

Suomen Soodakattilayhdistys ry

LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOUS 1/2019

AIKA 7.3.2019 klo 13.00 – 15.00

PAIKKA Skype

LÄSNÄ

Timo Saarinen	Metsä Fibre Oy, Rauma, PJ
Esa Vakkilainen	Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Jorma Torniainen	Labtium Oy, Espoo
Aino Vettenranta	Valmet Technologies Oy, Tampere
Toni Orava	UPM Kymmene Oyj, Kuusankoski
Sami Metiäinen	Pöyry Finland Oy, Kouvola
Klaus Niemelä	VTT, Espoo
Markus Engblom	Åbo Akademi, Turku
Camilla Karlemo	Åbo Akademi, Turku
Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.

LIITE 1

Väliraportti:
”Soodakattilan ja talteenottokierron vierasainetaseet”, Åbo Akademi

JAKELU

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla
Tiedote: Hallitus Yhdyshenkilöt Lipeätyöryhmä
Sihteeristö

1 POISSAOLOILMOITUKSET

Kokoukseen olivat estyneet osallistumasta:

Tuuli Oljakka	Andritz Oy, Helsinki
Jouni Hiltunen	Stora Enso Oyj, Varkaus

2 ASIALISTA

Asialista hyväksyttiin muutoksitta.

3 EDELLISTEN KOKOUSTEN PÖYTÄKIRJAT

Pöytäkirja 4/2018 hyväksyttiin muutoksitta. Pöytäkirjan 5/2018 osalta tehtiin huomautukset kokouksen ajankohdan osalta ja ettei Emil Vainio ollut osallisena kyseissä kokouksessa. Sovittiin että sihteerin korjaa nämä virheet ja pöytäkirjat julkaistaan uudelleen.

4 VALMISTUNEET PROJEKTIT

5 KÄYNNISSÄ OLEVAT PROJEKTIT

5.1 Mustalipeän polttomenetelmät Suomen soodakattiloissa (2018)

Tausta ja tavoite:

Vuonna 2019 on yhdistyksen 55-vuotisjuhla ja työryhmän mielestä olisi ajankohtaista tarkastella, miten suomalaiset soodakattilat ovat muuttuneet 15 vuodessa. Projektissa päivitetäisiin Tuukka Juvosen tekemä diplomityö (SKY 3/2004) teettämällä aiheesta lyhyempi kirjallisuustyö. Työn osana teetetäisiin kysely jäsenetehtailia. Oleellisimpa kyseltäviä asioita olisivat mm. suuttimien paineet ja muut tiedot, kattilan ilmajaot sekä lipeiden ominaisuudet.

Toteutus:

Työ toteutetaan kandidaatintyönä. LUT vastaa kyselyn tekemisestä, joka sitten SKY:n kautta lähetettäisiin jäsenetehtaille. Tulokset julkaistaisiin Konemestaripäivillä 2019 sekä yhdistyksen 55-vuotisjuhlassa. Kandityö olisi mahdollista julkaista SKY:n virallisena raporttina.

Tilanne:

Esa Vakkilainen piti Konemestaripäivillä tammikuussa esityksen alustavista kyselytuloksista. Kokoukseen mennessä vastauksia on saatu hyvin, vain kahdelta tehtaalta vastaukset puuttuvat ja niiltäkin vastaukset on luvattu toimittaa. Sihteerin on yhteydessä maaliskuun loppuun mennessä LUT:iin tiedustellakseen puuttuvien vastausten kohtaloa.

5.2 Soodakattilan ja talteenottokierron vierasainetaseet (Åbo Akademi)

Tausta ja tavoite:

