



SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Suomen Soodakattilayhdistys ry

Konemestaripäivä 2015

Hotelli Cumulus, Rauma

Metsä Fibre Oy, Rauman tehdas

29.1.2015

Raportti 1/2015

(16A0913-E0154)



Raportti 1/2015 Konemestaripäivä 2015



KONEMESTARIPÄIVÄ 2015
Hotelli Cumulus, Rauma
Metsä Fibre Oy, Rauman tehdas

29.1.2015

Klo

09.00	Ilmoittautuminen ja aamukahvi <i>Hotelli Cumulus,</i> <i>Aittakarinkatu 9, 26100 Rauma</i>
09.25	Tilaisuuden avaus
09.30	Suomen soodakattilavauriot 2014 <i>Markus Nieminen, Suomen Soodakattilayhdistys ry</i>
10.00	Veden käsittely ja tekeminen tänään <i>Maija Vidqvist, Teollisuuden Vesi Oy</i>
10.30	Kahvitauko
11.00	Suovan hallinta ja mäntyöljykeittämön toiminta <i>Markus Nieminen, Suomen soodakattilayhdistys</i> <i>Jaakko Rautala, Metsä Fibre Oy Rauma</i> <i>Reijo Hukkanen, Stora Enso Oyj, Oulu</i>
11.30	Mäntyöljystä on moneksi <i>Timo Saarenko, Forchem Oy</i>
12.00	Lounas
13.00	Case stories from recovery boilers with selected Diamond Power products <i>Johan Engvall ja Markus Hämäläinen, Diamond Power Finland Oy</i>
13.45	Tauko
14.00	Bussikuljetus Metsä Fibren tehtaalle
14.30	Kahvi ja tehtaan tervehdys
15.00	Tehdaskierros
16.30	Bussikuljetus hotellille
17.00 - 19.00	Sauna
19.30 ->	Päivällinen <i>Ravintola Huviretki</i>

SUOMEN SOODAKATTILAVAURIOT 2014

Markus Nieminen
Suomen Soodakattilayhdistys ry

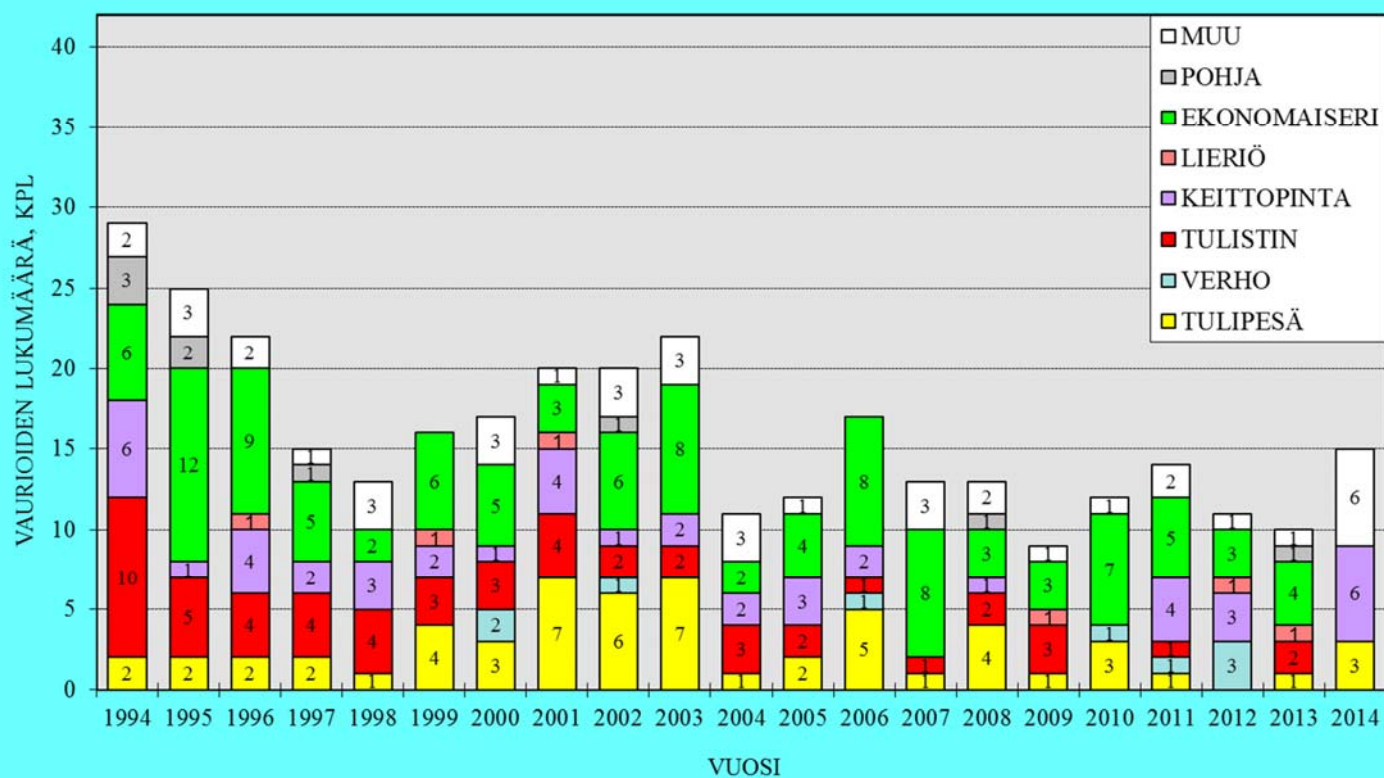
Konemestaripäivä 2015

Suomen vaurioyhteenvedo

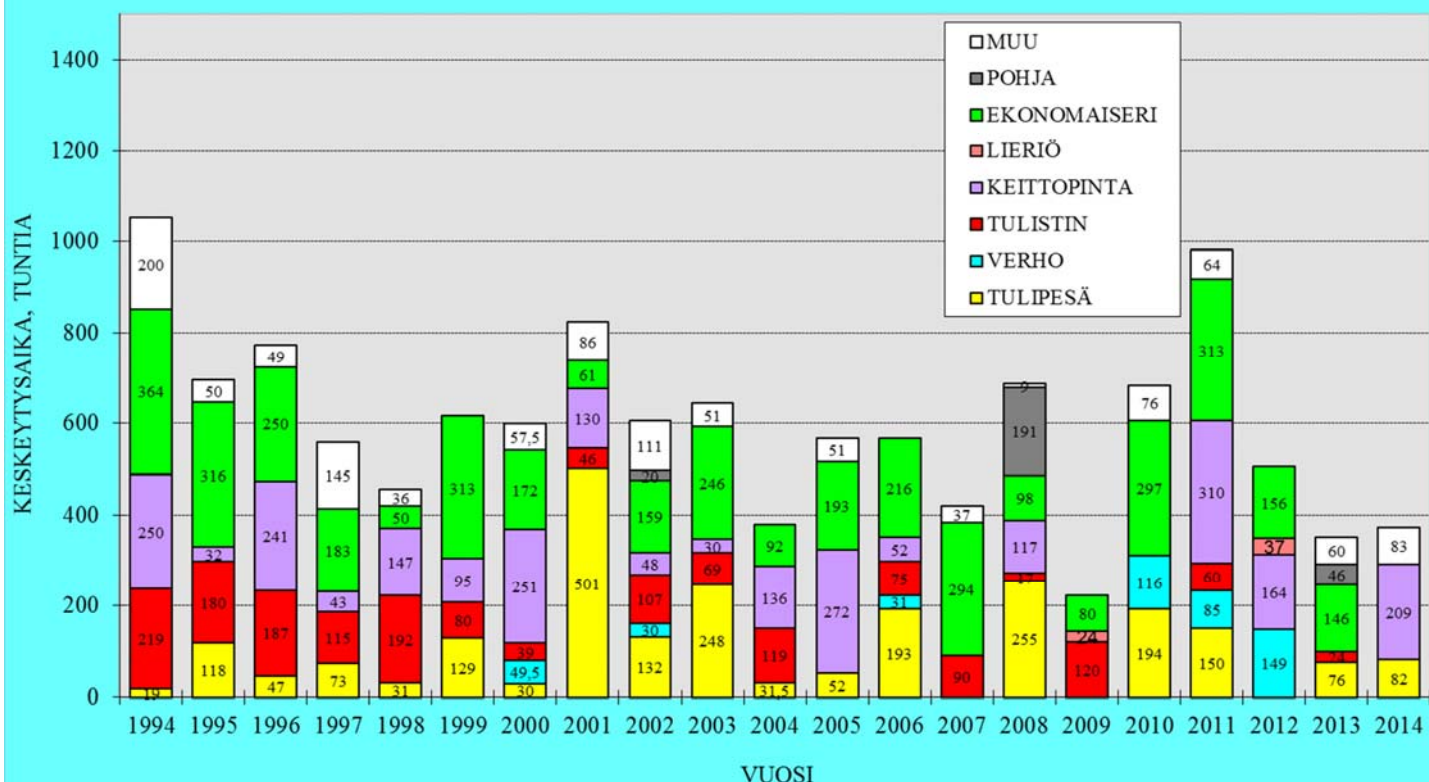
29.1.2015

Cumulus Rauma

VAURIOIDEN LUKUMÄÄRÄ VAURIOITYYPEITTÄIN VUONNA 1994-2014



KESKEYTYSAIKA 1994-2014



Numero	Käyttötilanne	Vauriokohta	Syy	Aika
1-2014	Normaali	Vesivuoto sularännissä x 2	Ulkopuolinen syöpymä mustassa materiaalissa	17 h
2-2014	Vesipainekoe	Vuoto keittopinnalla	Pätkä paineletkua tukkinut putken	0 h
		Vesivuoto sularännissä	Säröjä evärakenteessa	0 h
3-2014	Tuotantokatkos	Vuoto keittopinnalla	Putken tulppauksen riittämätön tiivistehitsaus	0 h
4-2014	Vuosihuolto	Vuoto keittopinnalla	Putken tulppauksen riittämätön tiivistehitsaus	46 h
5-2014	Vesipainekoe	Vuoto nuohoimen väistöputkessa	Vuotavan nuohoimen lauhteen aiheuttama lämpöshokki	0 h
6-2014	Normaali	Vuoto kattoputkissa		82 h
7-2014	Tuotantokatkos	Vuoto keittopinnalla	Putken tulppauksen riittämätön tiivistehitsaus	72 h
8-2014	Normaali	Vuoto syöttövesiputken tyhjennyslinjan sulkuventtiilissä	Venttili oli jäänyt raolleen	15 h
9-2014	Vuosihuolto	Piikkausjälkiä primääri-ilmakanavan ohiheittoputkissa	Tukkeumat avattu piikkaamalla	0 h
10-2014	Vuosihuolto	LHK-järjestelmän erotussykloni täynnä vettä -> Vaaratilanne	Tiivisteiden kappaleet tukkineet vesitykset	0 h
11-2014	Normaali	Vuoto höyryjäähdyttimissä		27 h
12-2014	Vesipainekoe	Vuoto keittopinnalla	Putken tulppauksen riittämätön tiivistehitsaus	41 h
13-2014	Normaali	Vuoto keittopinnalla	Säröjä putkessa	50 h
14-2014	Normaali	Vesivuoto sularännissä		24 h
				374 h

Soodakattilaräjähdyks 21.1.2014

5

Tapahtumat 21.1.2014

- Tulipesästä tapahtui yksi tai useampi räjähdys, jonka yhteydessä avautui paineen vaikutuksesta tulipesän suojaksi rakennettu kattilan heikko nurkka.
- Kattilan turva-automaatiojärjestelmä toimi suunnitellusti ja ajoi kattilan alas.
- Kattilahuoneeseen ja jopa rakennuksen ulkopuolelle purkautui savua ja höyryä
- Tapahtumasta ei kuitenkaan aiheutunut henkilövahinkoja, myöskään kattilan painerunkoon ei tullut vuotoja.
- Räjähdysten syy oli veden pääsy tulipesään liuottimen hönkäjärjestelmän kautta.
- Kattilan seisokkiaika oli 18 päivää.

6

Liuottimen höngät

- Liuottimen hönkien sisältämän hajurikin talteen saamiseksi sekä pölypäästöjen pienentämiseksi niitä on alettu polttaa soodakattiloilla.
- Höngät vastaavat ominaisuuksiltaan laimeita hajukaasuja.
 - Koostuu pääasiassa vuotoilmasta, sulan lämmön aikaansaamasta höyrystä (viherlipeän kiehuminen liuottajassa) ja sulan hajotushöyrystä
- Höngät pestään, jäähdytetään, siirretään puhaltimella ja kuumennetaan -> mahdolliset pisarat höyrystyvät ennen polttoa.
- Ongelmia käsittelyssä aiheuttaa höngän sisältämät pienet viherlipeäpisarat, jotka kuivuessaan pyrkivät likaamaan / tukkimaan hönkajärjestelmän laitteita. -> Järjestelmä vaatii aika ajoin vesipesua

7

Räjähdysten syy

- Tapahtuman aikaan liuottajan hönkajärjestelmän pisaranerotinta ja esilämmitintä pestiin vaihtelevalla taajuudella sekä voimakkuudella.
- Esilämmittimen pesu tehtiin manuaalisesti, ilman aikarajoituksia.
- Lauhteenpoiston rajakytkimien hälytys käänsi automaattisesti liuotussäiliön höngät savupiippuun
- Vesipesua ei kuitenkaan keskeytetty -> vesipesuun liittyviä riskejä ei oltu tunnistettu
- Hönkälinjan lauhteenpoisto ei toiminut kunnolla ja vesi pääsi kertymään kanavistoon ja lopulta tulipesään.

8

Räjähdyksen opetukset

- Riskit liittyen liuottajan hönkäjärjestelmään on tunnettava paremmin mm. pesuveden määrä, lauhteenpoisto
 - Erityistä huomioita on kiinnitettävä kunnolliseen lauhteenpoistoon myös yhteiden mahdollisesti likaantuessa
- Hönkäjärjestelmän hälytykset sekä toimintaohjeet
 - Pesu tulee keskeyttää välittömästi jos lauhteenpoistimien rajakytkimet hälyttää
- Mahdollisuuksien mukaan hönkäjärjestelmä laitteet/kanava tulisi sijaita ilmarekisteriä matalammalla tasolla ennen hönkien syöttöä tulipesään
- Järjestelmämuutosten (mitoitus / ajotapa yms.) yhteydessä tulisi tehdä riskienarviointitarkastus (esimerkiksi HAZOP)₉

LHK järjestelmän vaaratilanne

Vaaratilanneraportti 10/2014

Tapahtumat

- Ruotsissa tapahtuneen sulavesiräjähdysen vuoksi päätettiin suurentaa laihakaasu (LHK) järjestelmän vedenpoistoyhteiden nimelliskoko $NS\ 50 > NS100$.
- Vesitysputkistoa purettaessa huomattiin LHK-järjestelmän veden erotussykloonin olevan vettä täynnä vaikka seisokin alusta oli mennyt jo useita päiviä.
- Vesilukkojen todettiin olevan täynnä kumisia tiivistesten kappaleita jotka tukkivat putkiston täysin (ilmeisesti tiivistemateriaali ei kestänyt mm. tärpättiä)
- Vedenerotussyklooniiin tulee LHK-yhteitä usealta korkeudelta tila kysymyksestä johtuen olisi ollut mahdollista veden päätyminen soodakattilaan suuremman kaasumäärän/paineen muutoksen yhteydessä.



