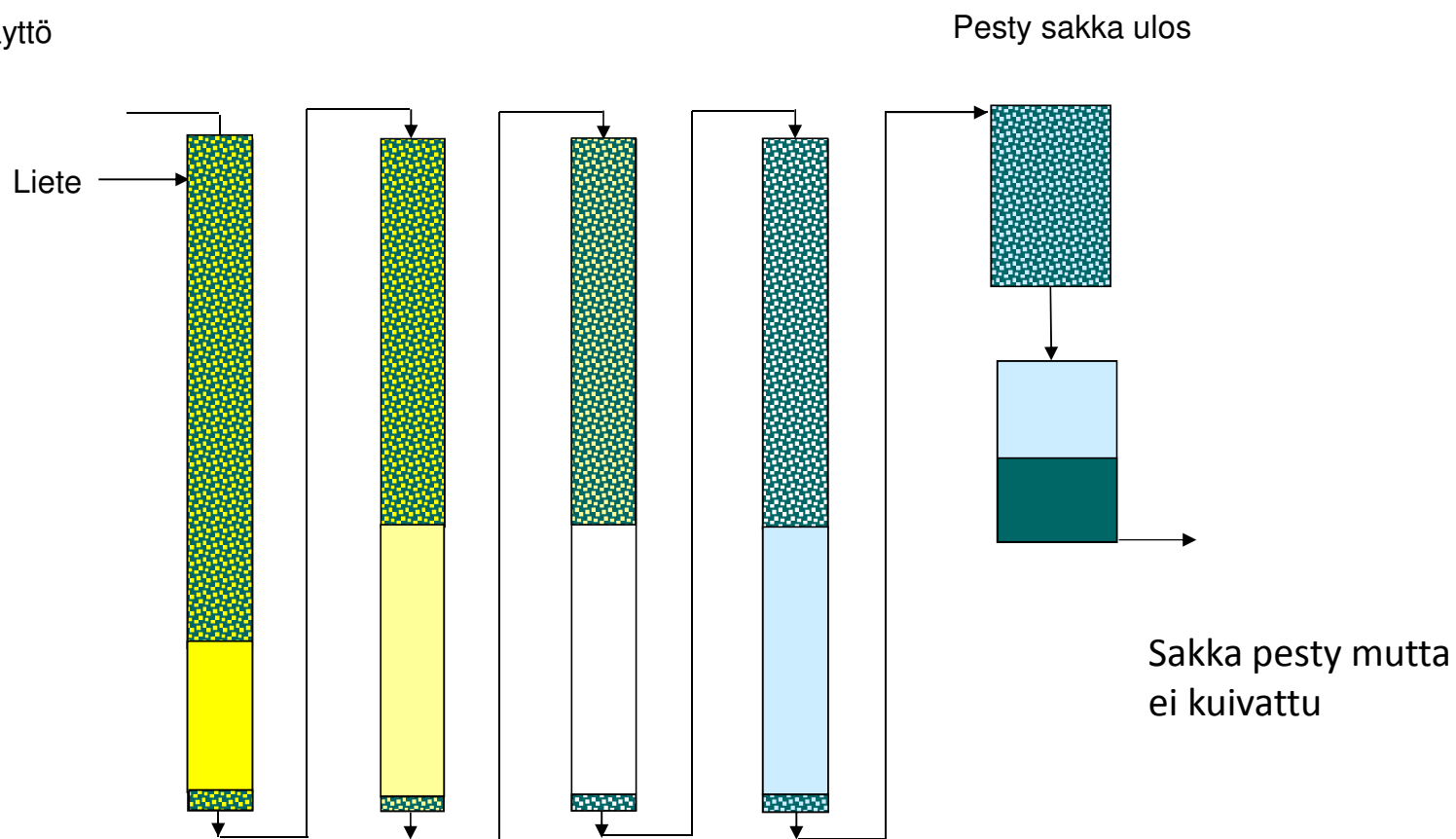
- sakan määrä vähenee lähes puoleen

Tavoiteltuja muita etuja:

- parempi lähtökohta jatkokäsittelylle kuin rumpusuotimella
- mahdollisesti parempi pirssoniitin liukeneminen  $(\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$   
→  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (aq) ja  $\text{CaCO}_3$  (s)
- laitteistossa ei ole liikkuvia osia venttiilejä ja pumppuja lukuun ottamatta