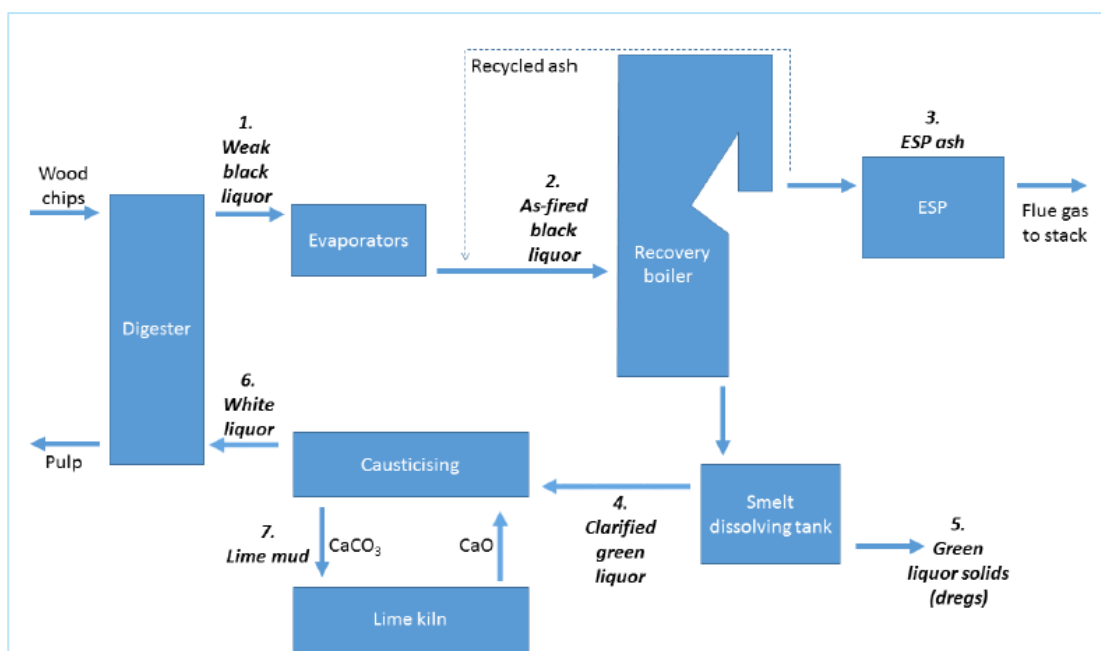
Soodakattilayhdistys on kysynyt palautteessa jäsenistöltään heitä kiinnostavia tutkimusaiheita ja usein on tullut esiin vierasaineaiheet. Yhdistys on vuonna 2007 teettänyt diplomityön aiheella Soodakattiloiden raskasmetallitaseet, jonka kokeellisessa osassa on tehty taseet talteenottokierron EU12 –raskasmetalleille sekä natriumille, rikille, kloorille, kaliumille ja kalsiumille. Nyt tarkoituksena on keskittyä vierasaineisiin. Vuonna 2003 on tehty viidelle suomalaiselle sellutehtaalle vierasainetaseet. Tämän projektin tulokset on julkaistu seuraavan vuoden ICRC-konferenssissa.

Vierasaineita on mitattu julkisesti edellisen kerran 1990-luvulla, jonka jälkeen kehitys on vienyt tehtaiden materiaalikiertoja suljetumpaan suuntaan. Myös sivuvirtojen hyödyntämisessä on tapahtunut muutoksia. Projektin tavoitteena on päivittää ja koota tietoa ja tutkimustuloksia talteenottokierron haitallisista vierasaineista yksiin kansiin. Lisäksi työssä on tarkoitus kerätä tietoa saman puunhankinta-alueen tehtaiden vierasainetaiseista ja päätellä tätä kautta muiden tekijöiden kuin raaka-aineen vaikutusta taseisiin.

Toteutus:

Työ on tarkoitus toteuttaa diplomityönä. Työssä esitellään vierasaineet ja niiden vaikutukset prosessiin. Vierasaineiden saostumiskonsentraatioita tarkastellaan olemassa olevan tiedon valossa: kirjallisuudessa esiintyneitä tietoja verrataan mahdollisuuksien mukaan tehtaiden havaintoihin yhteneväisyyksien selvittämiseksi. Saatavuuden mukaan työssä käytetään myös tehtaiden omia analyysituloksia pitkän aikavälin vaikutusten tutkimiseksi.

Diplomityön kokeellisessa osuudessa kerätään kuudelta tehtaalta näytteet seitsemästä kohtaa talteenottokiertoa (ks. kuva 1 alla) laboratorioanalyysijä varten sekä haastatellaan henkilökuntaa. Analyyseissä mitataan pitoisuudet seuraaville alkuaineille: Na, S, Cl, K, Ca, P, Mg, Mn, Al, Si. Lisäksi polttolipeästä määritetään F ja Hg. Tehtaat valitaan siten että ne muodostavat keskenään kaksi vertailuryhmää puunkorjuualueen mukaan. Jokaisesta näytteestä tehdään kolme määritystä. Lisäksi työryhmä haluaa painottaa, että jokaisen määrittelyn toistoa varten näytteistä tulee valmistella alusta alkaen uusi koenäyte. Saman näytteen analyysin toisto ei riitä.



Kuva 1. Näytteenottokohtat.

Tilanne:

Camilla Karlemo ja Markus Engblom olivat kokouksessa kertomassa työn edistymisestä, väliraportti liitteessä 1. Kaikki haastattelut tehtaiden kanssa ja näytteiden keräily sekä niiden analysointi ovat valmistuneet.

Näytteiden analysoinnin aloitus alkoi aiempaa myöhemmin, joten aikataulu on hieman jäljessä suunnitellusta. Työn tekijällä on tarkoitus pitää vielä lyhyt puhelinpalaveri jokaisen tehtaan kanssa koskien analyysituloksia ja niiden vertautumista tehtaan aiempaan vierasainetilanteeseen. Camilla esitti alustavasti työn tuloksia jo työryhmälle. Työryhmä esitti toiveen, että analyysitulokset ilmoitettaisiin niin konsentraationa kuin sellutuotantoa kohden laskettuna. Esa Vakkilainen lupautui auttamaan tarvittaessa laskujen kanssa. Sovittiin, että projektin loppuraportti esitellään seuraavassa Lipeätyöryhmän kokouksessa.