Esimerkki kumiosista putkessa



Kestoisuustyöryhmän lausunto

- Toimenpiteet vaaratilanteen ehkäisemiseksi jatkossa:
 - Tyhjennysputket tarkistettava/puhdistettava säännöllisesti
 - Putkistokoon tulee olla riittävä (vähintään 100 mm)
 - Tarkistusaukkojen/mahdollisuuksien määrä tulee olla riittävä
 - Kanavan nousu tulipesään tulee olla riittävä suhteessa puhaltimen nostokorkeuteen
 - Pinnanvalvontaa suositellaan vedenkertymiskohtiin



Tulevia tapahtumia

- 25.3-26.3.2015 Pohto järjestää Soodakattilakäyttäjien kokemustenvaihtopäivät Tampereella:
 - Ensimmäisen päivän aikana kuullaan Valmetin viimeaikaisista käyttökokemuksista soodakattilasta sekä Andritzin vastaus modernin biotuotetehtaan rakentamisesta ja sen haasteista ja mahdollisuuksista sekä viimeaikaisista trendeistä talteenotossa.
 - Toisena päivänä kuullaan mitä pidentyvät ajojaksot tuo tullessaan ja käsitellään ajankohtaisia puheenvuoroja turvallisesta käytöstä, haasteet kunnossapidolle, käytettävyydestä ja käytön vastuukysymyksistä
 - Tarkempi ohjelma ja ilmoittautuminen Pohdon sivulta:
<http://www.pohto.fi>
- 23.4.2015 SKY Vuosikokous, Helsinki

VEDEN KÄSITTELY JA TEKEMINEN TÄNÄÄN

**Maija Vidqvist
Teollisuuden Vesi Oy**

Konemestaripäivä 2015

Vedenkäsittely ja tekeminen tänään
29.1.2015

Maija Vidqvist
Teollisuuden Vesi Oy



Vedenkäsittely ja tekeminen tänään



Vedenkäsittely ja tekeminen tänään - sisälllys

- Silikaatti
- Höyryn ja lauhteen pH
- Vesikemian hallinta laitoksella
 - Vesihöyrypiiri – miten vesikemia vaikuttaa koko laitoksen toimintaan ja kustannuksiin?
 - Miten kokonaisuudesta huolehditaan?



Silikaatti ja ioninvaihto

- Raakaveden muutokset
- Lämpötila (NaOH)
- Kapasiteetti
- Hartsin ikääntyminen
- Sulfaatti > Nitraatti > Kloridi > Bikarbonaatti > Silikaatti
- Johtokyky

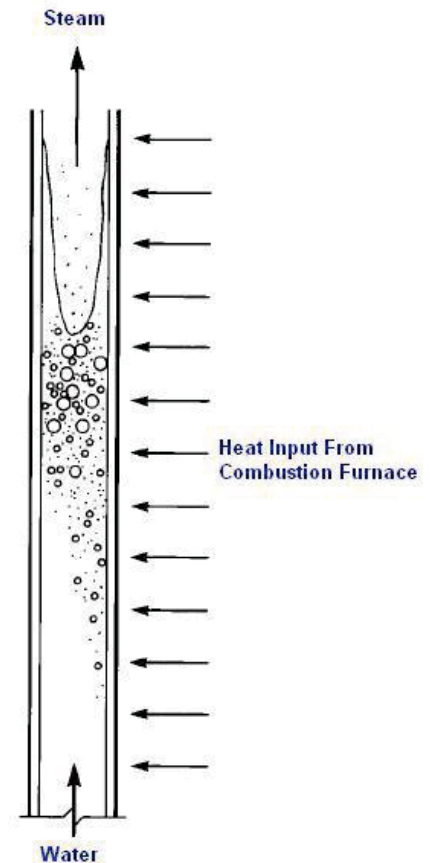


Höyrystyminen

- Vesi (H₂O)
- Suolat ja kaasut
 - Natrium (Na), Kalium (K)
 - Kloridi (Cl)
 - Sulfaatti (SO₄)
 - Kalsium (Ca), Magnesium (Mg)
 - Happi (O₂)
 - Hiilidioksidi (CO₂)
 - Silikaatti (SiO₂)
 - Rauta (Fe)
 - Kupari (Cu)
 - Karbonaatti/Bikarbonaatti (CO₃/HCO₃)
 - Ammoniakki/Amiinit
 - ...

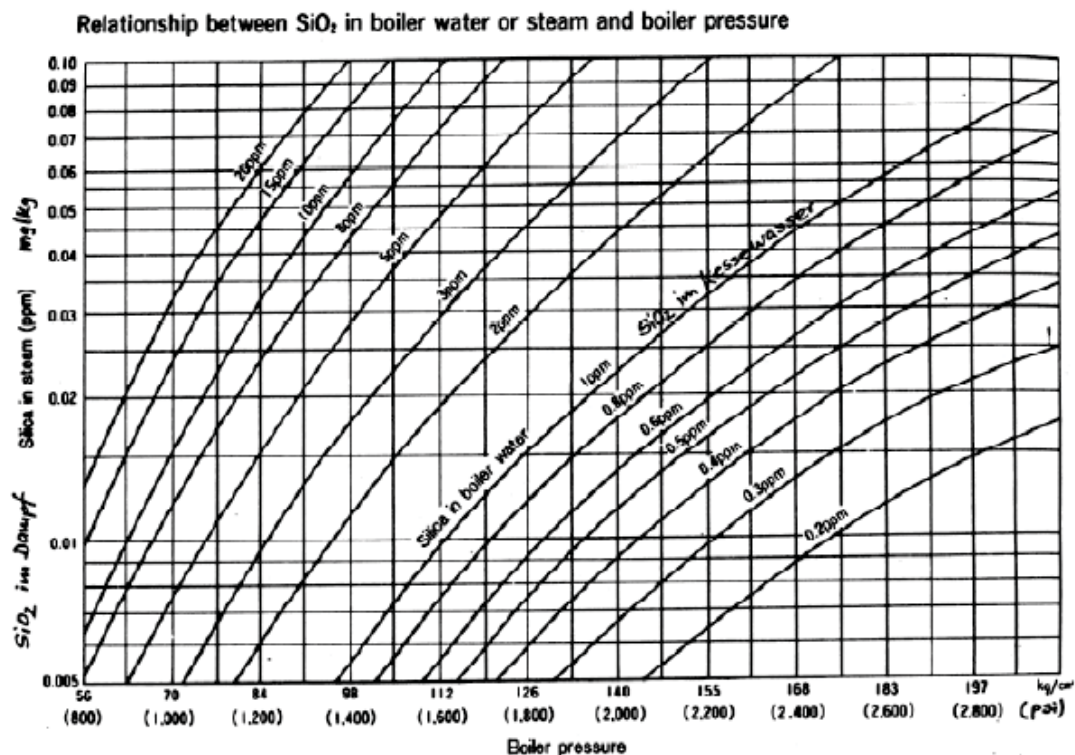
Höyry sisältää:

- Vesi
- Happi
- CO₂ (myös karbonaatit hajoavat osittain hiilidioksidiksi)
- Ammoniakki
- Amiinit
- Silikaatti (SiO₂)



 Teollisuuden Vesi

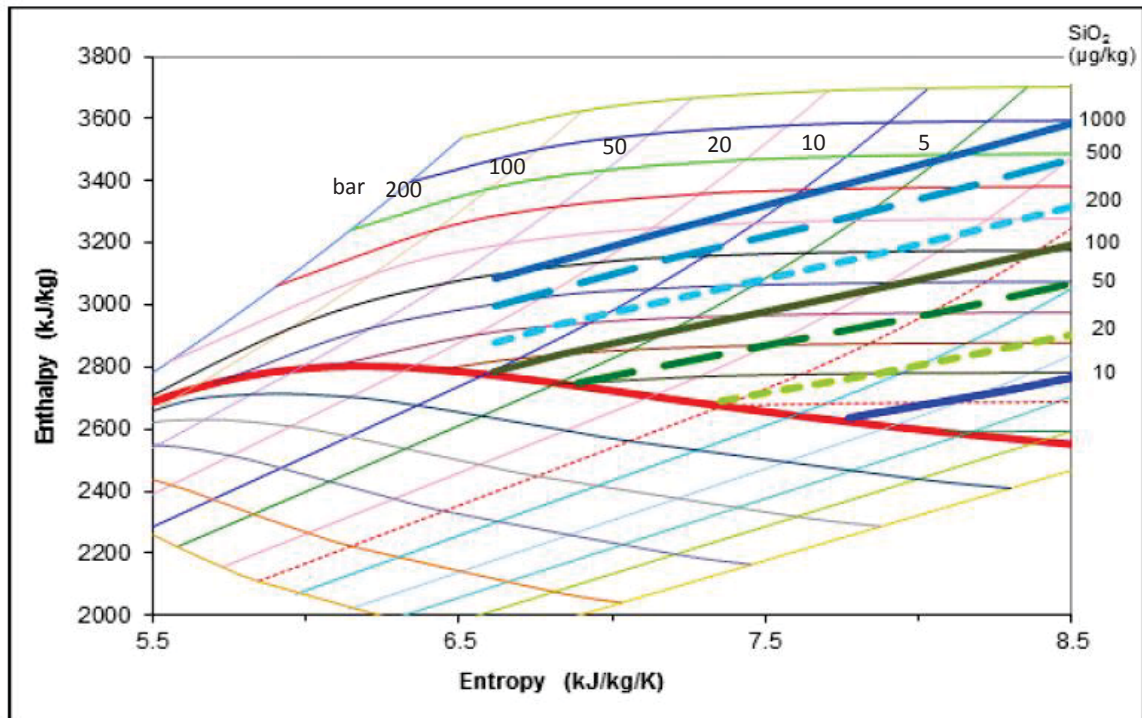
Silikaatin höyrystyminen



Kuva: Waterside scaling, deposition and Corrosion in Steam Generators, Ludwig Höhenberger, IS-ATW1-MUC, IMS-Sem 2005.11.

 Teollisuuden Vesi

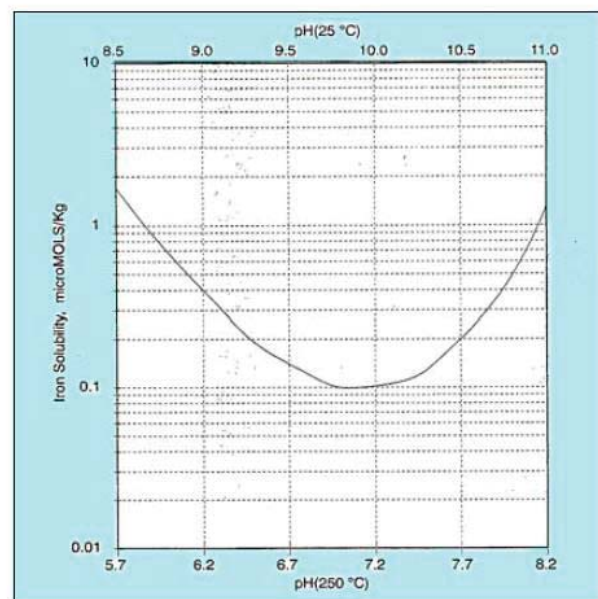
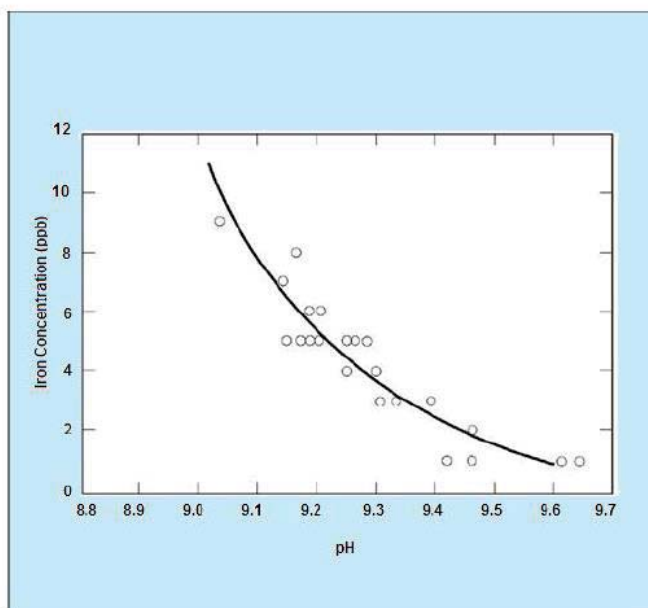
Silikaatin liukoisuus höyryssä



Kuva: Technical Guidance Document, Steam Purity for Turbine Operation, IAPWS, 2013.

Teollisuuden Vesi

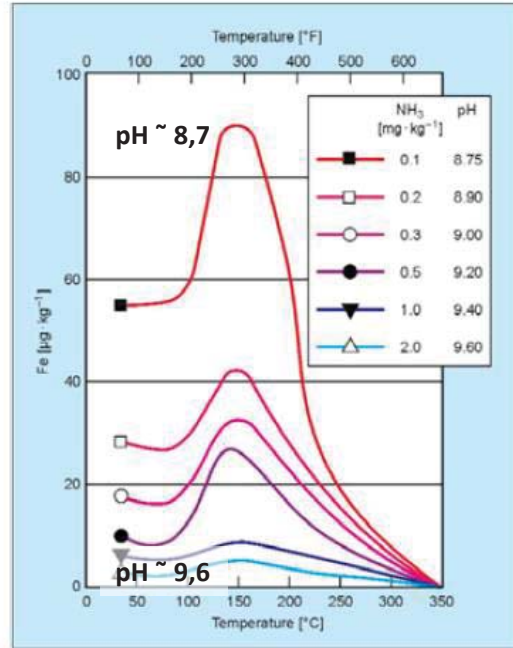
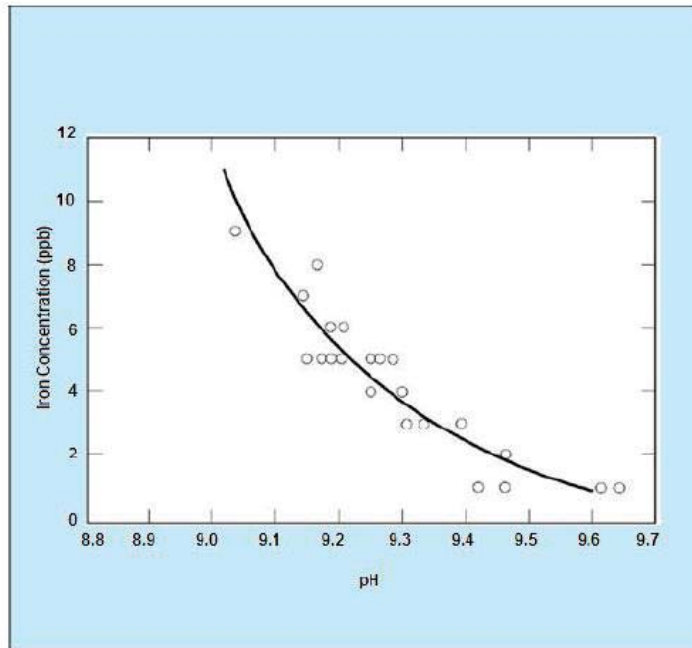
pH ja magnetiitin liukoisuus



Kuva: The Impact of pH on Corrosion of the Cycle, Jim Matthews, EPRI, BRO Forum, Ohio, 2010.