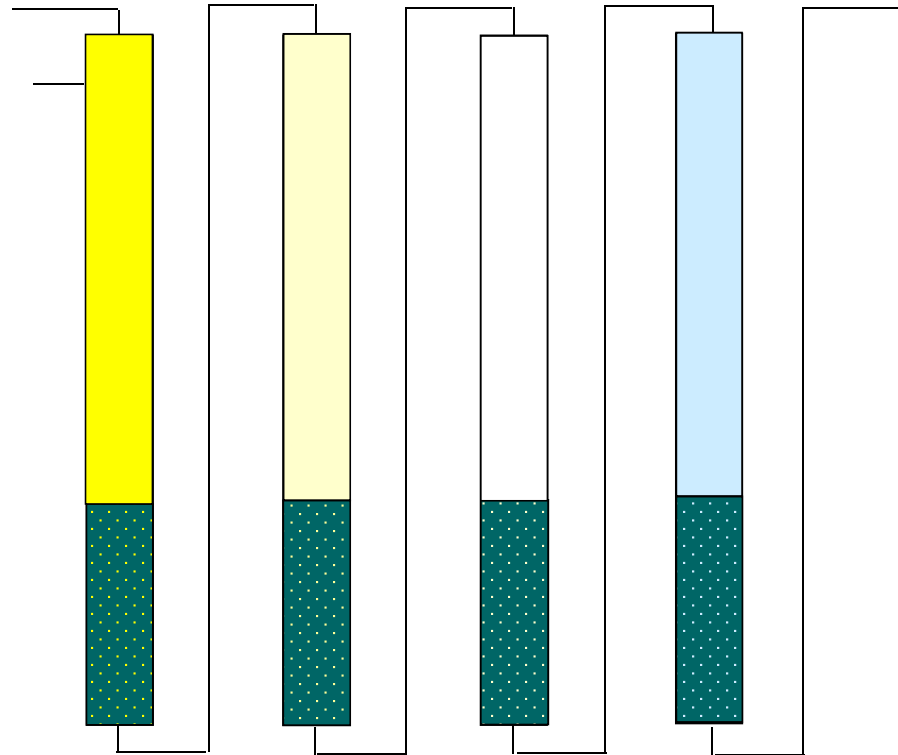
## Toimintaperiaate

### 1. Lietetäyttö



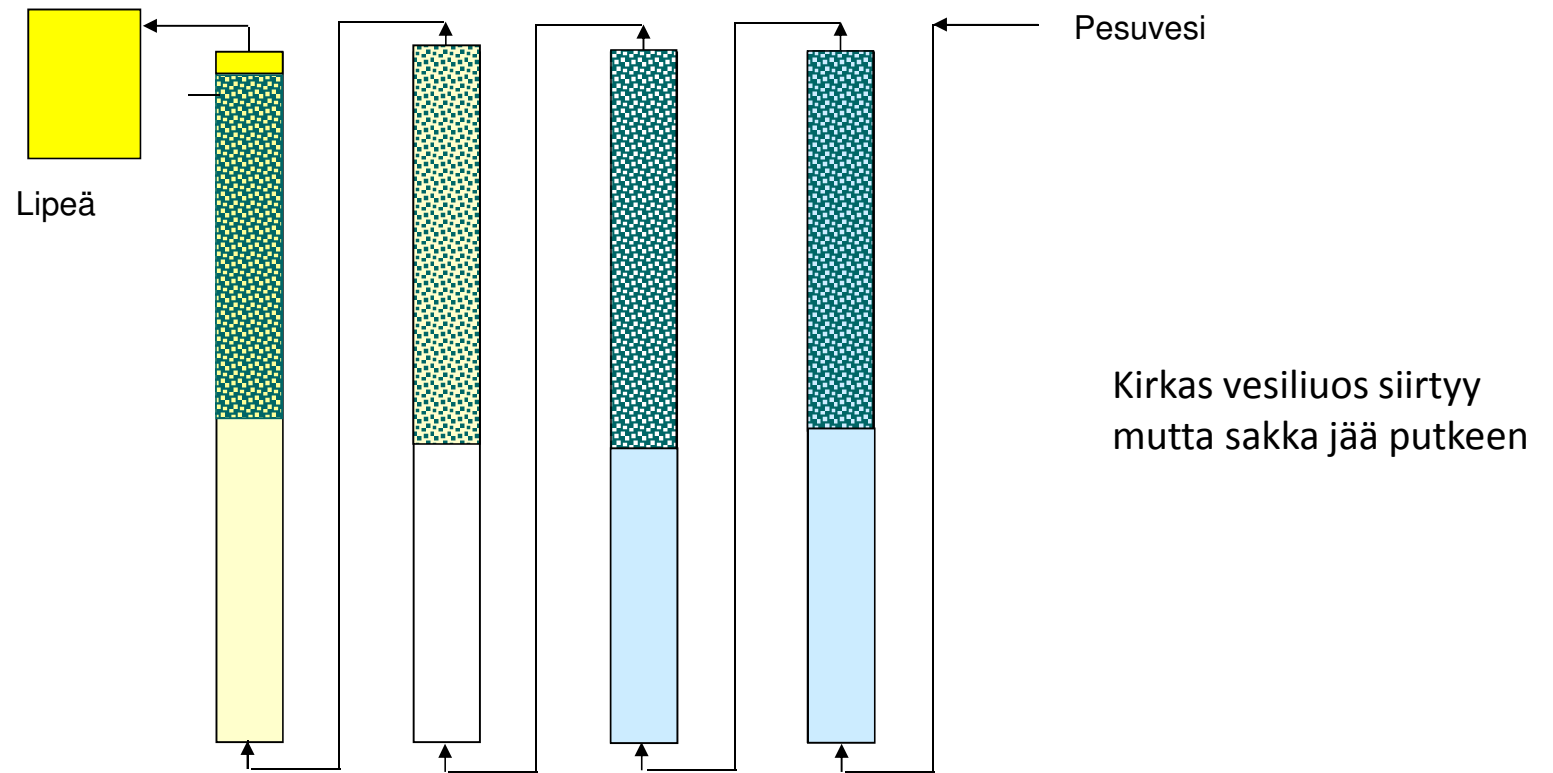
Toimintaperiaate

2. Sakeutus



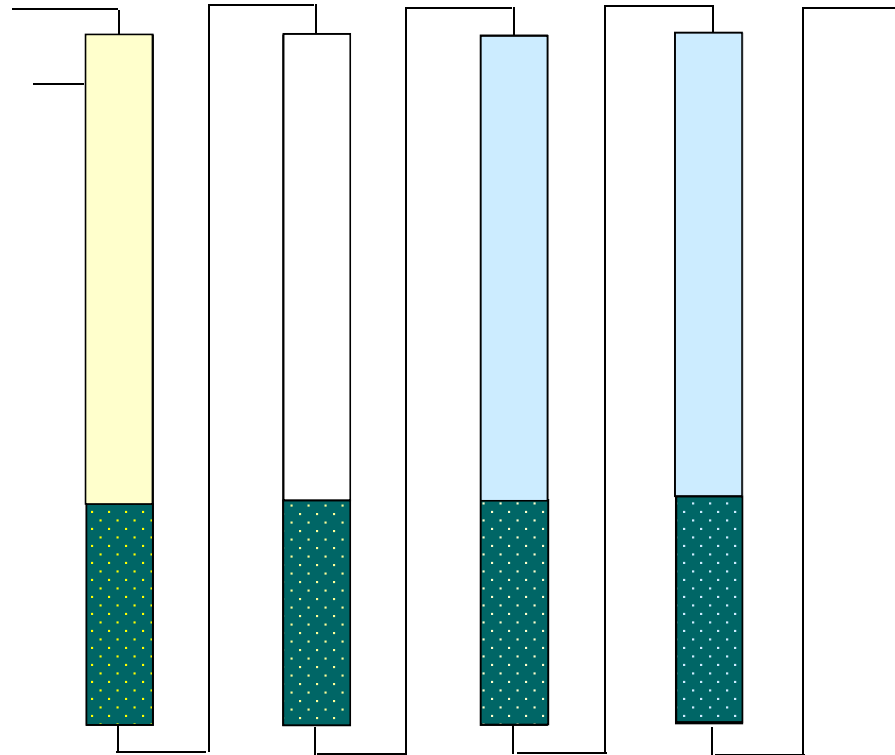
Toimintaperiaate

### 3. Syrjäytys



## Toimintaperiaate

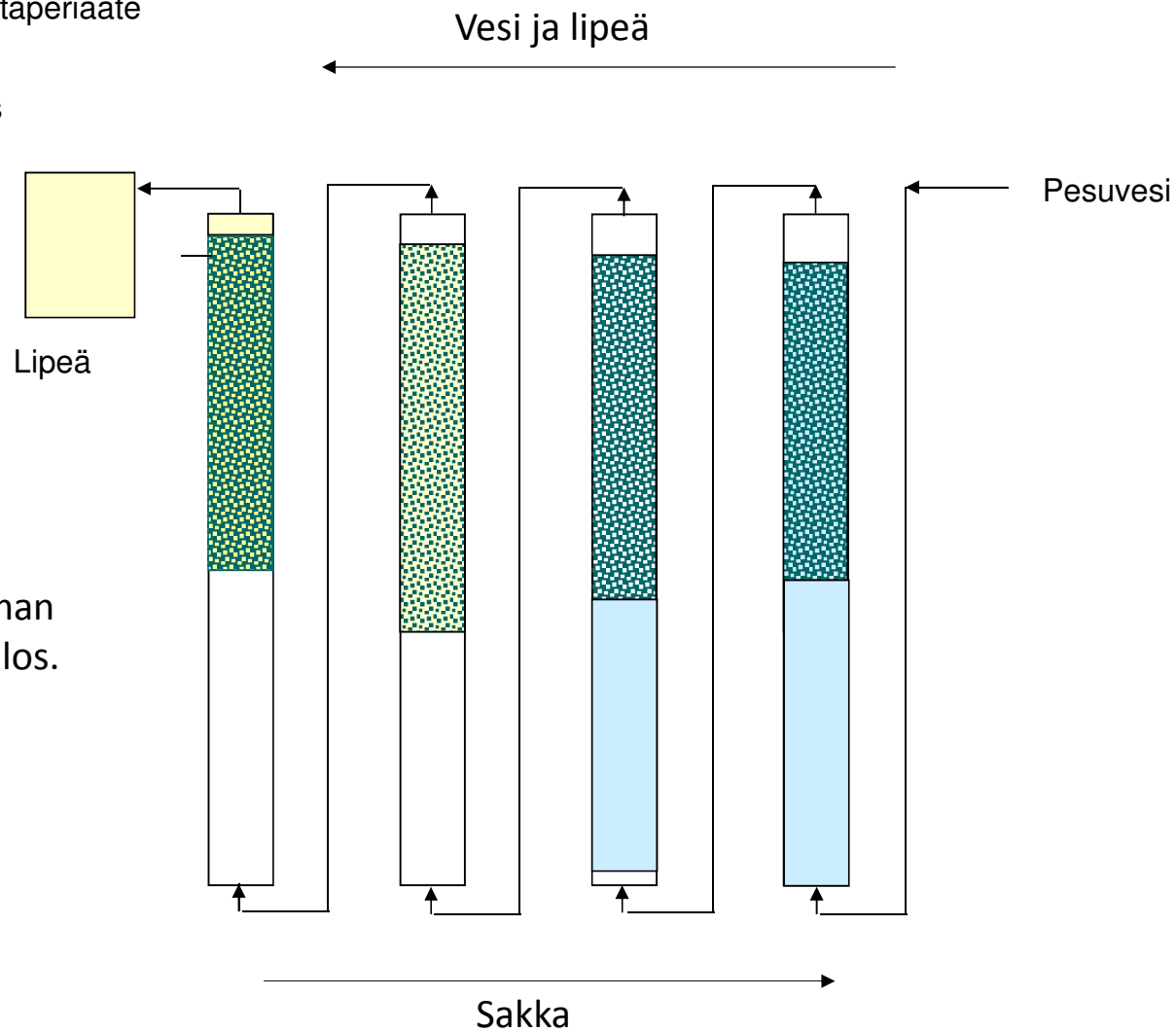
### 4. Uusi sakeutus



# Toimintaperiaate

## 5. Uusi syrjäytys

Pesuveden syöttö  
toistetaan → hieman  
laimeampi lipeä ulos.