6 PROJEKTIEHDOTUKSET

6.1 Biolietteen polton vaikutukset soodakattilassa ja lipeälinjalla

Tausta ja tavoite:

Biolietteen polttoa on tutkittu Soodakattilan projekteissa ainoastaan laboratoriossa (SKYREC/ÅA). Bioliettä poltetaan kuitenkin yleisesti monella tehtaalla, joilla on siitä erilaisia kokemuksia. Ongelmia syntyy prosessiin kuulumattomien aineiden rikastuessa lipeäkiertoon, tähän vaikuttaa mm. onko tehdas integraatti vai ei. Yksittäisten kokemusten perusteella ongelmia on havaittu sekä kaustistamalla että haihduttamalla. Olisi syytä kerätä nämä kokemukset ja tiedot sekä tutkia todelliset vaikutukset polttoon ja lipeän valmistuksen tehokkuuteen.

Toteutus:

Lipeätyöryhmä esittää projektin jakamista kahteen osaan, joista ensimmäisessä kasattaisiin mittaustietoa teettämällä tehtaiden biolietteistä analyysejä. Tämä osa olisi aikataulullisesti lyhyt ja sen tuloksena yhdistys saisi lähinnä analyysiraportin laboratoriolta. Toisessa osassa työtä olisi mahdollista jatkaa syventymistä aiheeseen teorian kannalta sekä tutkia likaantumiseen vaikuttavia tekijöitä. Toinen osa voitaisiin toteuttaa esimerkiksi lopputyönä.

Tilanne:

Hallitus katsoi viime vuoden kokouksessaan projektin mielenkiintoiseksi ja pyysi työryhmältä tarkempaa ehdostusta projektista. Sihteeri valmisteli yhdessä työryhmän jäsenten kanssa tarkemman suunnitelman projektista ja etenkin sen ensimmäisestä osakokonaisuudesta. Ehdotuksessa päädyttiin esittämään biolietteiden tutkimusta seuraavilta tehtailta: MF Joutseno, MF Kemi, SE Imatra, SE Sunila, UPM Kaukas ja UPM Pietarsaari. Lisäksi Labtiumilta oli saatu tarjous biolietteiden analyyseistä.

Koska biolietteestä analysoitaisiin pitkälti samoja vierasaineita kuin ”Soodakattilan ja talteenottokierron vierasainetaseet” –projektissa, työryhmä päätyi ehdottamaan, että Labtium yhdistäisi em. projektin laiha- ja polttolipeiden tuloksia samaan raporttiin biolieteanalyyysien kanssa. Lisäksi vierasaineprojektin lipeänäytteiden analyysiraporteista on saatavissa tieto myös niistä vierasainekomponenteista, mitkä tässä projektissa mitataan. Nämäkin tulokset työryhmä sisällyttäisi analyysiraporttiin.

Päätös:

Työryhmä pyysi Jorma Torniaista päivittämään Labtiumin analyysitarjouksen ja sisällyttämään mukaan optiohinnan vierasaineprojektin tulosten lisäämisestä. Sovittiin että päätös projektin ehdotuksesta hallitukselle tehdään sähköpostitse, kun päivitetty tarjous Labtiumilta ja osallistumislupaukset tehtailta on saatu.

7 MUUT ASIAT

Markus Engblom kertoi lyhyesti ”Pulp mill deposit formation and aging” –projektin jälkitunnelmista. Åbo Akademissä on tarkoitus tehdä uusi näytteenottokierros Raumalla uudella sondilla ja kokeilla lämpötilamittauksen toimivuutta näytteenottokierroksen aikana. Lämpötilamittauksen avulla selviäisi, mikäli jäähdytys on lakannut toimimasta, mikä johtaa kokeen epäonnistumiseen.

8 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi Pöyry-talolla, Vantaalla 25.4.2019 klo 10:00. Kesän jälkeen työryhmä kokoontuu 22.8.2019 Pöyryllä klo 10:00 alkaen.