Teollisuuden Vesi

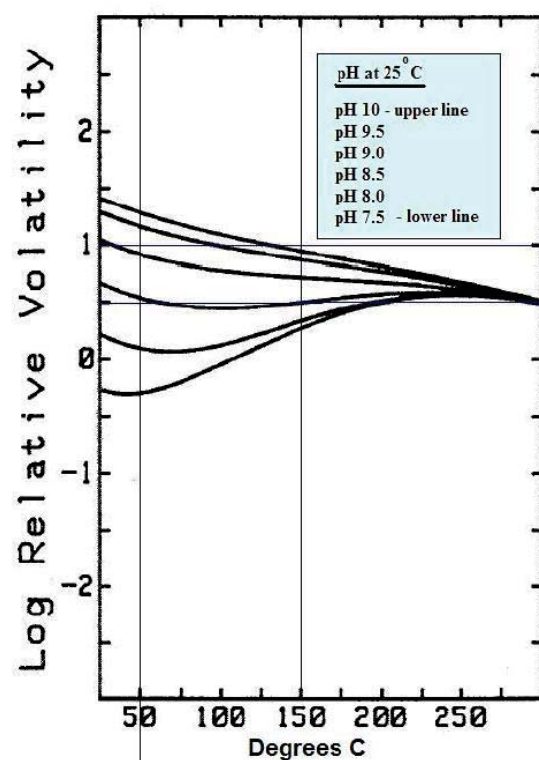
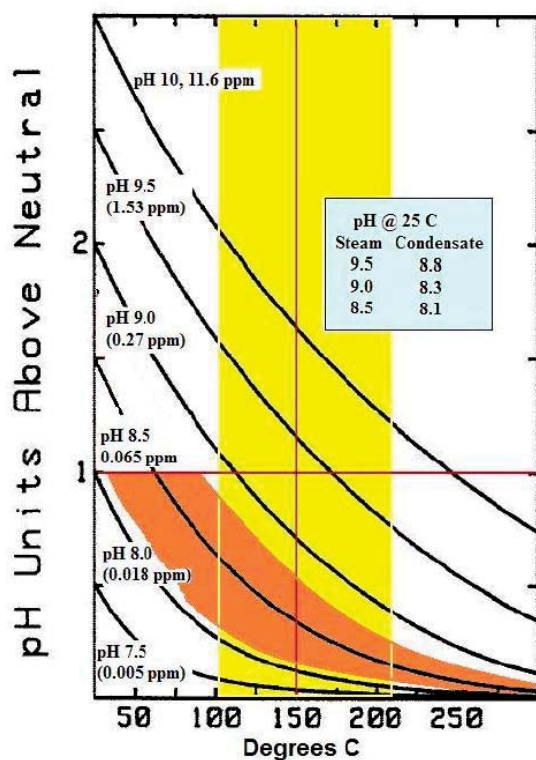
pH ja magnetiitin liukoisuus lämpötilan muuttuessa



Kuva: The Impact of pH on Corrosion of the Cycle, Jim Matthews, EPRI, BRO Forum, Ohio, 2010.

Teollisuuden Vesi

pH muodostuvassa lauhteessa



Kuva: The Impact of pH on Corrosion of the Cycle, Jim Matthews, EPRI, BRO Forum, Ohio, 2010.

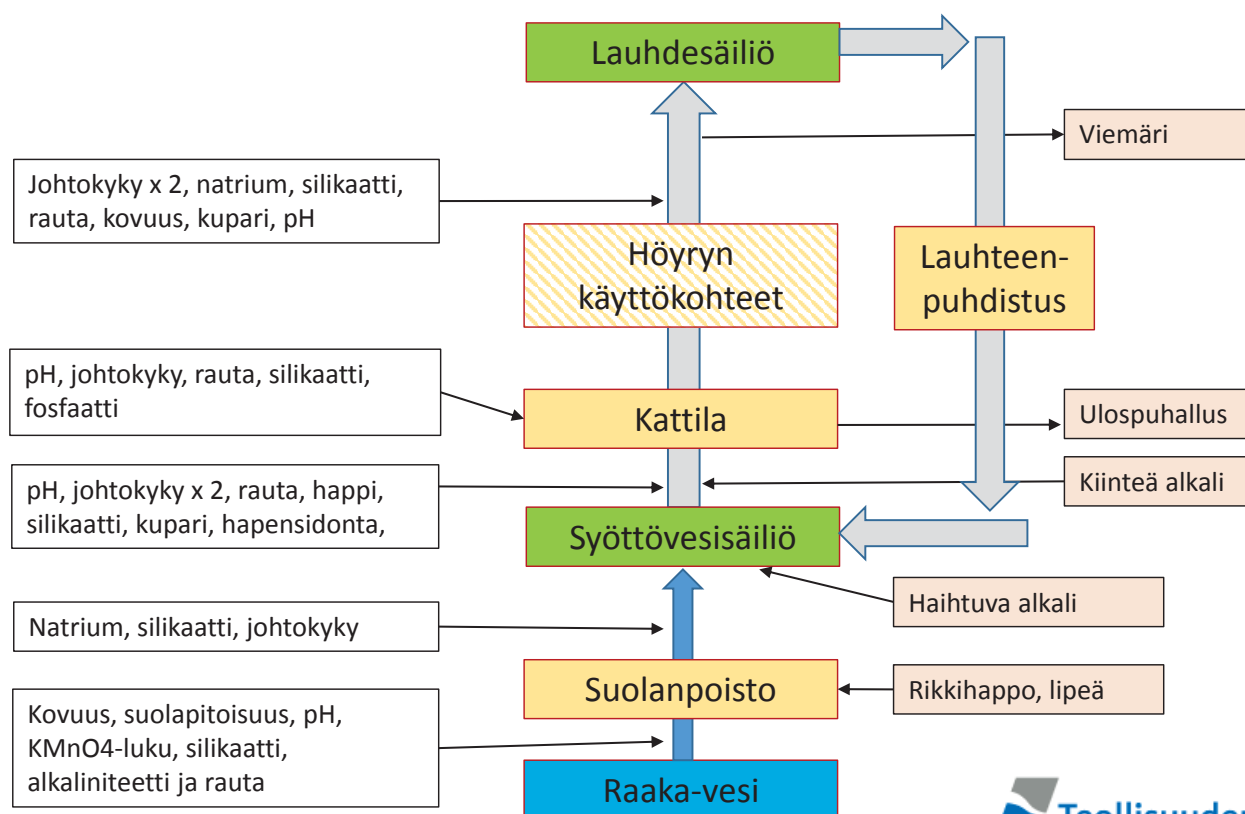
Teollisuuden Vesi

Vesikemian toiminta ja sen varmistaminen kattilalaitoksilla

- PI-kaaviot
- Ohjearvojen varmistaminen
- Analyysit ja analyysitiheys
- Kemikaalit ja niiden käytön seuranta
- Vastuhenkilöt
- Kehityskohteet ja säännöllinen vesikemian läpikäynti
- Puhtaampi lisävesi tai lauhde?
- Tarkistettut ohjearvot tai uudet kemikaalit?



Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet vesikemiaan



Vesikemian hallinnan kokonaiskustannukset

- Veden hinta (sis. Jäähdytysvesi + raakavesi), €/m³
- Kemikaalien hinta, €/kg
- Energian hinta, €/kWh
- Jäteveden hinta, €/m³
- Käyttö ja ennakkohuolto, €/a
- Kattilapeittaukset, €/krt
- Kattilakorjaukset, €/krt
- Seisakki, €/h
- Tuotannon menetykset, €/h
- Ympäristökustannukset, €/a



Lopuksi

- Löytää kattilan käyttöarvojen (paine ja lämpötila), lisäveden laadun sekä kemikalioinnin avulla sellainen tila, jossa
 - korroosio on minimissä (hallittavissa) koko vesihöyrykierron alueella
 - saostumia ei muodostu tai riski niiden muodostumiseen on vähäinen
 - tuotetaan käyttötarkoitukseen sopivaa höyryä/lämpöä luvattu määrä
- Lisäksi mahdollisuuksien mukaan huolehditaan lauhteen palautuksesta lisäveden ja energian säästämiseksi.



SUOVAN HALLINTA JA MÄNTYÖLJYKEITTÄMÖN TOIMINTA

Markus Nieminen, Suomen Soodakattilayhdistys ry
Jaakko Rautala, Metsä Fibre Oy Rauma
Reijo Hukkanen, Stora Enso Oyj, Oulu



SUOVAN HALLINTA JA MÄNTYKEITTÄMÖT

29 January 2015



SUOVAN KÄSITTELY

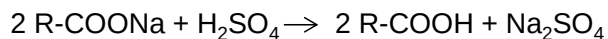
- Prosessi voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan:
 1. Suovan erotus:
 - Sulfaattikeitossa puun sisältämät rasvat ja hartsihapot saippuoituvat alkalisen keittonesteen vaikutuksesta ja liukenevat siihen. Kun lipeää haihdutetaan, saippuat erottuvat lipeän pinnalle kerrokseksi. Tämä raakasuopa erotetaan ylikaatona haihduttamon syöttölipeä- sekä välilipeäsäiliöistä.
 2. Suovan dekantointi (mustalipeän erotus)
 - Suovan erotuksen jälkeen suopa sisältää mustalipeää ja muita komponentteja, jota tulisi poistaa ennen mäntyöljykeitämöä. Mustalipeän erotus suovasta tehdään tyypillisesti seisottamalla suopaa erillisessä dekantointi-säiliössä.
 3. Mäntyöljykeitämö
 - Mäntyöljyn valmistus suovasta koostuu hapotuksesta (palstointi), pesusta ja kuivatuksesta

SUOVAN HAPOTUSREAKTIOT

- Suovan hapotus tehdään yleensä väkevällä rikkihapolla tai klooridioksidilaitoksen rikkihappoa sisältävällä jätehapolla. Hapotus voidaan tehdä myös osittain hiilidioksidilla.

- Hapotusreaktio:

Suopa + Rikkihappo $\rightarrow$ Mäntyöljy + Emävesi



- Merkittävimmät sivureaktiot

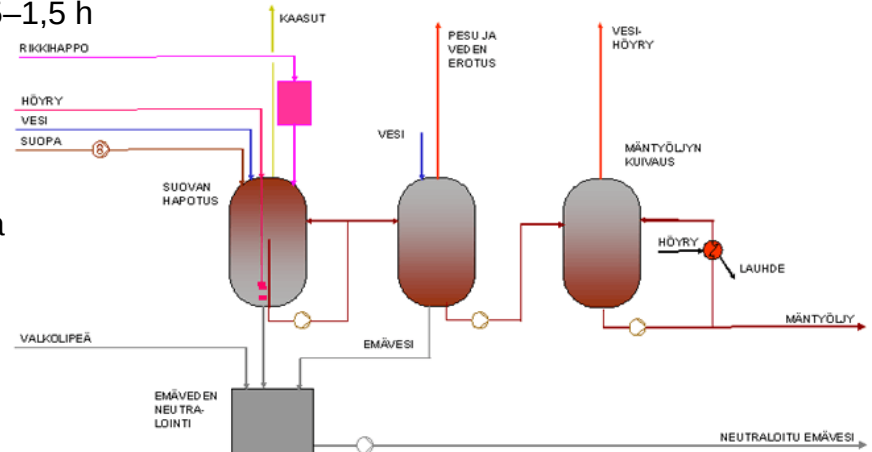
- Ligniinin saostuminen, kun pH alenee emäksisestä happamaan
- Kipsin muodostuminen
- Hiilidioksidin vapautuminen
- Rikkipitoisten kaasujen vapautuminen mm. rikkivety, metyylimerkaptani, dimetyylisulfidi ja dimeetylidisulfidi

MÄNTYÖLJYPROSESSIT

1. Panoskeittäjä
2. Jatkuvatoiminen separaattorikeittäjä
3. Jatkuvatoiminen säiliödekantterikeittäjä
4. Jatkuvatoiminen HDS-keittäjä

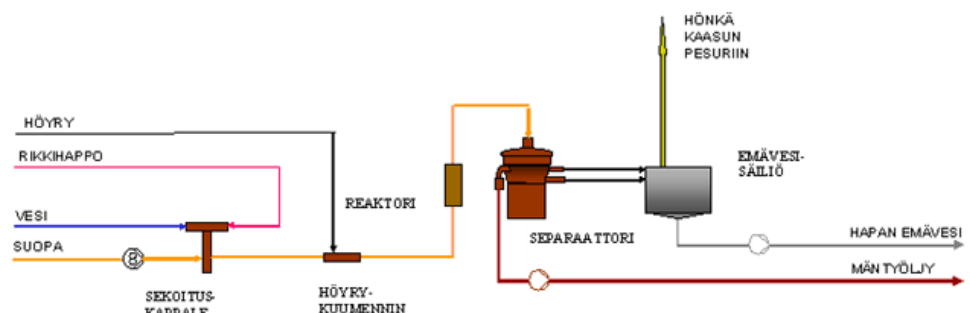
MÄNTYÖLJYN PANOSKEITTÄMÖ

- Mäntyöljyn panoskeitto tapahtuu happoa kestävässä keittoreaktorissa
- Keittoerä suopaa pumpataan reaktoriin
- Vettä lisätään annostelusäiliöstä tai virtausmittarin kautta
- Rikkihappo lisätään annostelusäiliöstä
- Seosta kuumennetaan höyryllä ja kierrätetään pumpulla (esim. 0,5 h)
- Seoksen annetaan selkeytyä 0,5–1,5 h
- Mäntyöljy erotetaan pinnalta pesusäiliöön jossa pestään vedellä ja erotetaan vesi
- Mäntyöljy kuivataan kuivatussäiliössä kuumentamalla lämmönvaihtimella ja höyrystämällä vesi.
- Emävesi neutraloidaan emävesisäiliössä