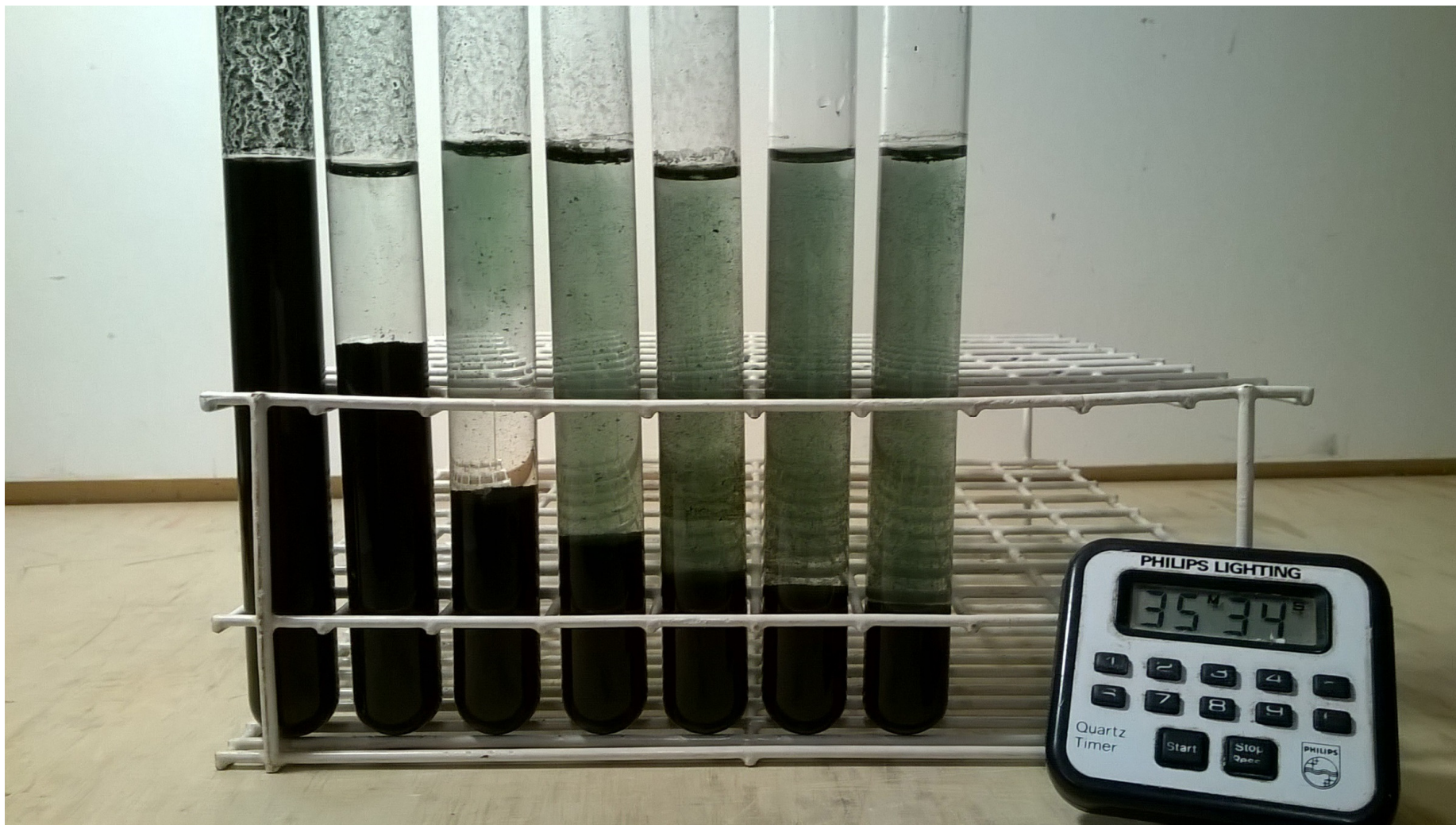
## Selkeytyksen olosuhteet

Mittalasi- ja koeputkiteksteillä todettiin että liete sellaisenaan laskeutuu hyvin hitaasti → laimennus välttämätön

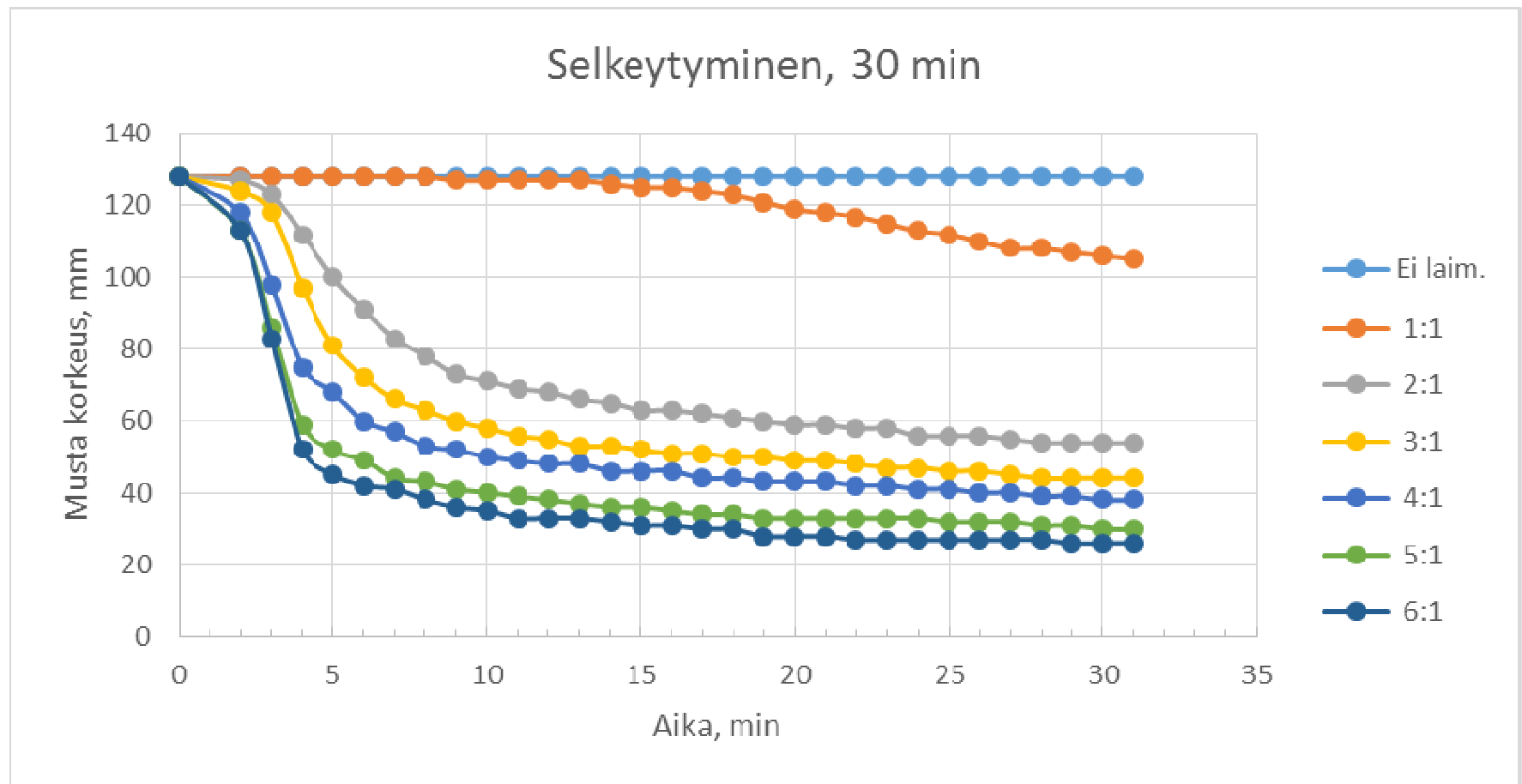
Tehtaalta saadun selkeyttimen alitteen kuiva-aine n. 22-23 %

Merkittävin tekijä ei tiheys vaan sakeus!