Vakuudeksi

Antti Tikkanen

**Väli­raportti:
”Soodakattilan ja talteenottokierron vierasainetaseet”
Åbo Akademi**

Non-process elements in six Finnish Kraft Pulp Mills

Camilla Karlemo

Suomen Soodakattilayhdistys ry – Project

03/2019

Updated schedule

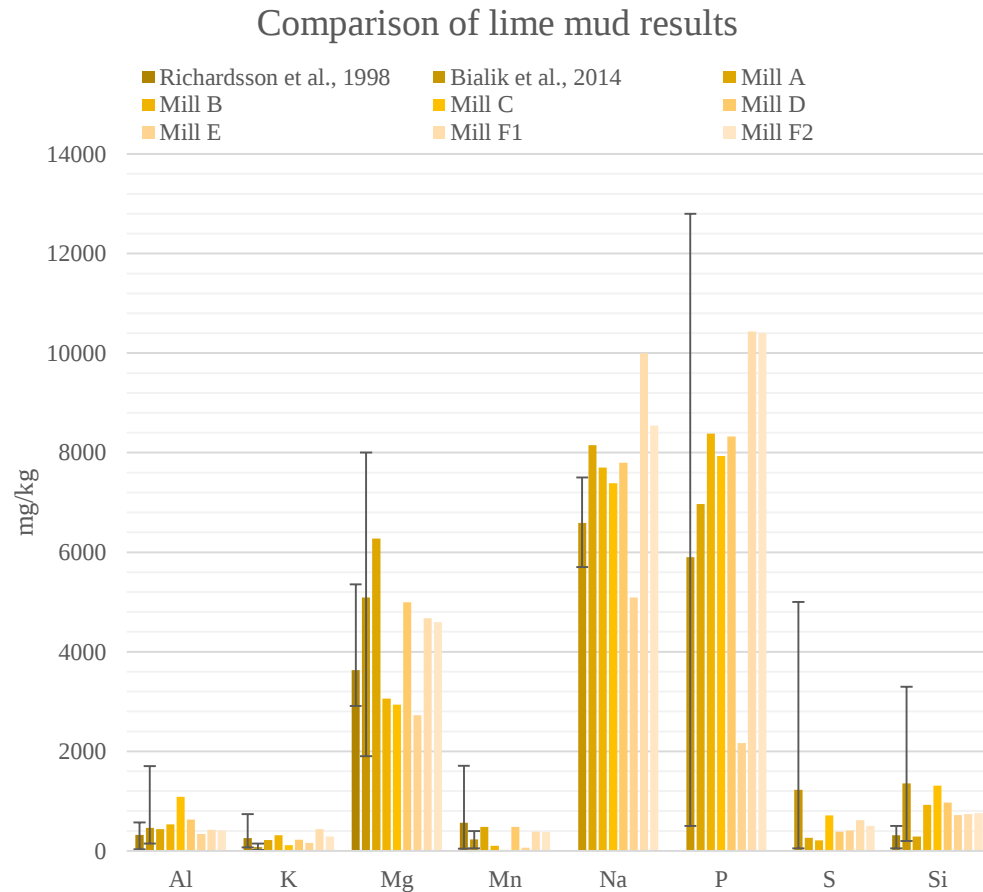
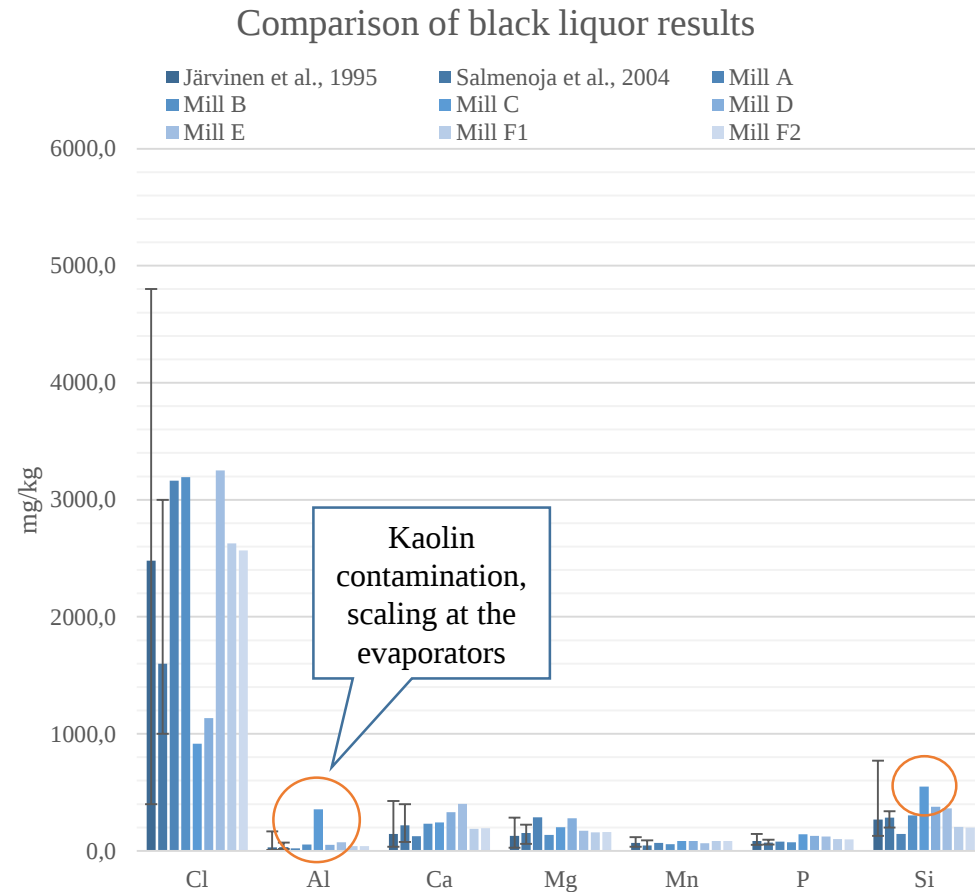
- Done:

- ✓ All samples have been taken at the mills
- ✓ All mill visits and interviews are done
- ✓ All samples have been analyzed

- Right now:

- Contract extended until end of April
- Looking/Analyzing the results
 - Comparing the results with each other
 - Comparing results with older similar results from literature
 - Looking for abnormal values (for example the kaolin case at one mill)
 - Potassium values are being double checked, otherwise “as-expected” values
 - All Hg and F values under the detection limit in as-fired black liquor
 - (F <20 mg/kg and Hg <0.01 mg/kg)
 - Ring formation case at one mill (extra case)

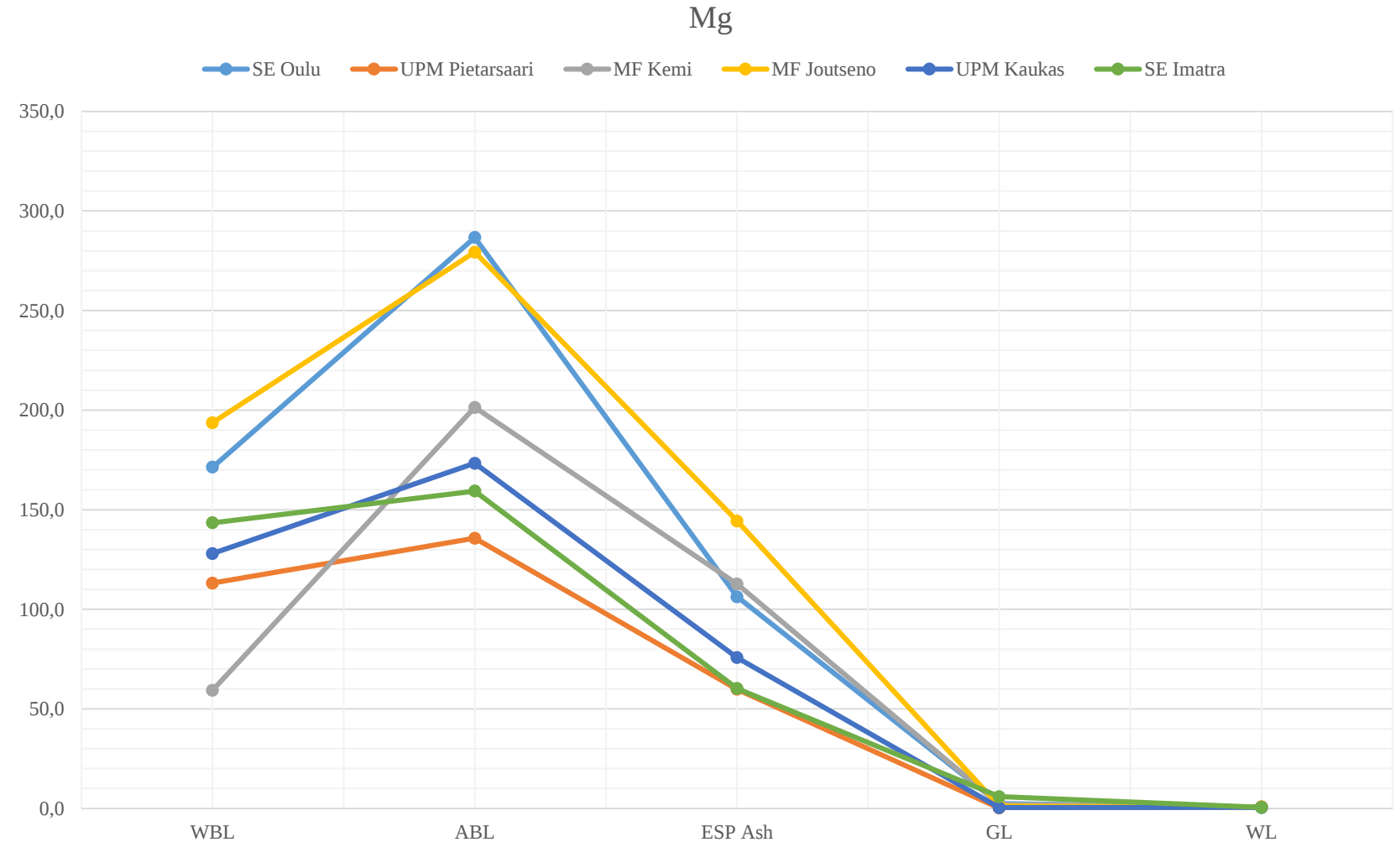
Results vs. literature data and extreme values



- The error bars show max and min of the literature data and the column represents the average
- Similar figures for the other sample points as well
- Abnormalities can be explained thanks to the information gained from interviews