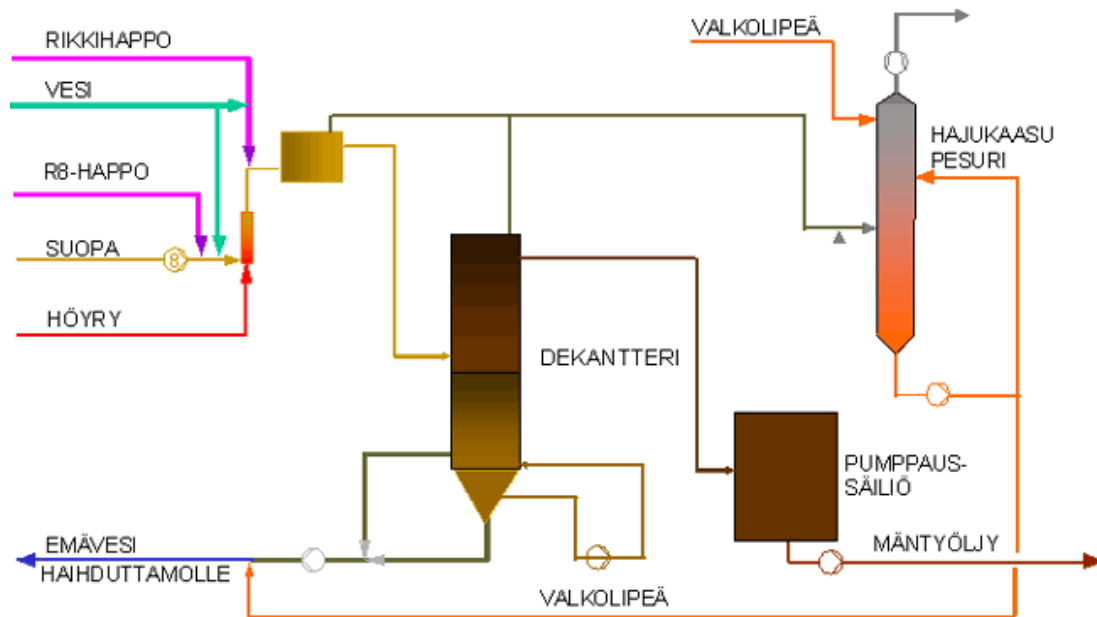


MÄNTYÖLJYN SEPARATTORIKEITTÄMÖ

- Jatkuva toiminen prosessi suopa, vesi ja rikkihappo sekoitetaan sekoituskappaleessa
- Hapetusreaktio jatkuu reaktorissa, viipymä-aika 3 min
- Mäntyöljy erotetaan jatkuvasti separaattorista
- Emävesi ja ligniini poistetaan myös jatkuvana virtana emäveden pumppaussäiliöön
- Kuidut poistetaan jaksoittaisesti "ampumalla" eli reaktioseos päästetään erityisen poistoventtiilin kautta, jolloin kuidut huuhtoutuvat ulos
- Separaattorin materiaali on haponkestävä teräs joka ei kestä hyvin rikkihappoa ja siksi ohjeena on pitää pH-arvona noin 3,7. Separaattorin kuulan levyjen välimatka on 0,8 mm ja raot tukkeutuvat helposti kipsillä, jonka johdosta hapotukseen syötetään heksametafosfaattia



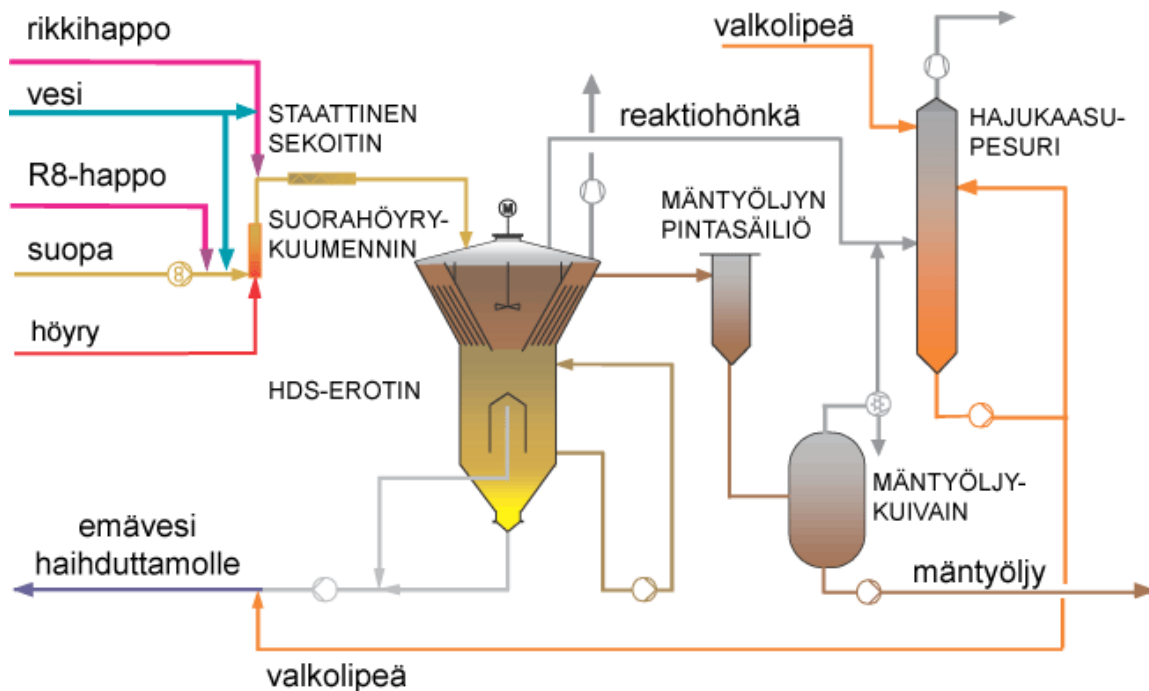
MÄNTYÖLJYN JATKUVATOIMINEN SÄILIÖDEKANTTERIKEITTÄMÖ



MÄNTYÖLJYN JATKUVATOIMINEN SÄILIÖDEKANTTERIKEITTÄMÖ

- Jatkuvatomisessa säiliödekantterikeittämössä hapotus tehdään erillisessä reaktorissa ja mäntyöljyn erotus dekantointisäiliössä jatkuvatoimisesti:
- Suopa, rikkihappo ja laimennusvesi syötetään reaktioputkeen.
- Reaktioseoksen kuumennus tehdään syöttämällä höyryä reaktioseokseen.
- Reaktio saatetaan loppuun reaktorissa, jossa viipymä-aika on 15-30 min.
- Reaktioseos johdetaan dekantointisäiliöön keskivaiheille.
- Selkeytynyt mäntyöljy erotetaan ylijuoksuna pumppaussäiliöön
- Emävesi, kipsi ja ligniinifaasit pumpataan pois dekantterin pohjalta
- Dekantointisäiliön pohjalla on kierto tukkeutumisen välttämiseksi
- Menetelmän heikkoutena on se, että ligniini pyrkii akkumuloitumaan dekantointisäiliöön, koska se on emävettä kevyempää. Ligniinikerroksen poisto alkaa vasta, kun ligniinikerros on tiivistynyt ja täyttää säiliön alaosan. Tällöin mäntyöljyn erotusosassa kiintoainepitoisuus on niin sakea, että mäntyöljyn erotus vaikeutuu joka heikentää saantoa (70-85%).

MÄNTYÖLJYN JATKUVATOIMINEN HDS-KEITTÄMÖ



MÄNTYÖLJYN JATKUVATOIMINEN HDS-KEITTÄMÖ

- Jatkuvatomisessa HDS-keittämössä hapotus tapahtuu reaktiolinjassa ja menee loppuun reaktorissa, joka on HDS:n yläkartion keskellä. Mäntyöljyn erotus tehdään HDS-dekantterissa jatkuvatoimisesti
- Suopa, rikkihappo ja laimennusvesi syötetään reaktioputkeen.
- Reaktioseoksen kuumennus tehdään syöttämällä höyryä.
- Reaktio saatetaan loppuun reaktorissa, jossa viipymä-aika on 15-25 min.
- Reaktioseos virtaa reaktoriosasta HDS:n erotusosaan.
- Mäntyöljyn hienoerotus tapahtuu lamelliosassa ja otetaan ulos ylijuoksuna
- Emävesi- ja kipsifaasit pumpataan pois HDS-laitteen pohjalta
- Sekvenssiohjelman ohjaamana emäveden poisto otetaan säännöllisesti
- HDS:n sisäsylinteristä, jolloin poistuu pääosa ligniinistä
- Kierrättämällä pohjasta kirkasta emävettä mäntyöljyn erotuskerrokseen pidetään ligniinerros löysänä.
- Lamellien avulla saadaan dekantteriin kolminkertainen erotuspinta-ala tyhjiin dekantointisäiliöön verrattuna.

MÄNTYÖLJYN KEITTOPROSESSIEN VERTAILU

	panos	sentrifugi	dekantointisäiliö	HDS
saanto	70 – 80 %	95 – 98 %	70 - 85	95 – 98 %
Mö-laatu	Happoluku laskee	Korkea	Korkea	Korkea
Käyttö	Vaatii mäntyöljyn keittäjän	Vähätöinen, jos puhdas suopa	Vähätöinen, jos puhdas suopa	Vähätöinen, valvomosta
Ongelmia	Suuret hetkittäiset kaasupäästöt	Kalsium tukkii helposti. Kuidut laskevat saantoa. Purettava puhdistusta varten. Lisäainekustannus	Huono saanto ja suuri hapon kulutus	Saanto laskee, jos suovassa paljon kiintoaineita
Kunnossapito	Vähäistä	Kuulan uusimiskustannukset korkeat. Paljon puhdistustyötä	Vähäistä	Vähäistä

SUOVAN EROTUKSEN JA MÄNTYÖLJYN KEITON MERKITYS TALTEENOTTOON

- Mäntyöljyn tuotanto tuo lisätuottoa tehtaalle
- Huono suovanerotus nopeuttaa haihduttamon likaantumista, lisää pesutarvetta ja voi muodostaa pullonkaulan tuotannossa
- Polttoon menevän lipeän suuri suopapitoisuus voi aiheuttaa soodakattilan säätövaikeuksia (tasainen syöttö kattilaan haastavaa). Hyvällä erotuksella polttohäviössä päästään alle 5 kg mäntyöljyä/ADt.
- Suovan poltto sitoo kattilan kapasiteettia 2-5% ja voi rajoittaa tuotantoa
- ”Likaisen” suovan palstointi mäntyöljyksi voi aiheuttaa huomattavasti suuremman rikkihaponkulutuksen. Lisääntynyt rikkihaponkulutus lisää kemikaalikustannuksia ja vaikeuttaa sulfiditeetin säätöä

ONGELMAKOHTIEN ETSINTÄ

- Analyysi suopanäytteestä, näyte suovan syöttölinjasta hapotukseen
 - suovan kuiva-ainepitoisuus, hyvä arvo > 58%
 - suovan mäntyöljypitoisuus, hyvä arvo > 50%
 - suovan ligniinipitoisuus, hyvä arvo < 1,0 %
 - suovan kuitupitoisuus, hyvä arvo < 0,5 %
 - suovan kalsiumpitoisuus, hyvä arvo < 750 mg/kg

Yhteensä siedettävä arvo 1,5-2,0%
- Jos mäntyöljynpitoisuus on alle 50 %, ligniinipitoisuus yli 1,0 % tai kuitupitoisuus yli 0,5 % -> mustalipeäpitoisuus vaikeuttaa mäntyöljyn erotusta -> suovan erotuksessa ongelmia
- Suovan korkea kalsiumpitoisuus (<750 mg/kg suopaa) voi nopeuttaa laitteiden ja putkien tukkeutumisongelmia
- Mäntyöljykeittämön saanto vs. suovan mäntyöljypitoisuus
 - Jos saanto on alle 90% ja suovan laatu hyvä -> selvitä keittämön toiminta (pH, hapon tiheys, lämpötila, suovan viskositeetti)
 - Hapon kulutus kg/tonni mäntyöljyä, siedettävä haponkulutus on 200 – 230 kg/tonni tuotettua mäntyöljyä



Konemestaripäivä 2015
Rauma
Metsä Fibre Oy
Rauman tehdas
MÖ- keittämö ja suovan erotus

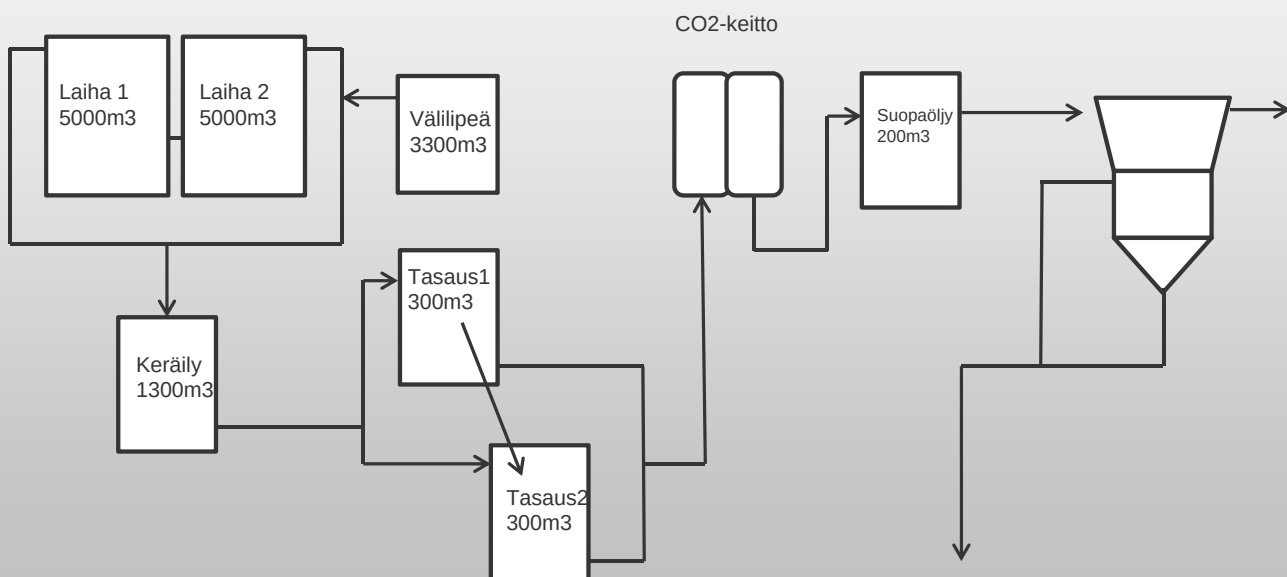
1

3.2.2015 Jaakko Rautala

Metsä Fibre



Kokonaisuus Raumalla



2

3.2.2015

Metsä Fibre



Miten on toiminut?