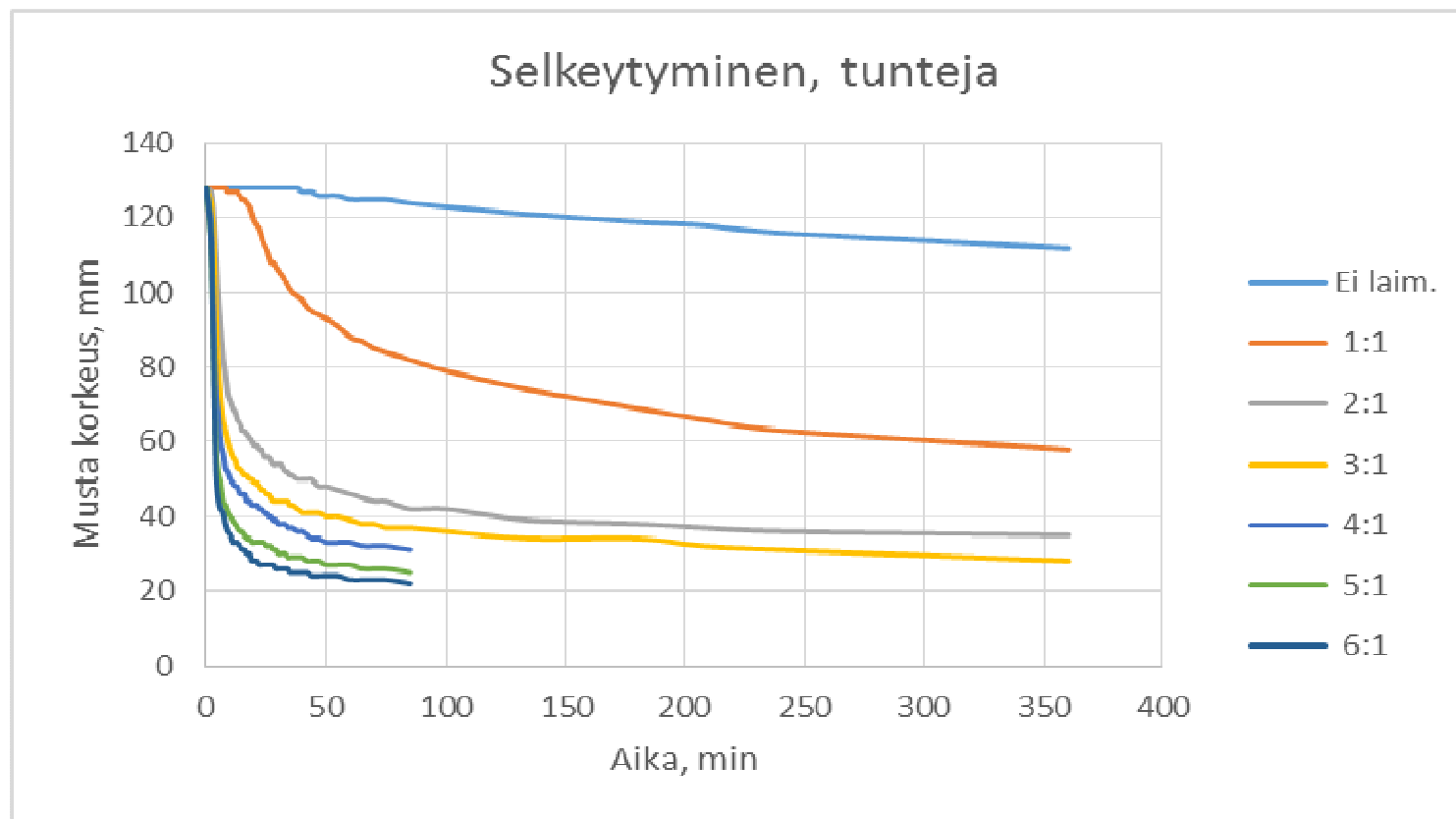
Veden käytön minimoimiseksi lienee mahdollista kierrättää lipeä



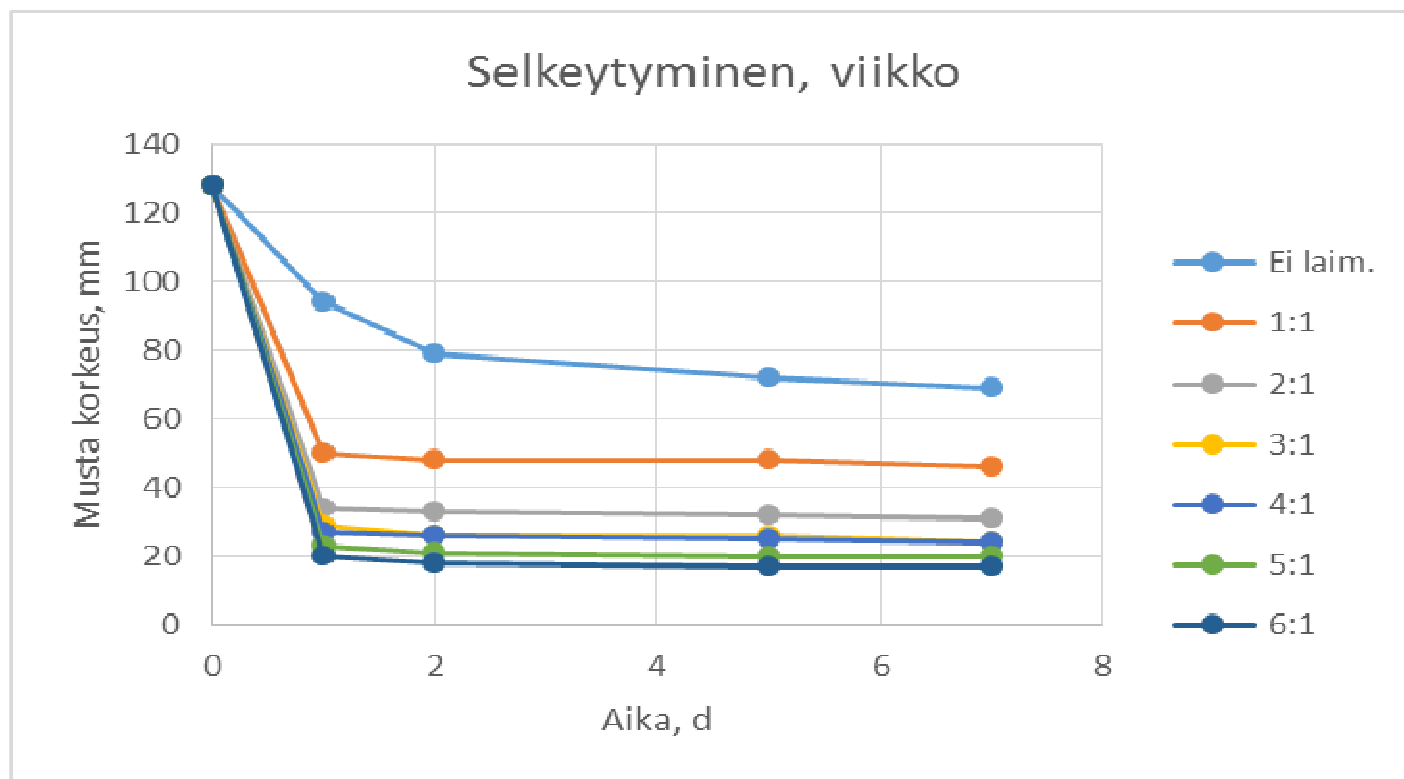
Selkeytyskoe koepatkissa, eri laimennoksia



Erittäin nopea selkeytyminen laimennoksissa. Laimennuksen oltava vähintään 4:1.  
Vedenkäyttö minimoitava?



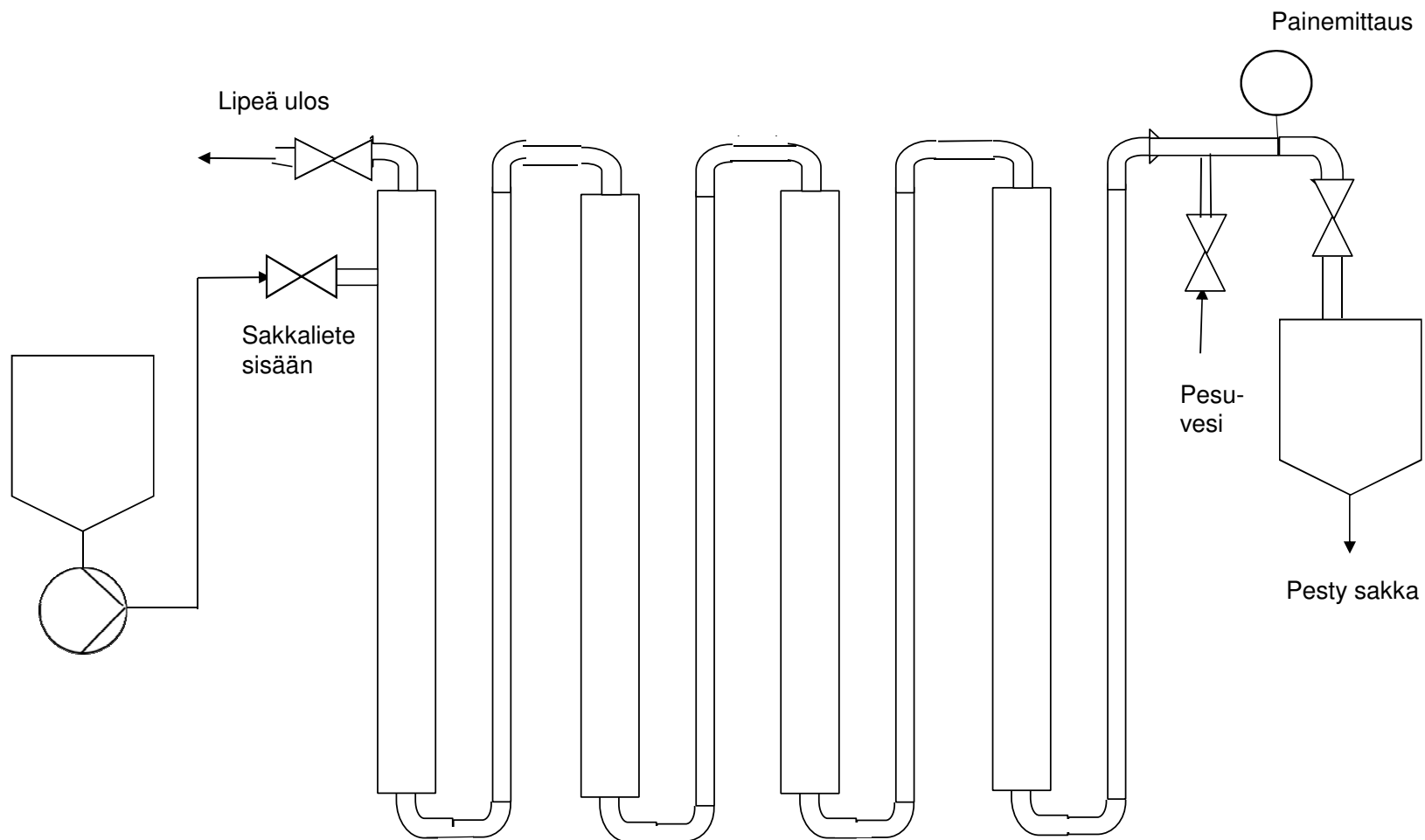
Pidempi aika: alkuperäinen liete selkeytynyt hyvin vähän!