Magnesium

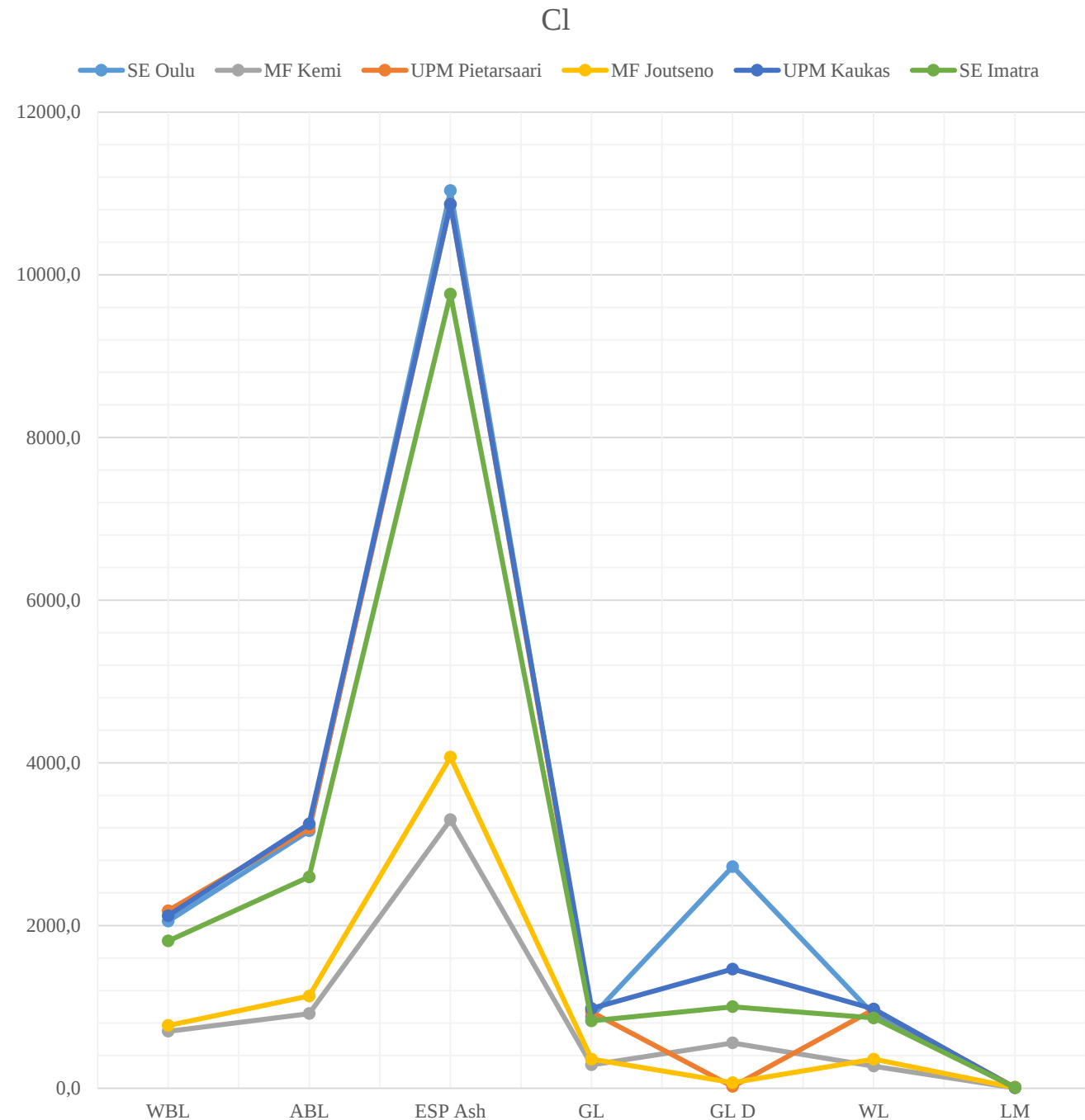
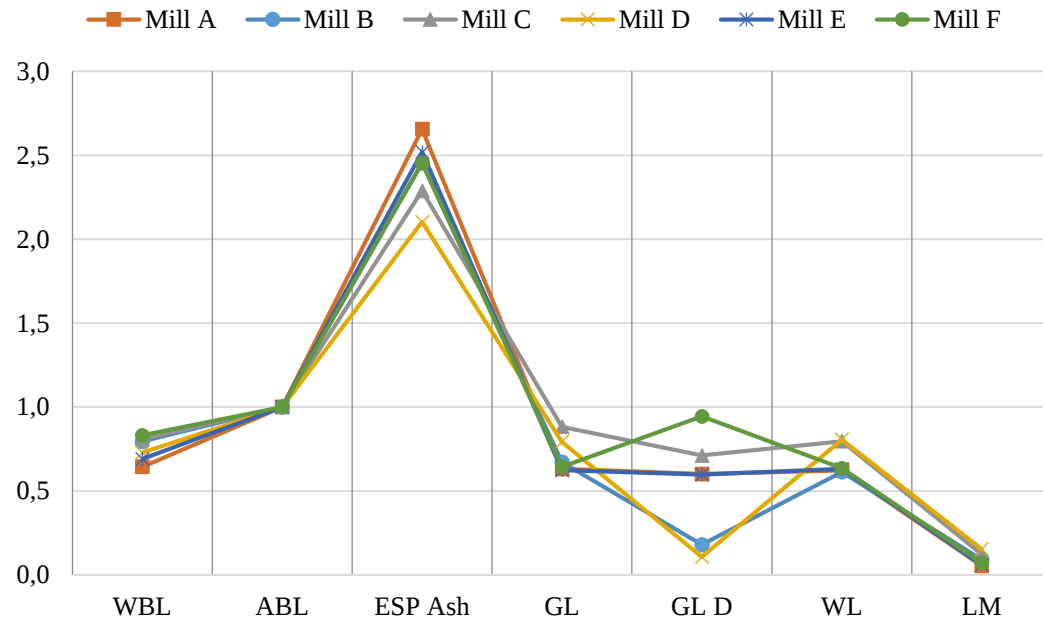
- Literature:
 - Mostly insoluble in alkali solutions → easily removed with green liquor dregs