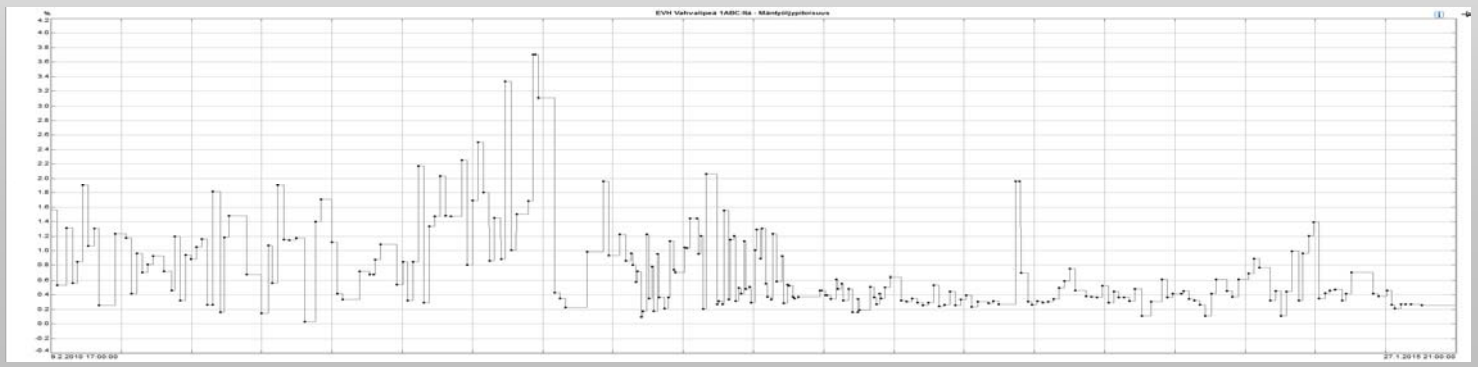
Haasteet:

1. Suovan pumppaus
 - Keräilyssäiliöstä tasaussäiliöihin
 - Tasaussäiliöistä CO2 keittoon
 - Vaihdettu pumpputyyppejä
2. Lipeän erottuminen suovasta
 - Hallitsemattomat suovan kaadot
 - Viiveajat säiliöissä
3. Rikkihapon kulutus
 - Aiheuttaa sulfiditeettitasen nousua
 - Lentosuolan pH → kattilan tukkoisuus
 - Putkistojen kestävyys
 - Liuotetaan ja korvataan varanto NaOH:lla
 - Perustettu projekti asian tiimoilta

Kokonaisuus

Onnistumiset:

1. HDS:n modernisointi
 - Lisättiin automatiikkaa
 - Ei vähennä kentällä havainnoinnin merkitystä
2. 2012 Teemavuoden projektit (profiilin nostaminen)
 - Kattilaan polttoon päätyvän mäntyöljyn määrä laskenut
 - Suurempi osa tyrkyllä olevasta mäntyöljystä saadaan myyntiin