Laimentamaton liete on muutostilassa vielä viikon jälkeen!

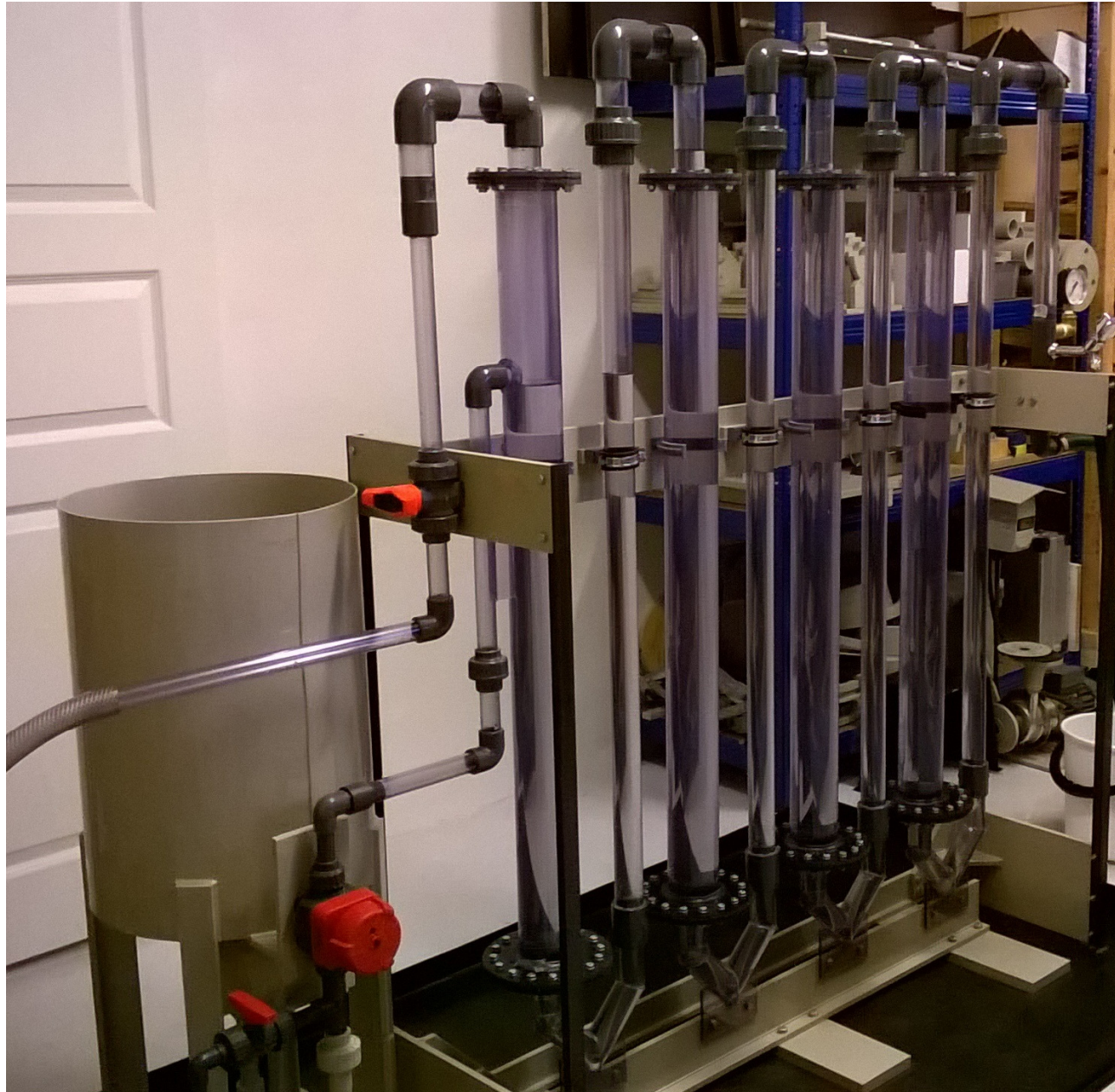
## Laitteisto

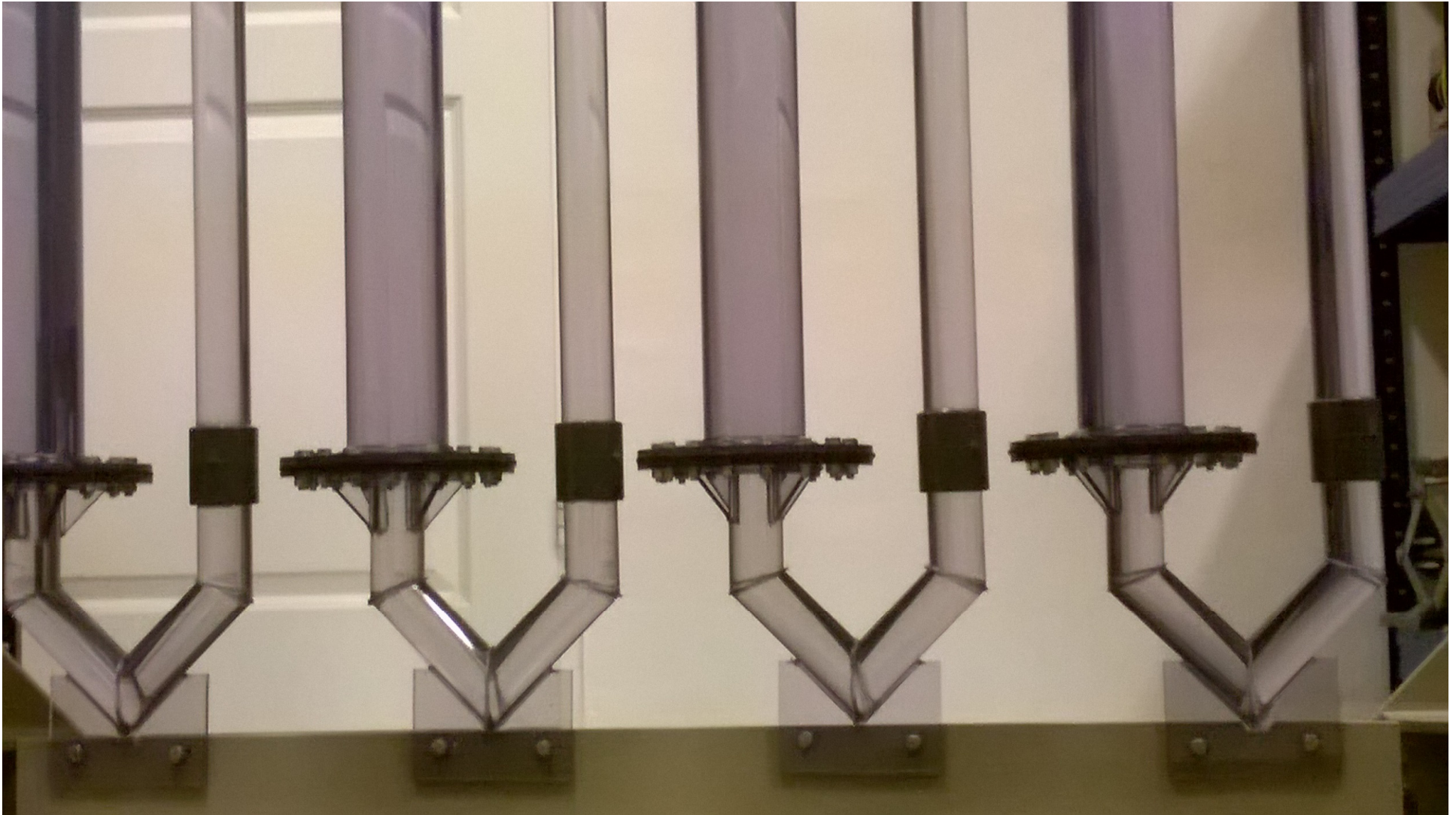
Nelivaiheinen pesu



Laitteisto







Lietetäytön jälkeen



Selkeytyminen





Syrjäytys

Rajapinta kohoaa  
ja lipeä syrjäytyy



## Tulokset putkilaitteessa

Ajettiin laimennoksilla 4:1 ja 3:1