Chloride

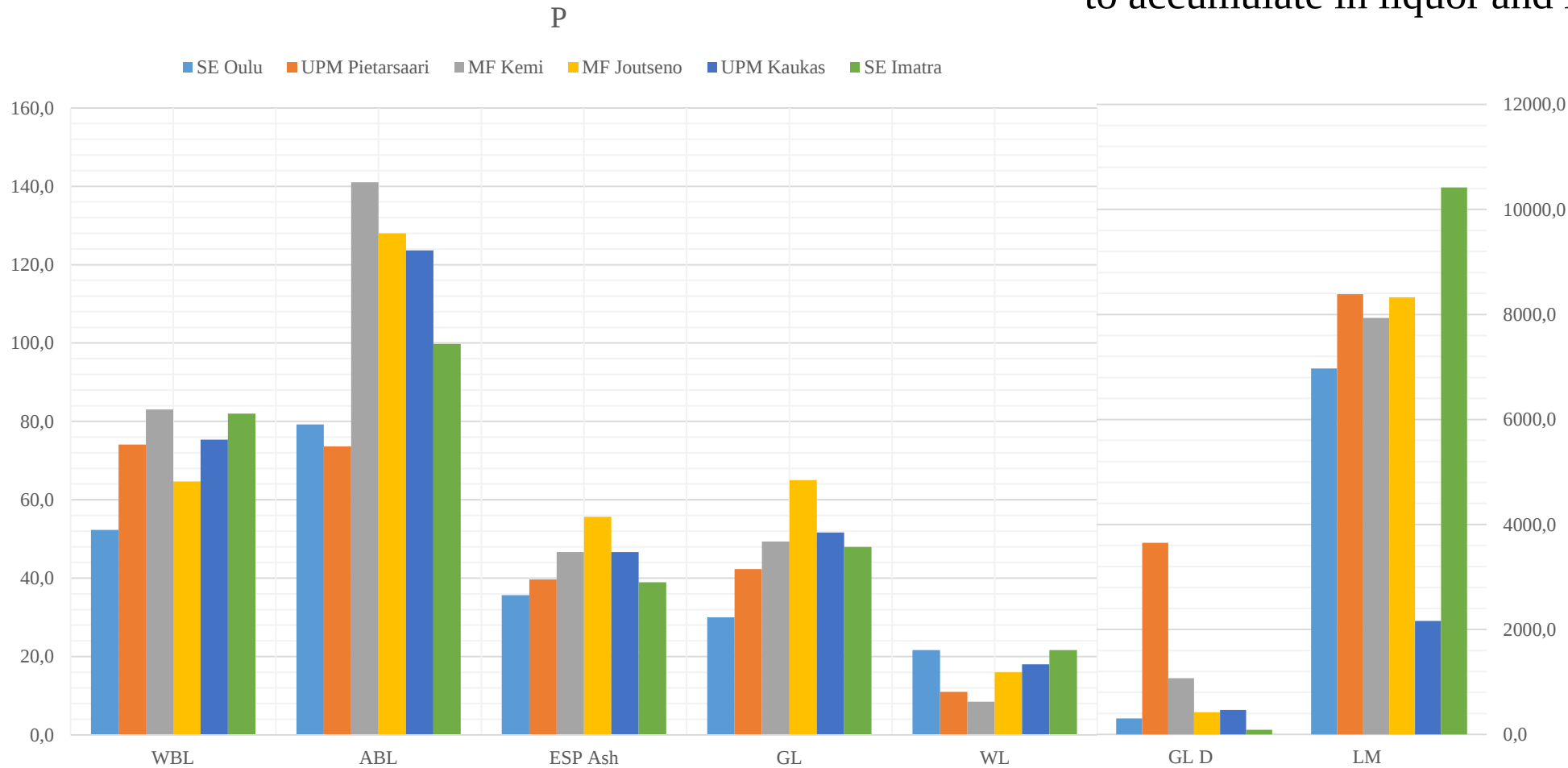
- Literature:
 - Soluble in alkali solutions → accumulates in the liquor cycle.
 - Volatile during combustion → accumulates in ESP ash

Cl enrichment



Phosphorus

- Literature:
 - Mostly soluble in alkali solutions → tends to accumulate in liquor and lime cycle



Analyzing the results from various angles

- Are there any abnormalities or peaks in the results and why?
- Are there differences in the results of eastern/northern Finland mills?
- Are there threshold concentrations of NPEs to when problems start to arise?
 - According to mill interviews and data results, difficult to draw any conclusions
 - Only example is the evaporator scaling problems at Mill C (Al and Si clearly create scaling problems at those concentration levels)
- Are the results similar to literature values?
 - Is there a difference to north American and Scandinavian mills?
 - Are there differences to older and newer literature results?