Mäntyöljykeittämo Oulu

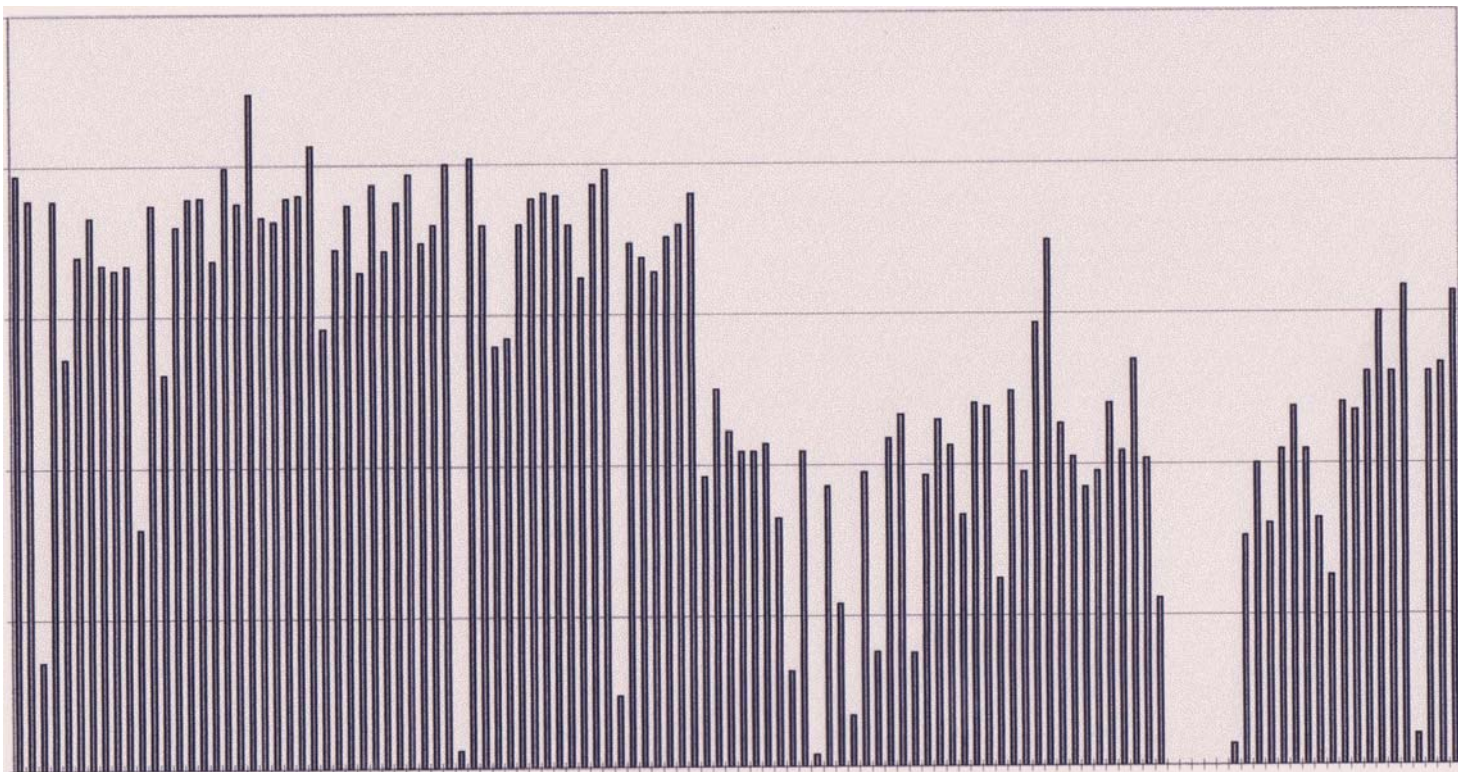
Reijo Hukkanen

03/02/2015

Konemestari päivä 2015

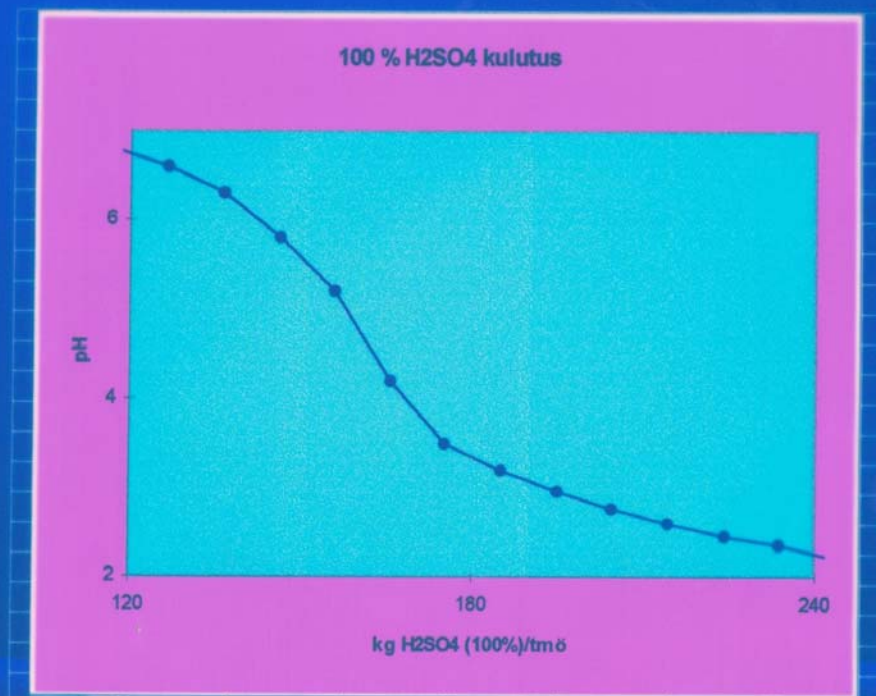
1

Saannon kehitys 1996-1987

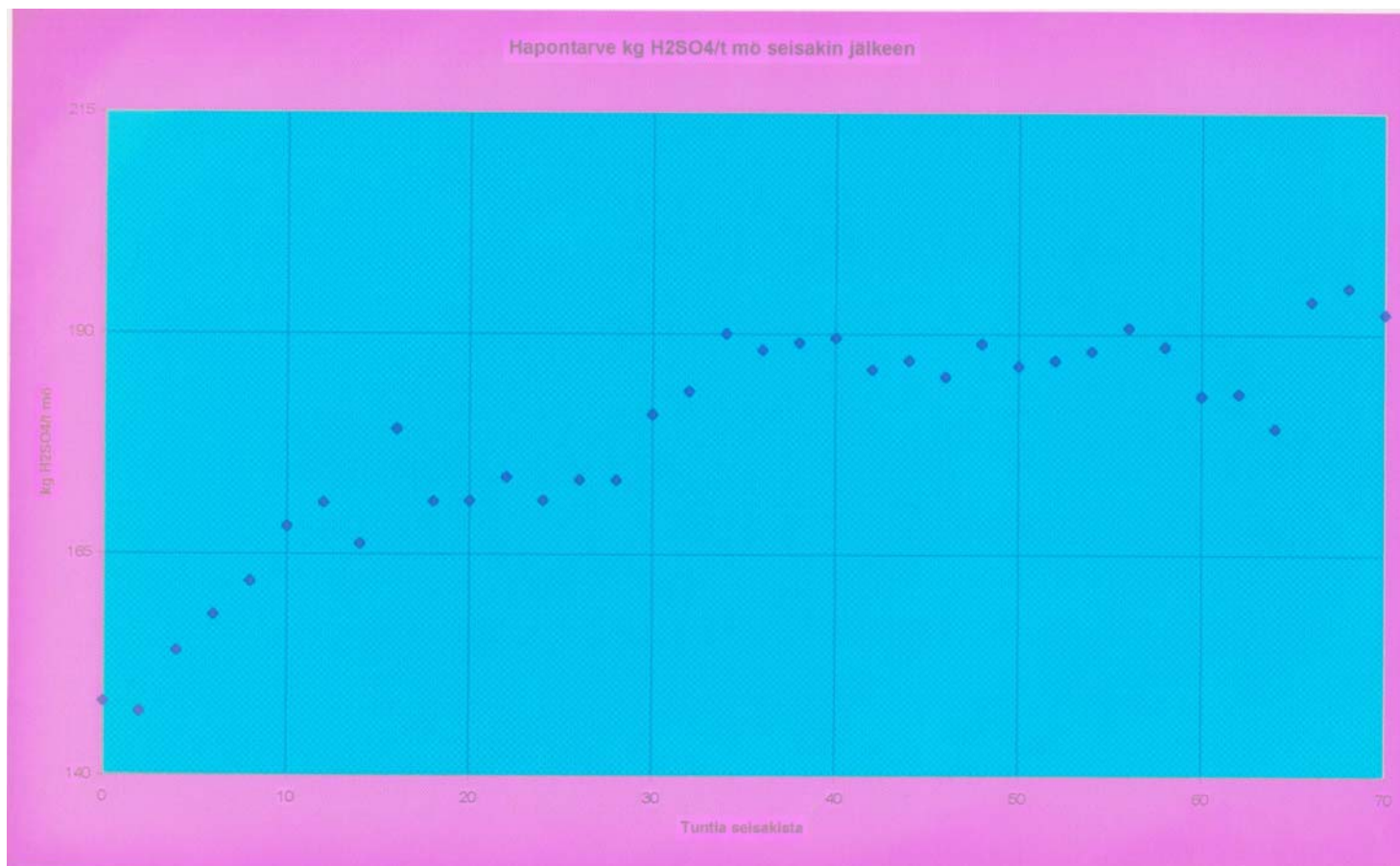


HAPON TARVE

♦ ENSO FINE PAPERS OY Hukkanen Reijo 7.11.1996



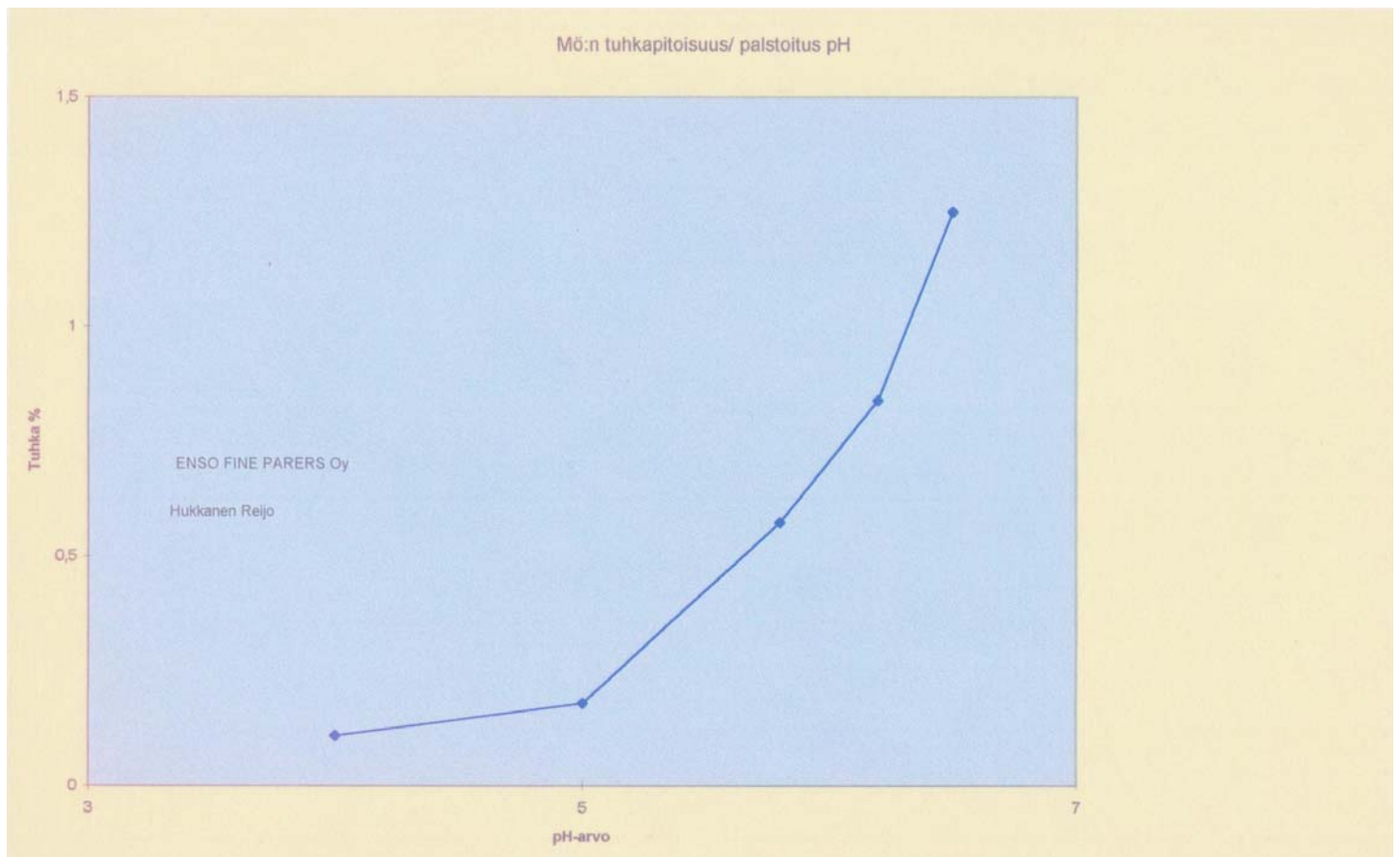
Hapon tarve kg/t mö seisakin jälkeen



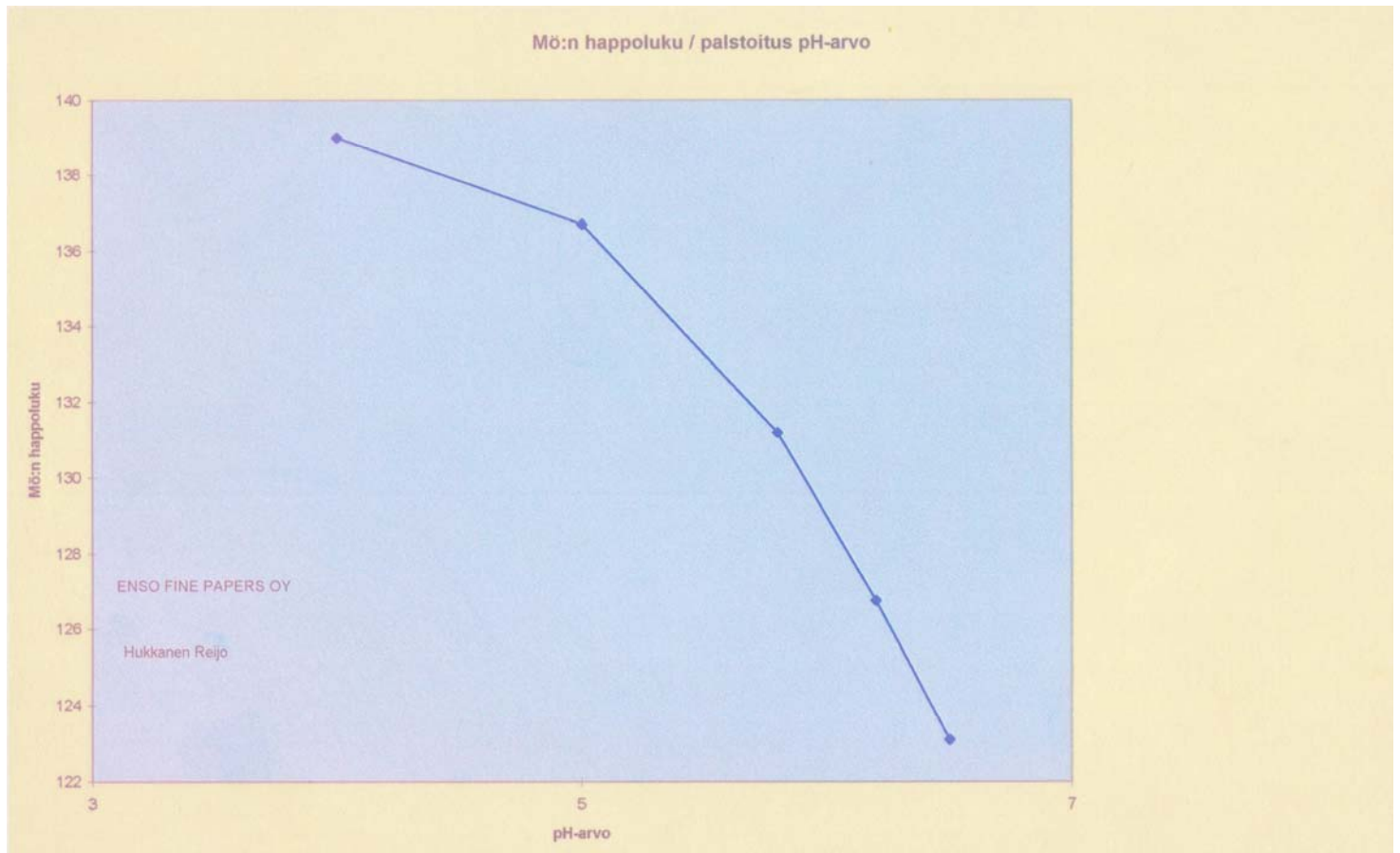
Mö:n hartsihappopitoisuus/palstoitus pH-arvo



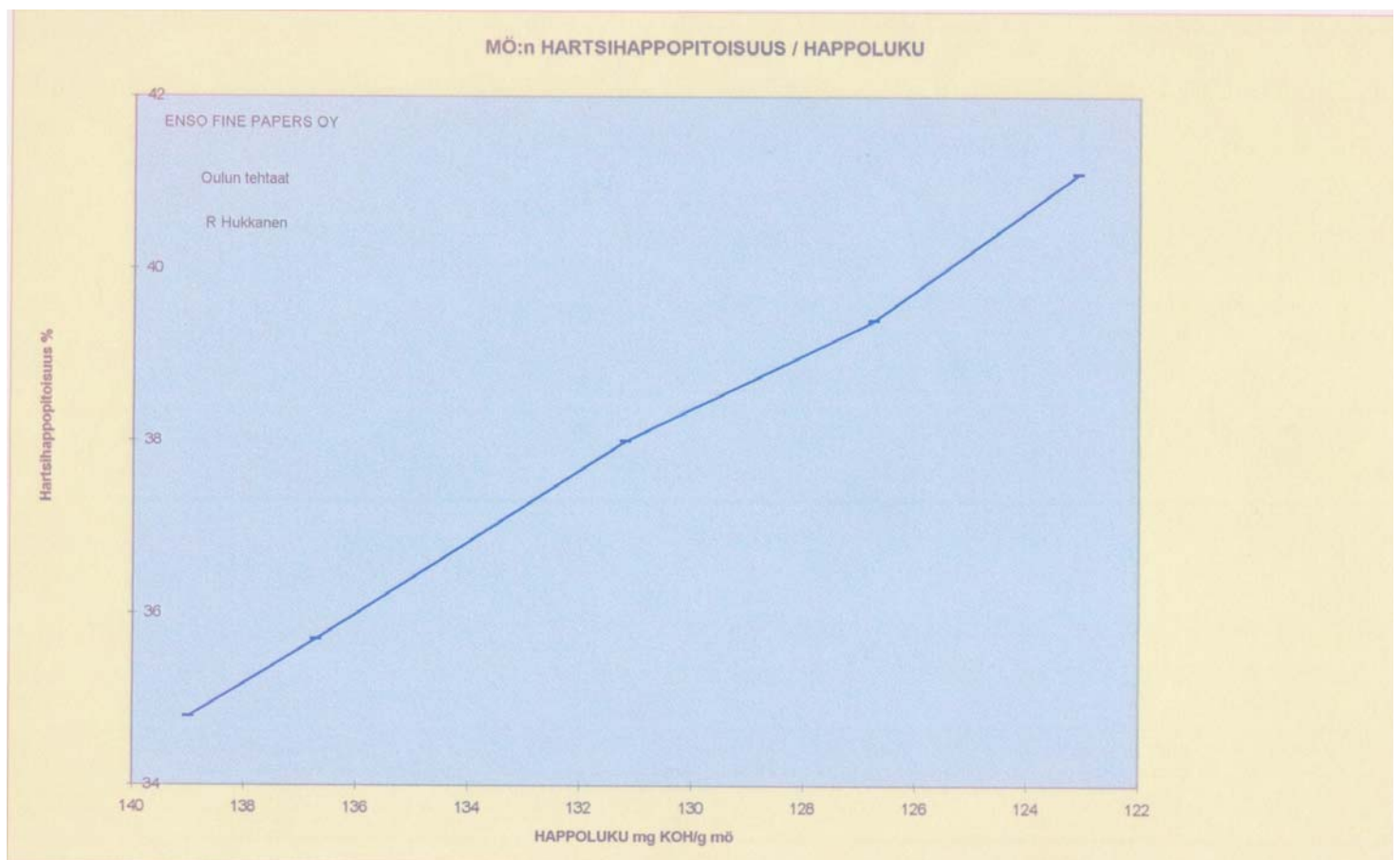
Mö:n tuhkapitoisuus / palstoitus pH



Mö:n happoluku / palstoitus pH



Mö:n hartsihappopitoisuus / happoluku



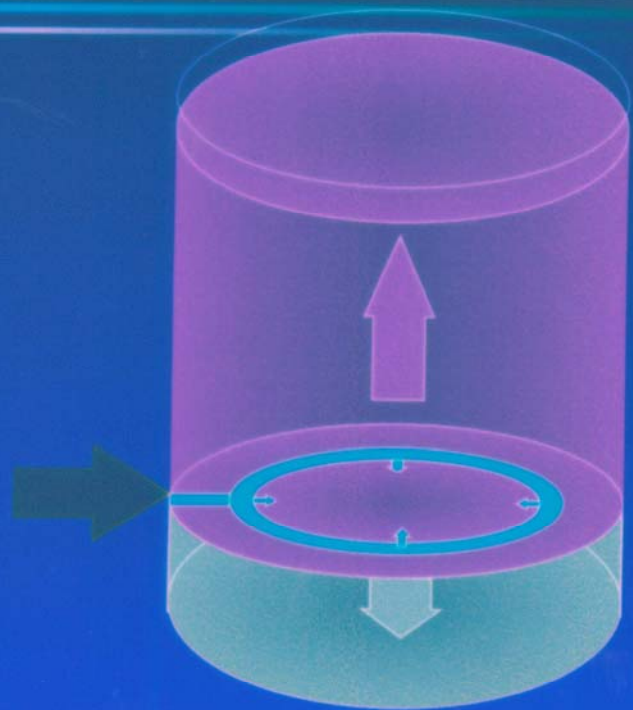
SUOVAN TUONTI SÄILIÖÖN

➤ TUONTI KOKO POIKKIPINNALLE:

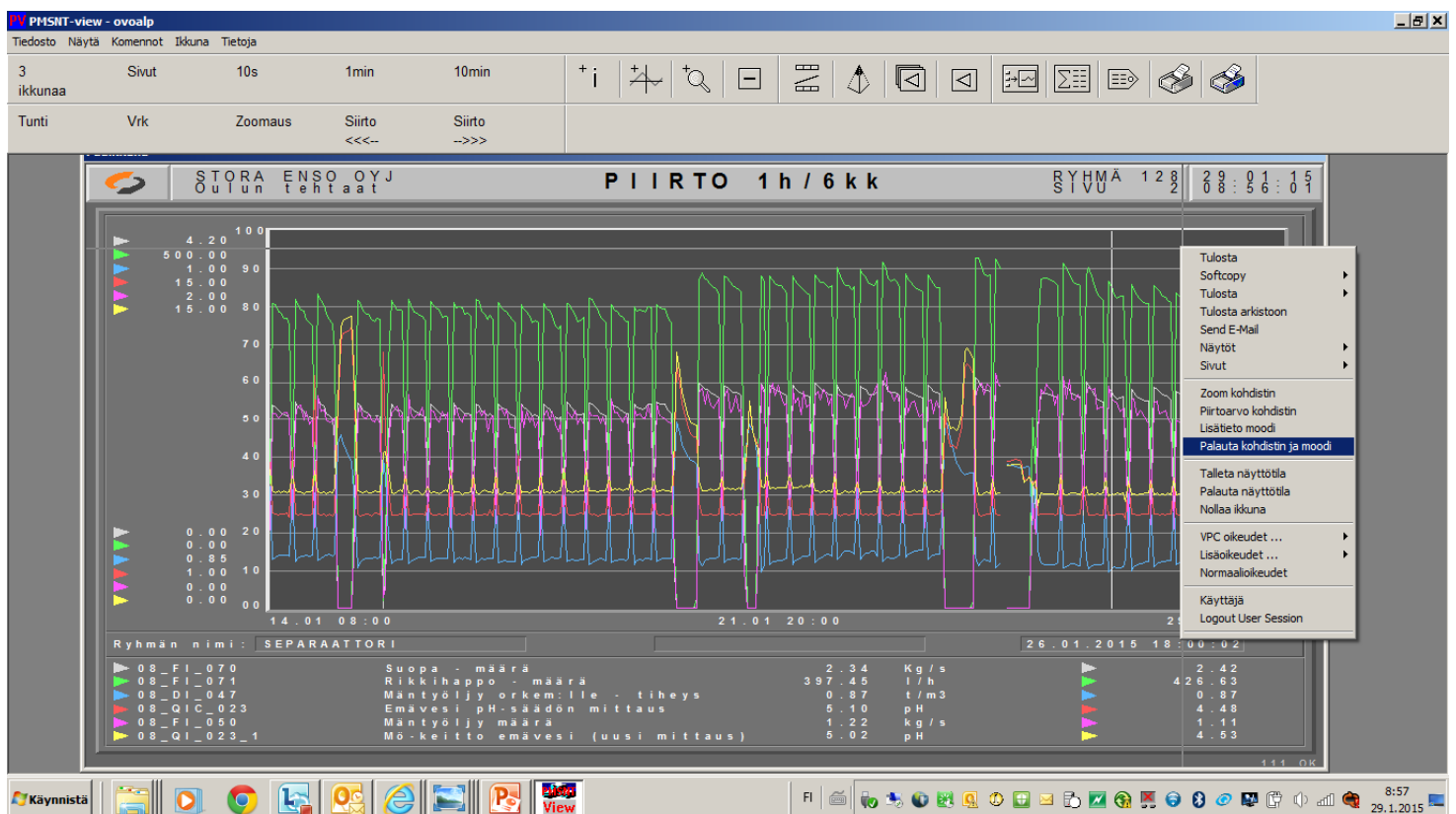
- oikovirtausten välttö
- virtausmitoituksen merkitys

➤ OIKEA KORKEUS:

- suovan viipymä
- laskeutumistilan viipymä



Nykyinen ajo



MÄNTYÖLJYSTÄ ON MONEKSI

**Timo Saarenko
Forchem Oy**

2015



Design Features

- Capacity 175 000 tons
- The highest part 68 m above the sea level
- Processing temperature 375 °C max
- Heating effect 19.5 MW
- Operating pressure 3 mbar absol. (atmosphere 1000 mbar)
- Process equipment containing min. 5% of molybdenum



Preheating and Drying Sections

- 3 stages
- Preheating: Falling film evaporators + flash tank
 - Heat transfer area $2 \times 256 \text{ m}^2$
 - Operating temperature $110\text{-}150 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Drying section: Thin film evaporator
 - Heat transfer area 23.8 m^2
 - Operating temperature $200\text{-}230 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Operating pressure $55\text{-}70 \text{ mbar (abs)}$



Pitch Separation

- 2 stages
- Thin film evaporators
- First stage:
 - Heat transfer area 36.0 m^2
 - Operating temperature $260 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Second stage:
 - Heat transfer area 30.2 m^2
 - Operating temperature $315 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Rosin Separations

- Column diameter 4.3/3.2 m and 3.4/2.4m
- Column height 38.5 m and 44.8 m
- Operating temperature 260-265 °C
- Falling Film reboiler or Thin Film Evaporator
- Packing type: Mellapak



Heads Separation

- Column diameter 3.3 m
- Column height 30 m
- Operating temperature 235 °C
- Falling Film reboiler
- Packing type: Mellapak



Fatty Acid Separation

- Column diameter 3.5/3.2 m
- Column height 35.9 m
- Operating temperature 235-240 °C
- Forced circulation heat exchanger + flash vessel reboiler
- Packing type: Mellapak



Vacuum Units

- Drying Section:
 - Liquid Ring Vacuum Pump
- Fraction Units:
 - Steam ejector 3 stages + Liquid Ring Vacuum Pump
 - Operation pressure 4 mbar (abs)



Energy Systems

- Bertrams Hot Oil Boiler 19.5 MW
- Oilon Burner
- Fuels:
 - Ejector Oil and Heads
 - Light Fuel Oil
- Hot Oil: Therminol 72
- Hot Oil max temperature 385 °C
- Steam generation 2.5 and 3.5 bar



Products

- Tall Oil Rosin (TOR)
 - Rubber processing
 - Printing inks
 - Adhesives
 - Road construction
- Tall Oil Fatty Acid (TOFA)
 - Paints and coating
 - Detergents
 - Fuel additives
- Tall Oil Pitch
 - Bio fuels



**CASE STORIES FROM RECOVERY BOILERS WITH SELECTED
DIAMOND POWER PRODUCTS**

**Johan Engvall ja Markus Hämäläinen
Diamond Power Finland Oy**

Case stories from recovery boilers with selected Diamond Power products

January 29, 2015

Markus Hämäläinen
Operations Manager – Diamond Power Finland Oy

Johan Engvall
Product Manager – Diamond Power Sweden AB

© 2008 DIAMOND POWER INTERNATIONAL, INC. ALL RIGHTS RESERVED. This document is the property of DIAMOND POWER INTERNATIONAL, INC. (DPII) and is "CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY" to DPII. Recipient and/or its representatives have, by receiving same, agreed to maintain its confidentiality and shall not reproduce, copy, disclose or disseminate the contents, in whole or in part, to any person or entity other than the Recipient and/or Recipient's representatives without the prior written consent of DPII.