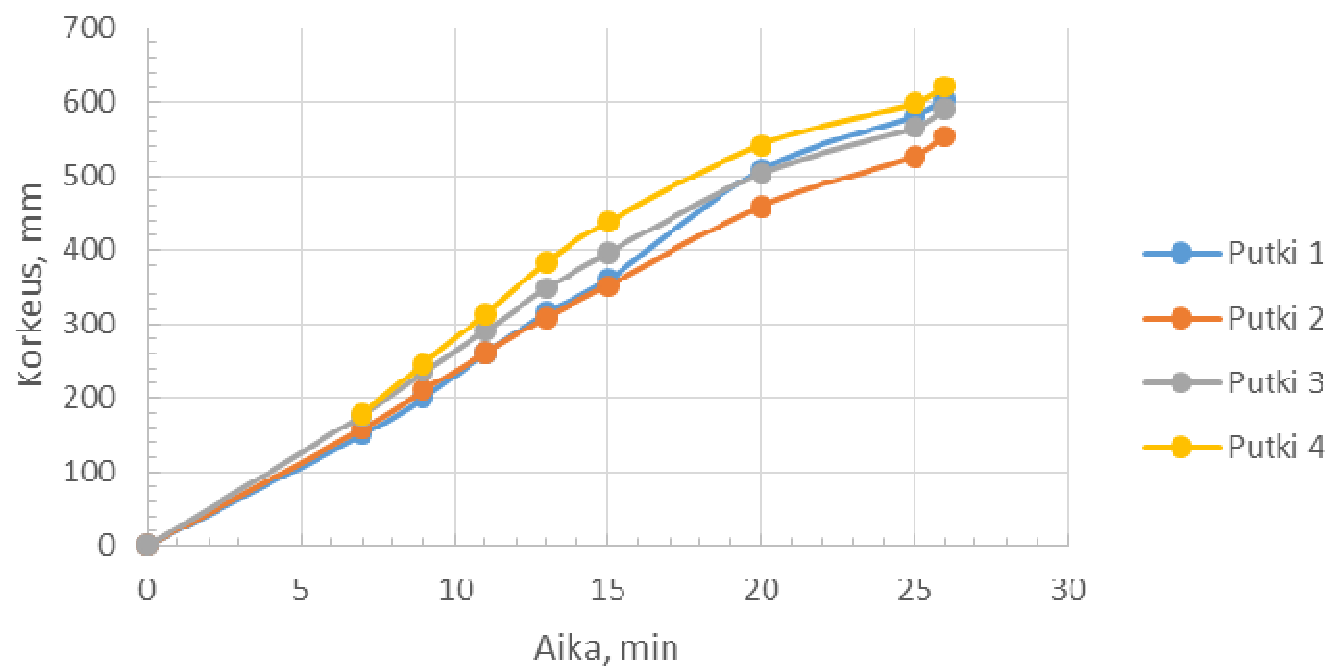
- priorisoitava vedenkäytön minimointia?

Toistettiin kunnes tila vakiintui

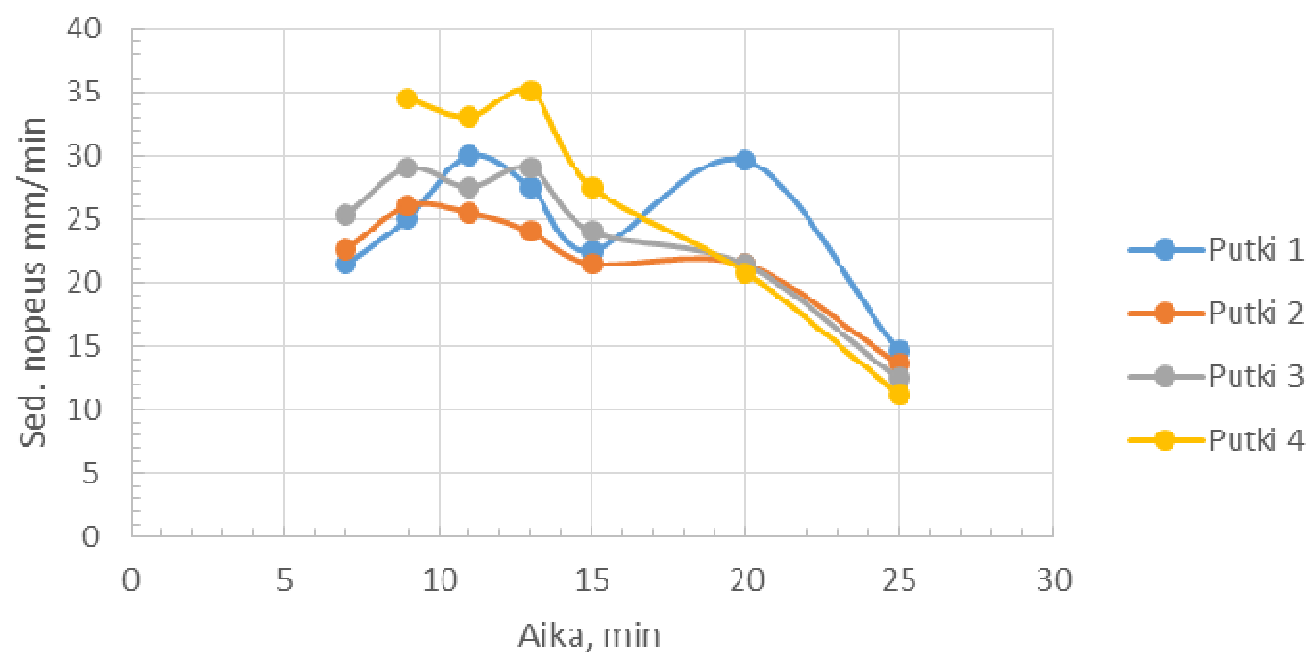
Otettiin näytteitä lipeästä ja pestystä sakasta

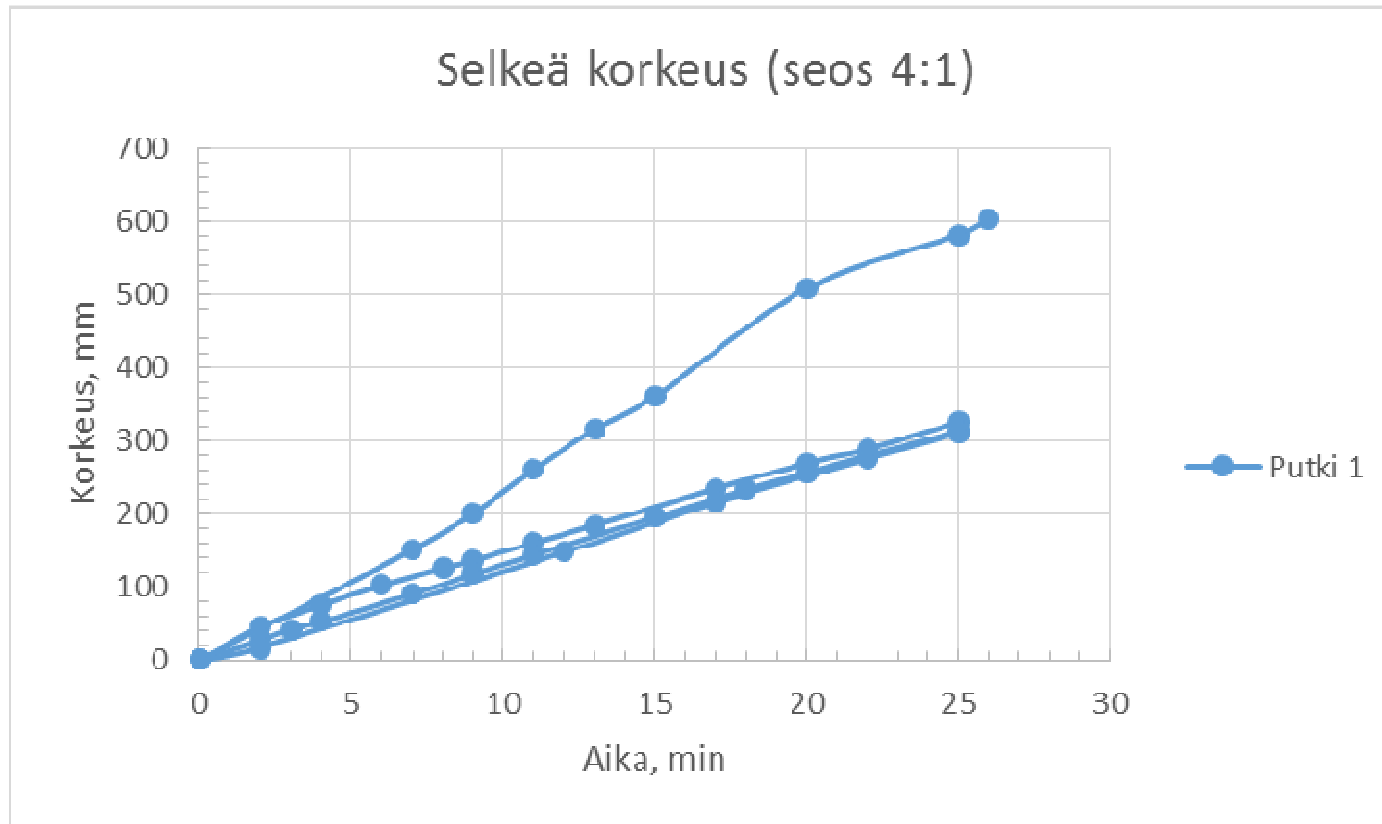
Labtiumissa tehtävät analyysit Na, Ca, ka.  
(työn alla)