Ring formation case

- Mill A experienced ring formation in the lime kiln, at the same time when the mill visit was made.
- Samples of the burnt lime coming out of the lime kiln was analyzed. Both the good lime and the ring formation was analyzed.
- SEM results show that more Al and Si are found in the ring sample (bad lime). Also TGA results showed that only a small amount of $CaCO_3$ was formed in the ring.

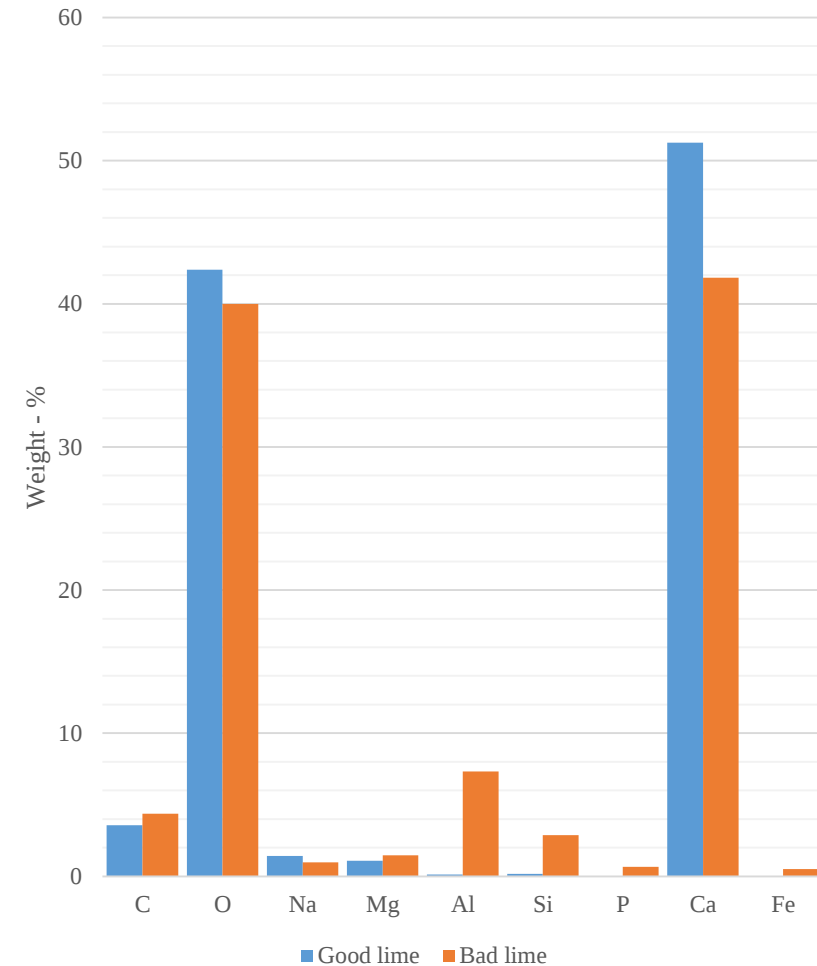


Figure SEM results of good and bad lime.

Reference database for comparing the results with

References that I have collected with similar results

Behavior of non-process elements in the kraft recovery system
Brian Richardson
1998

Fundamentals of dregs removal
H.J. Empie
1999

Chemical balance of non-process elements in five Finnish Pulp Mills
Keijo Salmenoja
2004

New Challenges Regarding Non-Process Elements in the Liquor/Lime Cycle
Marta Bialik
2014

Suomen sellutehtaiden vierasaineet
Risto Järvinen
1995

Investigation of non-process element chemistry at elk falls mill - green liquor clarifier and lime cycle
Kevin Taylor and Ben McGuffie
2006

Prediction of metals distribution in mill processes, Part 3 of 3: NPE management in kraft chemical recovery
Yongxian Gu and Lou Edwards
2002

References that I have but not yet added to Excel

Milanez, A., 2007. Characterization of ions concentration in industrial pulp production and chemical recovery systems. O Papel, pp. 48-83.

Hyvönen, A., 2009. The effects of non-process elements in biosludge on the recovery cycles in kraft pulp mills, M.Sc Jyväskylä: University of Jyväskylä.

Holamo, S., 2000. Sulfaattisellutehtaan kemikaalikierron vierasainetasot ja kalkkikierron aukaisu, M.Sc. Lappeenranta: Lappeenrannan Teknillinen Korkeakoulu.

Frederick, W. J. et al., 2000. Control of the Accumulation of Non-Process Elements in Pulp Mills with Bleach Filtrate Reuse: A Chemical Equilibrium Approach to predicting and Partitioning of Metals In Pulp Mil and Bleach Plant Streams, Corvallis, OR and Atlanta, GA: Oregon State University and The Institute of Paper Science and Technology.