Johan Engvall

- Not a boiler operator
- 13 years with Diamond
- Product manager for Port Rodders and IR Cameras for recovery boilers
- 96 recovery boilers in 23 countries





Diamond Power Sweden - Locations

- Main Office Stockholm, Sweden
 - Engineering, sales and project management
- Production facility Skutskär
 - Manufacturing, final assembly and calibration for cameras
 - Machine workshop
 - Rodder manufacturing

©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



Tools to assist operators

- Smelt bed cameras
- Carry over monitoring
- Furnace temperature monitoring
- Automatic port cleaning
- Air regulating at the ports
- Liquor gun holder/tilting/cleaning
- Spout cleaning

©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



SmeltCam AT II



Optional local monitor
box



©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



SmeltCam applications

- Monitor smelt bed, liquor guns and superheater.

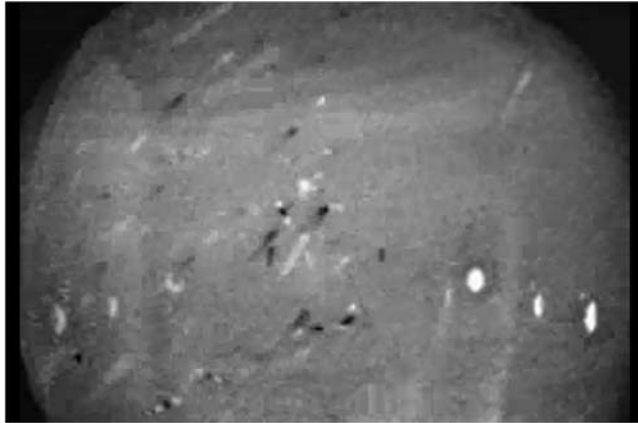


©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



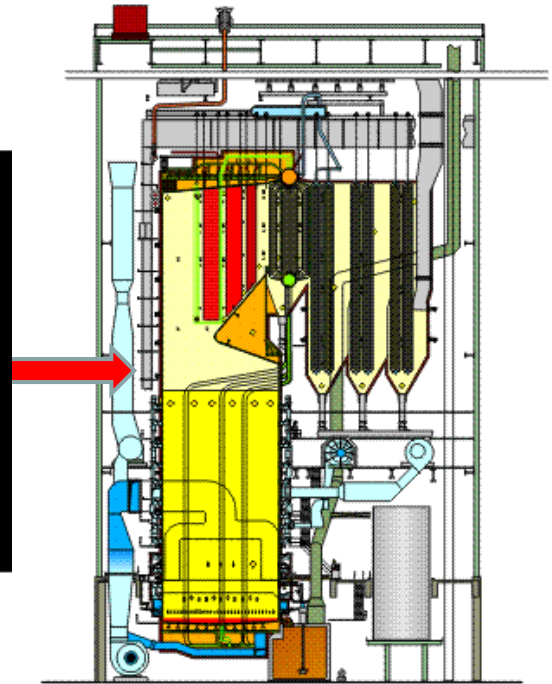
SmeltCam applications, cont'd

Visual carry-over monitoring



RECOVERY BOILER MODERNIZATION

2500(2900) t d.s./d 101,5 kg/s 5,6 MPa(e) 450 °C
5,512,000 lb d.s./d 806,000 lb/hr 812 psig 842 °F

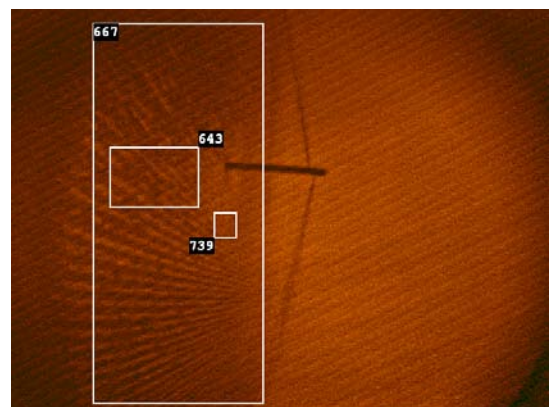
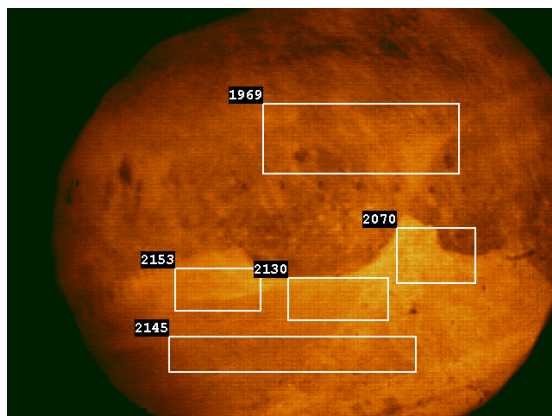


©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



SmeltCam w. Temperature measurement - TemPro™

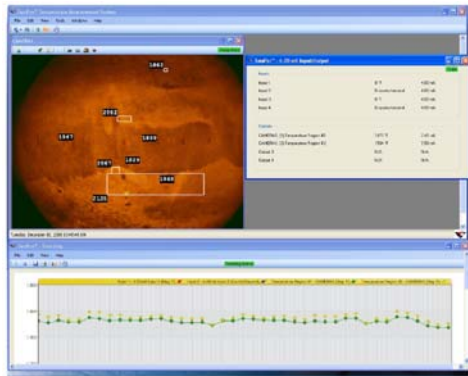
- TemPro II - Infrared range
 - Installed in USA, Canada, Brazil, Australia, Indonesia, France, Portugal, Czech, Finland, Sweden.



©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



SmeltCam w. Temperature measurement - TemPro™



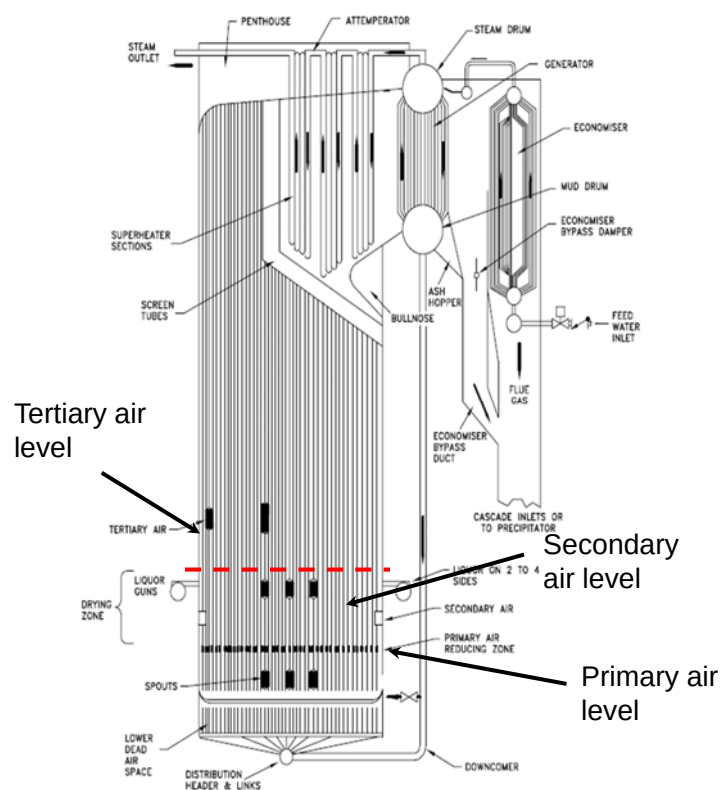
The screenshot shows a CSV spreadsheet with columns for Time, Temperature, and other data. The data is organized in a grid format, with rows representing individual measurements over time.

- Up to 15 user-definable temperature regions
- Temperature range = 482°C - 1649°C
Optional 4 input / 4 output 4-20mA interface
- Temperature data stored in "CSV" spreadsheet
- Automatic temperature and picture storage at user defined interval
- Color palette for colorizing the monochrome video image

©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



Diamond Power Rodding Equipment



©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



Diamond FlexRod® Port Rodder

- ✔ Correct air volume and velocity into the boiler



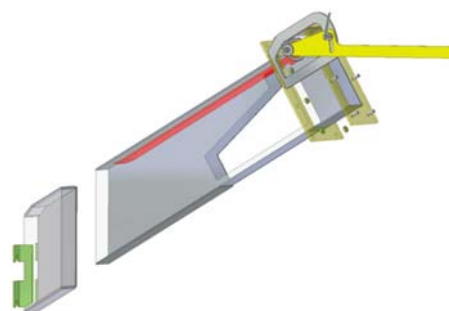
©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



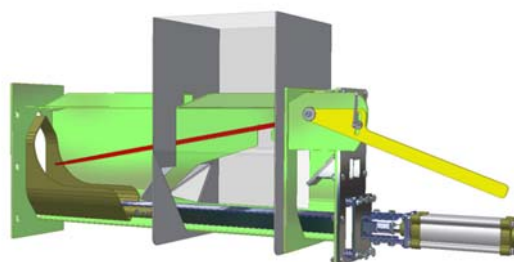
Velocity Wing Air Damper

- ✔ Integrated with internal cassette and rodder
- ✔ Improves air penetration
- ✔ Creates near laminar flow
- ✔ Highest gas velocity always right before air port
- ✔ Fully adjustable and allows for automatic rodding when in any of the available positions

Velocity Wing – Primary



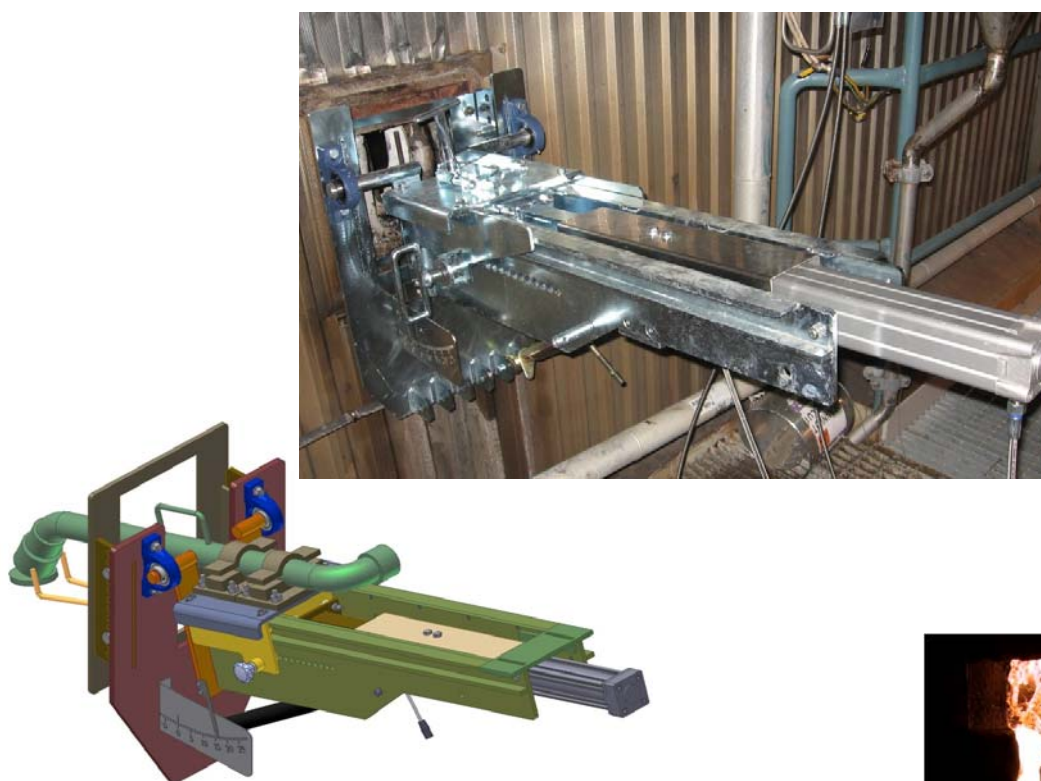
Velocity Wing – Secondary/Tertiary



©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



Liquor Gun Station



©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.

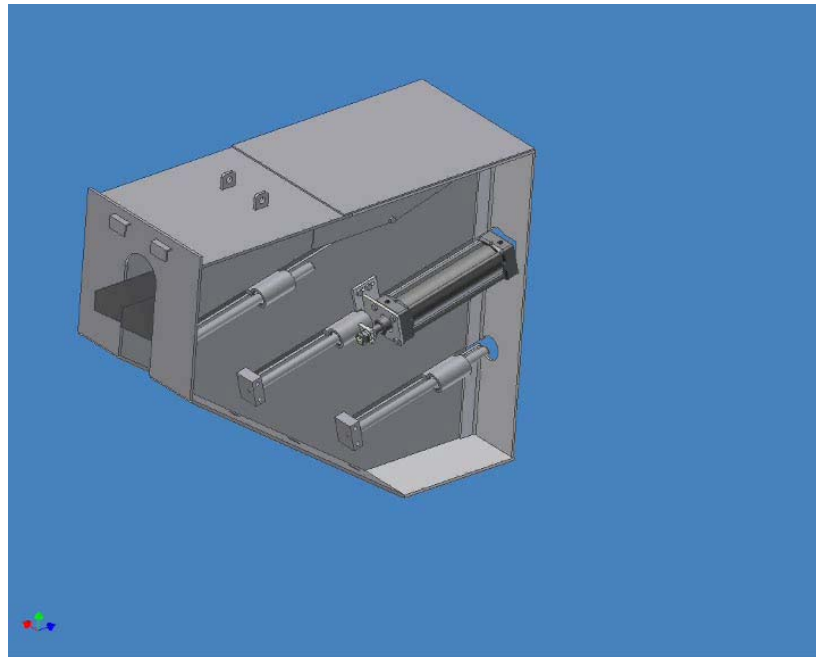


Spout cleaning



©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.