### Selkeä korkeus (seos 4:1)



### Selkeytymisnopeus (seos 4:1)





Ensimmäinen selkeytys lietteen syötön jälkeen nopeampi kuin muut. Syy?  
Sama toistuu kaikissa putkissa.

## Pylvään korkeuden vaikutus

2 m korkea ”mittalasi”

Laimennus 4:1

Täytettiin korkeuksiin

2,0 m

1,5 m

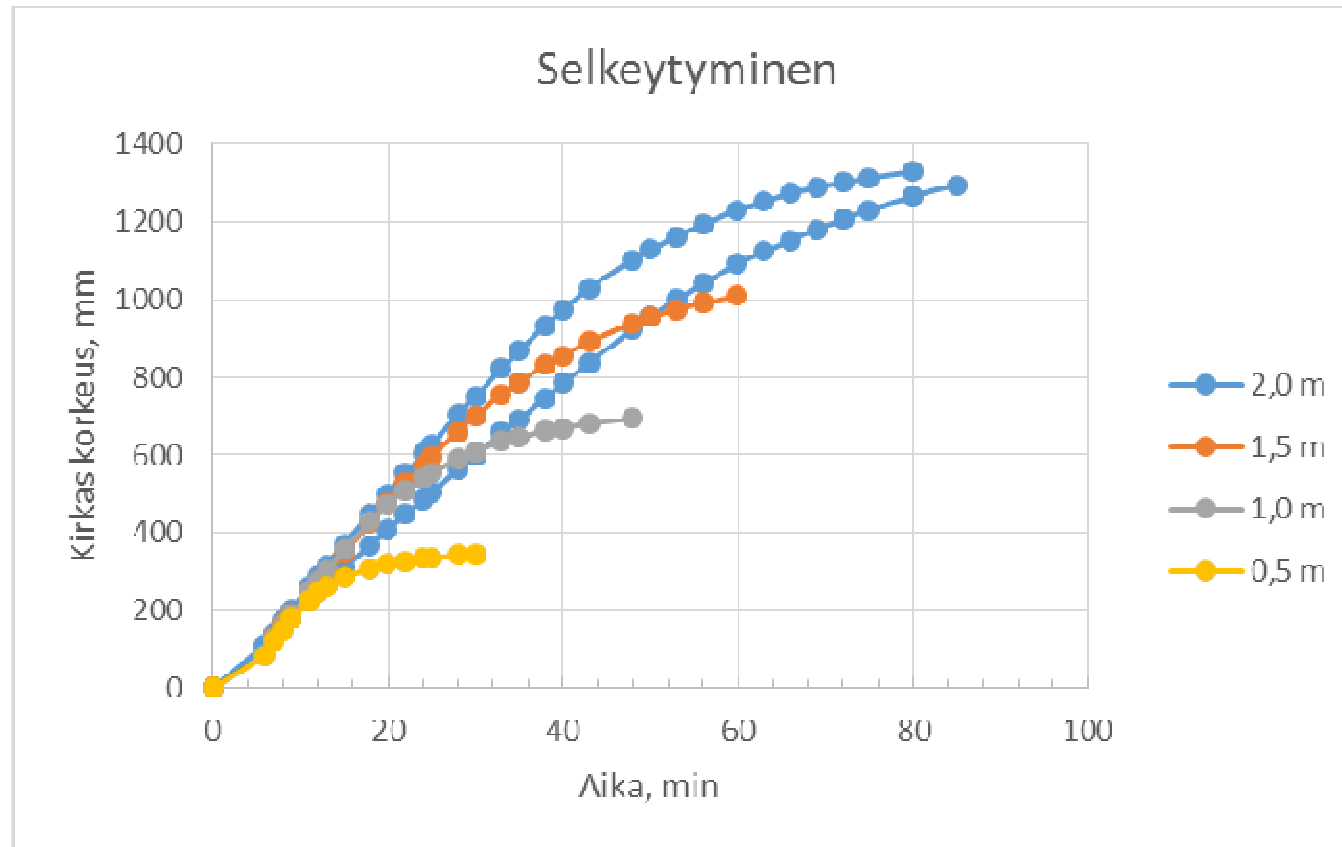
1,0 m

0,5 m

Mitattiin selkeytymisnopeutta

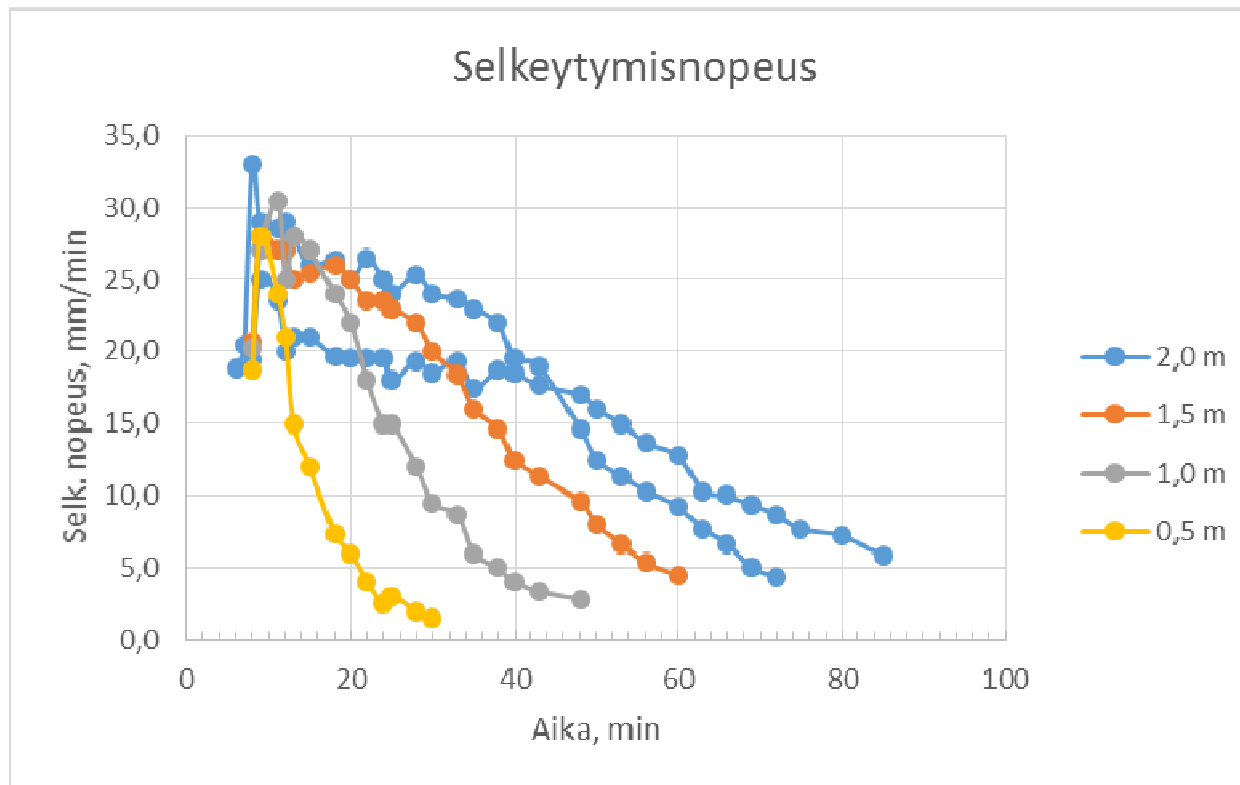
Tulokset tarkasti ja hyvin hallituissa olosuhteissa





2,0 m mitattu  
ensimmäisenä  
ja viimeisenä.  
Liukenemista?