©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



Thank you for your attention!

Kiitos!

©2008 Diamond Power International, Inc. All rights reserved.



METSÄ FIBRE OY, RAUMAN TEHTAAN ESITTELY

Timo Saarinen
Metsä Fibre Oy

Make the most of **Metsä**



1/2015

Metsä Fibre



METSÄ GROUP | Liikevaihto yhteensä **4,9 MRD. EUROA** | Henkilöstöä yhteensä **11 000**

METSÄLIITTO OSUUSKUNTA | KONSERNIN EMOYRITYS | OMISTAJINA 123 000 SUOMALAISTA METSÄNOMISTAJAA



METSÄ TISSUE

PEHMO- JA RUOANLAITTO-PAPERIT

LIIKEVAIHTO
1,0 MRD. EUROA

HENKILÖSTÖ
2800

METSÄLIITTO OSUUSKUNTA
OMISTAA 91 %



METSÄ BOARD

KARTONKI JA PAPERI

LIIKEVAIHTO
2,0 MRD. EUROA

HENKILÖSTÖ
3100

METSÄLIITTO OSUUSKUNTA
OMISTAA 42,5% (OSUUS
ÄÄNIMÄÄRÄSTÄ 61,7%)



METSÄ FIBRE

SELLU

LIIKEVAIHTO
1,3 MRD. EUROA

HENKILÖSTÖ
900

METSÄLIITTO OSUUSKUNTA
OMISTAA 50,2%, METSÄ BOARD
24,9%, ITOCHU CORP. 24,9%



METSÄ WOOD

PUUTUOTTEET

LIIKEVAIHTO
0,9 MRD. EUROA

HENKILÖSTÖ
2500

METSÄLIITTO OSUUSKUNTA
OMISTAA 100 %



METSÄ FOREST

PUUNHANKINTA JA METSÄ-PALVELUT

LIIKEVAIHTO
1,6 MRD. EUROA

HENKILÖSTÖ
900

METSÄLIITTO OSUUSKUNTA
OMISTAA 100 %

2013

1/2015

Metsä Fibre



Läsnä kuluttajien arjessa



1/2015

Metsä Fibre



Metsä Fibre Vahvaa kuituosaamista



1/2015

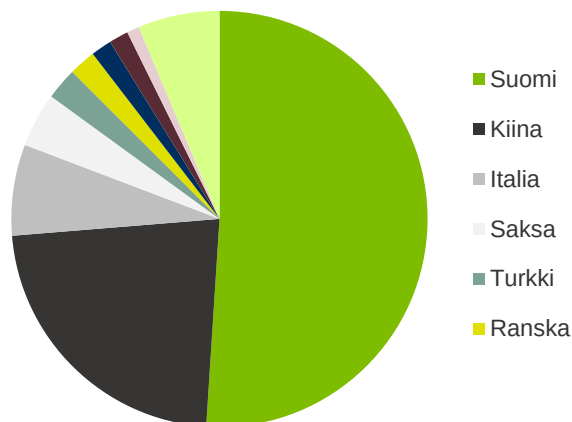
Metsä Fibre



Metsä Fibren avainluvut 2013

- Liikevaihto 1 314 milj. euroa
- Liikevoitto* 197 milj. euroa
- Henkilöstö vuoden lopussa 870
- Sellukapasiteetti 2 460 milj. tonnia
- Puunkäyttö 12,5 milj. m³
- Sähköenergian omavaraisuusaste 144 %

Sellutoimitukset



*ilman kertaluonteisia eriä

Sellutehtaamme sijaitsevat Suomessa

Joutseno

Kapasiteetti: 690 000 tn
Puunkäyttö: 3,8 milj. m³
ECF-valkaistua havusellua
Henkilöstö: 133

Kemi

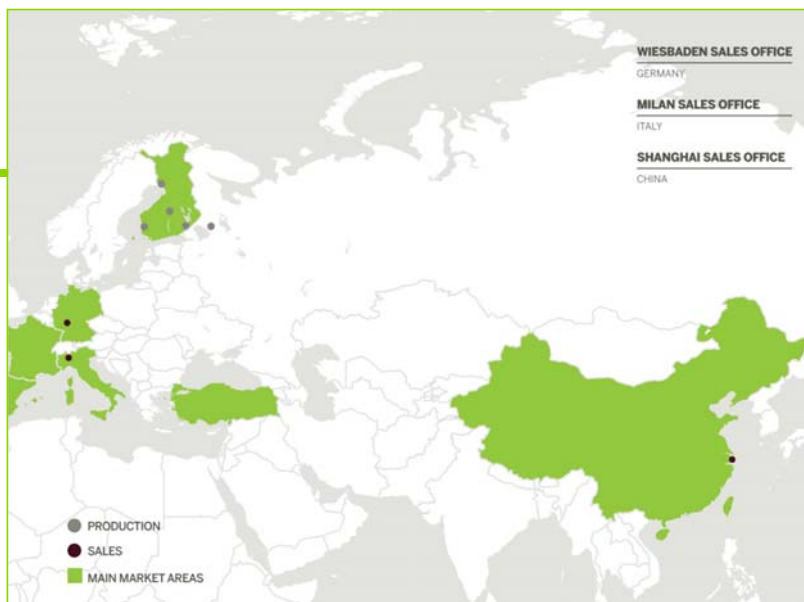
Kapasiteetti: 590 000 tn
Puunkäyttö: 2,9 milj. m³
ECF-valkaistua havu- ja lehtisellua
Henkilöstö: 169

Rauma

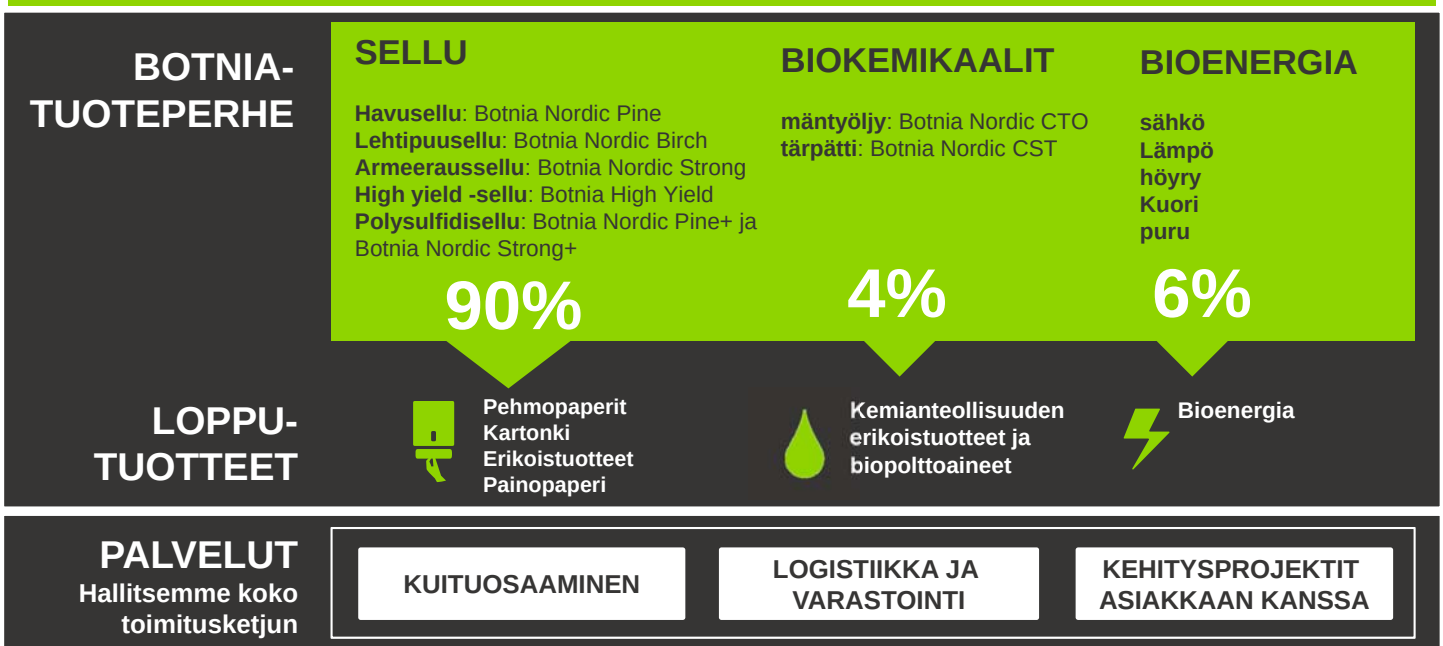
Kapasiteetti: 650 000 tn
Puunkäyttö: 3,4 milj. m³
ECF-valkaistua havusellua
Henkilöstö: 120

Äänekoski

Kapasiteetti: 530 000 tn
Puunkäyttö: 2,4 milj. m³
ECF-valkaistua havu- ja lehtisellua
Henkilöstö: 171



Lopputuotteet



1/2015

Metsä Fibre



Metsä Fibre Rauman tehdas Virstanpylväät



1/2015

Metsä Fibre



Metsä Fibre Rauman tehdas

Pohjoisen pallonpuoliskon kustannustehokkain metsäteollisuuden yksikkö



Tuotantokapasiteetti 650 000 tonnia/vuosi

Viennin osuus noin 61 %

Puun käyttö 3,4 milj.m³ vuodessa

ECF-valkaistu havusellu

Tehdas edustaa perusratkaisuiltaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa

Tehdas lukeutuu Suomen energiayliomavaraisimpiin sellutehtaisiin

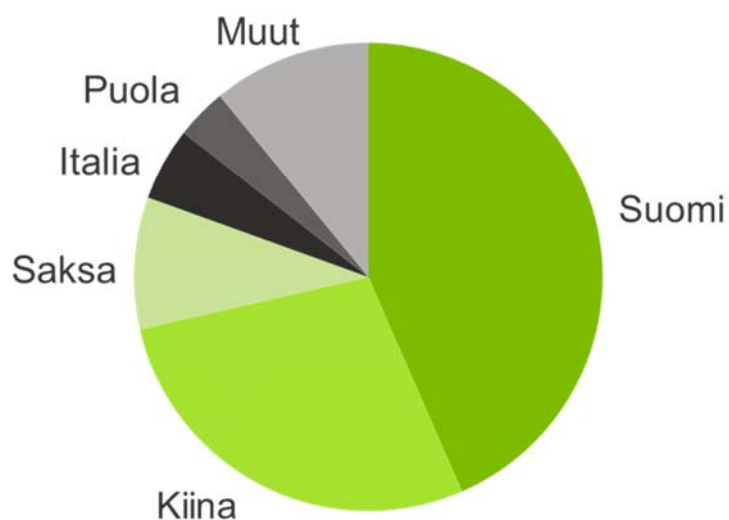
1/2015

Metsä Fibre



Metsä Fibre Rauman tehdas

Sellun myynti



1/2015

Metsä Fibre



Metsä Fibre Rauman tehdas

Turvallisuus

Tavoitteemme on nolla työtapaturmaa.

Tavoitteemme on tukena turvallisuushavaintokäytäntöä, jolla pyrimme havaitsemaan pienetkin mahdolliset vaaranpaikat ja estämään tapaturmat.

Hankkeiden kautta parannamme edelleen henkilöstön asenteita ja aktivoimme heitä turvallisuusasioissa.



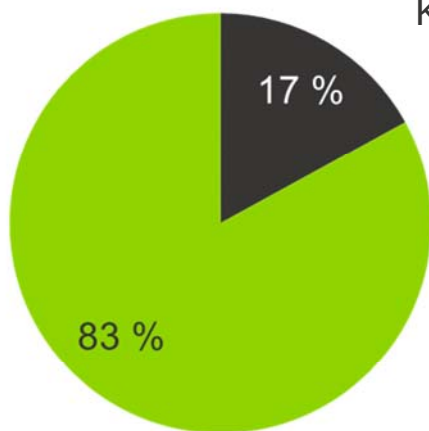
Rauman tehdasalueen pisin tapaturmaton ajanjakso on **325** vuorokautta.

Rauman metsäfibreläisten pisin tapaturmaton ajanjakso on **690** vuorokautta.

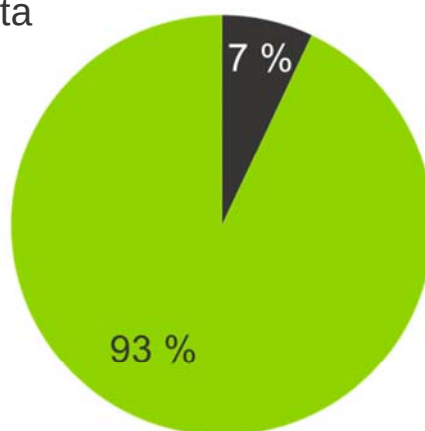
Metsä Fibre Rauman tehdas

Henkilöstö

Henkilöstön määrä 120
Keski-ikä 43 vuotta



■ toimihenkilöt ■ työntekijät



■ naiset ■ miehet

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY
RAPORTTISARJA

- 1/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Konemestaripäivä 13.2.2014, esitelmät
Scandic Vierumäki, Stora Enso Oyj, Heinolan tehdas
(16A0913-E0147) 13.2.2014
- 2/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattilan sähkösuodintuhkan hyötykäyttömahdollisuudet,
Osahanke V: Sähkökemiallinen käsittely
Kurt Siren, Oy Sirra Ab
(16A0913-E0148) 10.3.2014
- 3/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Vuosikertomus 2013
(16A0913-E0149) 24.4.2014
- 4/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Pöytäkirja. Vuosikokous 24.4.2014, Radisson Blu Plaza hotelli, Helsinki
(16A0913-E0150) 24.4.2014
- 5/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattilapäivä 30.10.2014
Cumulus Koskikatu, Tampere
(16A0913-E0151) 30.10.2014
- 6/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
UV-laitteiston TOC-mittaukset
Metsä Fibre Kemi
Jaakko Pellinen, JP-analysis
(16A0913-E0152) 20.11.2014
- 7/2014 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Polttoperäisten päästöjen ja nano-hiukkasten
haitallisuuden määrittäminen uudella tutkimusmenetelmällä (POPE)
Itä-Suomen Yliopisto
(16A0913-E0153) 3.12.2014

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY
RAPORTTISARJA

1/2015 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Konemestaripäivä 29.1.2015, esitelmät
Hotelli Cumulus, Rauma, Metsä Fibre Oy, Rauman tehdas
(16A0913-E0154) 29.1.2015