Korkeassa lietepylväässä selkeytyminen on lineaarista kauemmin  
Sakeus kasvaa hitaammin. Päinvastoin kuin putkilaitteessa ensimmäinen  
sedimentointi oli hitaampi kuin viimeinen!



Nopeus pysyy korkeana kauemmin kun pylväs on korkea. Edullista käyttää tätä aluetta. 2,0 m korkeudella sykli voisi olla 30 – 40 min.

## Jatko

- Laktiumin tulokset
- Jättemäärän vähenemisen arviointi
- Raportti (vuoden loppuun mennessä)

Aikataulu: tiukka mutta mahdollinen

## Johtopäätökset (tähän mennessä)

Prosessi on täysin toimiva

On operoitava laimennetulla lietteellä

- voidaan kuitenkin kierrättää lipeä jos halutaan välttää liiallista laimenemista

Merkitsevin muuttuja on sakeus, ei tiheys

Lienee edullista käyttää suurempia ja korkeampia putkia

Kaatopaikkajätteen vähentäminen menetelmällä on täysin mahdollista

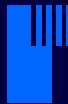
## **LIITE 2**

### **Muiden työryhmien kuulumiset**



# Muut työryhmät

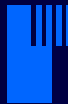
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>KTR: Vauriot</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tavoite                        | Vaurioinformaation keräys, analysointi ja tiedon levittäminen. Tarkoituksena olisi oppia muiden vaurioista ja välttää niitä.                                                                                                                                                                                                           |
| Tekijä                         | KTR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Edellisen kokouksen jälkeen raportoidut vauriot: <ul style="list-style-type: none"><li>• 5/2015 Sunila SK11, sularännissä säröjä</li><li>• 5/2015 Sunila SK10, sularänneissä suuria säröjä</li><li>• 5/2015 Sunila SK10, tulpatun kamera-aukon muurauksen pettäminen</li><li>• 7/2015 Heinola, vuoto takaseinässä tulipesään</li></ul> |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



|                                |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>KTR: Soodakattilalaitoksen suojaussuosituksen päivitys</u>                                                                                                                                                                                          |
| Tavoite                        | Päivittää vuonna 1997 tehty soodakattilan suojaussuositus vastaamaan nykytilannetta ja -tarvetta                                                                                                                                                       |
| Tekijä                         | KTR/Inspecta/VTT                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kustannus<br>(bud. / tot.)     | 5000 eur / 780 eur (+alv)                                                                                                                                                                                                                              |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Suosituksesta puuttuu vielä osasta 1 päällehitsauskappale, sihteeri kirjoittanut alustavan tekstin, jota käsitelty ja korjailtu edellisessä KTR:n kokouksessa. Kappaleen kirjoittamisessa käytetty pohjana Ruotsin soodakattilayhdistyksen suositusta. |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet |                                                                                                                                                                                                                                                        |



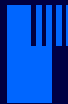
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>KTR: Sularännien laadunvarmistus ja tarkastusohjeistus</u>                                                                                                                                                                                                                 |
| Tavoite                        | Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivauriota viimeisen kahden vuoden aikana. Koska vaurioita on ollut normaalia enemmän, kestoisuustyöryhmän päätti käynnistää projektin jonka tavoitteena tehdä sularännien laadunvarmistus- ja tarkastusohjeistus. |
| Tekijä                         | KTR                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kustannus<br>(bud. / tot.)     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Ensimmäisessä vaiheessa kerätään tiedot tapahtuneista vaurioista kyselyn avulla. <ul style="list-style-type: none"><li>• Kyselylomakkeet lähetetty tehtaille kesällä</li></ul>                                                                                                |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet |                                                                                                                                                                                                                                                                               |



|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>LTR: Mustalipeän Ei-Newtonilaisuus ja pisaroituminen</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tavoite                        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Selvittää viskositeetin ja ei-Newtonilaisuuden vaikutuksia mustalipeän pumppaukseen, virtauksiin sekä pisaran muodostukseen.</li><li>2. Mitata mustalipeän ei-Newtonilaisuutta kokeellisesti leikkausnopeuden funktiona.</li><li>3. Selvittää jatkuvatoimisen kapillaariviskometrin soveltuvuutta tehdasolosuhteissa viskositeetin mittaukseen</li></ol> |
| Tekijä                         | Aalto Yliopisto, Ari Kankkunen / Mika Järvinen<br>Labtium, Jorma Torniainen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kustannus<br>(bud. / tot.)     | 46000 eur / 28000 eur (+alv)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Valmis. Loppuraportti saatu ja julkaistu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                                |                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>LTR: CFD Modeling of Reduced Lignin Black Liquor Combustion</u>                                                                                         |
| Tavoite                        | CFD modeling for studying what operational changes (air distribution, liquor temperature) may be needed when firing reduced lignin black liquor (10%, 20%) |
| Tekijä                         | Åbo Akademi, Markus Engblom / Nikolai DeMartini                                                                                                            |
| Kustannus<br>(bud. / tot.)     | 15000 eur / - eur (+alv)                                                                                                                                   |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Valmis. Loppuraportti julkaistu.                                                                                                                           |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet |                                                                                                                                                            |



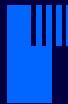
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>LTR: Understanding Low Temperature Corrosion in BL Combustion</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tavoite                        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lyhyellä aikavälillä pyritään ymmärtämään syitä matalan lämpötilan korroosioon (miksi ei havaittu tehdaskokeissa vaikka kokemuksia korroosiosta löytyy) laboratoriokokeiden avulla</li><li>2. Pidemmällä aikavälillä mahdollistaa alemmat savukaasun lämpötilat = enemmän energiaa talteen savukaasuista.</li></ol> |
| Tekijä                         | Åbo Akademi, Emil Vainio / Nikolai DeMartini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kustannus<br>(bud. / tot.)     | 15000 eur / - eur (+alv)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Valmis. Loppuraportti julkaistu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



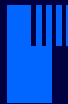
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>LTR: Black Liquor Evaporation Book</u>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tavoite                        | The book provides introductory text to the basic principles of black liquor evaporation for young engineers in chemical recovery and detailed black liquor properties and scaling chapters which will serve as both a reference, and as a guide to troubleshooting and resolving scaling problems. |
| Tekijä                         | Åbo Akademi, Nikolai DeMartini<br>Table Mountain Consulting, Jim Frederick                                                                                                                                                                                                                         |
| Kustannus<br>(bud. / tot.)     | 14750 eur / - eur (+alv)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Kommentoitava versio valmis maaliskuussa 2016                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet | Projektia käsitellään LTR:n kokouksessa maaliskuussa                                                                                                                                                                                                                                               |



|                                |                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                       | <u>ATR: Valvomohälytykset – hyvät käytännöt hälytysten laatimiseksi</u>                                                         |
| Tavoite                        | Laatia ohje johon kerätään hyvät käytännöt hälytysten laatimiseksi ja jossa kuvataan menetelmä turhien hälytysten karsimiseksi. |
| Tekijä                         | ATR                                                                                                                             |
| Kustannus<br>(bud. / tot.)     | - eur (+alv)                                                                                                                    |
| Tilanne /<br>Aikataulu         | Sihteeri / Taneli Mutikainen tekevät yhteenvedon olemassa olevista oppaista seuraavaan ATR:n kokoukseen vuonna 2016             |
| Johtopäätökset<br>Toimenpiteet |                                                                                                                                 |



|                           |                                                                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekti                  | <u>OTR: Konemestaripäivä-seminaari</u>                                                             |
| Tavoite                   |                                                                                                    |
| Tekijä                    | SKY                                                                                                |
| Kustannus (bud. / tot.)   |                                                                                                    |
| Pääsymaksut (bud. / tot.) |                                                                                                    |
| Tilanne / aikataulu       | 27-28.1.2015 Seminaari Sokos Hotel Kolilla ja<br>tehdasvierailu SE Enocellin tehtaalle Uimaharjuun |
| Johtopäätökset            | <u>Alustava ohjelma</u>                                                                            |
| Toimenpiteet              |                                                                                                    |
| Päätökset                 |                                                                                                    |



Projekti

OTR: Vuosikokous

Tavoite

Tekijä

SKY

Kustannus (bud. / tot.)

12 000 eur (+alv)

Tilanne / aikataulu

Huhtikuun 2016 loppu Helsingissä

Johtopäätökset

Toimenpiteet