

M Nieminen

4.12.2014

1(9)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

KESTOISUUSTYÖRYHMÄN KOKOUS 2/2014

AIKA: 23.10.2014 klo 10.00 – 15.00

PAIKKA: Pöyry Finland Oy, Vantaa

OSALLISTUJAT:

Reijo Hukkanen	Stora Enso Oy, Oulun tehdas, PJ
Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Lasse Koivisto	Andritz Oy, Varkaus
Tony Puikkonen	Andritz Oy, Varkaus
Lauri Mattila	UPM-Kymmene Oy, Pietarsaari
Kalle Kostamo	Metsä Fibre Oy, Kemi
Martti Hirttiö	Metsä Fibre Oy, Äänekoski
Ari Santavuori	If Vahinkovakuutus Oy, Helsinki
Pekka Salmi	Replico Oy
Johanna Tuiremo	Inspecta Oy
Tatu Pekkarinen	Caverion Industrial Oy
Taisto Rajala	Valmet Power Oy, Tampere
Kari Ala-Kaila	Metsä Fibre Oy, Rauma

LIITE 1 Aktiivihiihden mitoituksen varmistus ja optimointi sekä TOC-reduktion varmistaminen – loppuraportti 23.10.2014, JP-analysis

LIITE 2 TOC-mittaukset Metsä Fibre Kemi – loppuraportti 23.10.2014 , JP-analysis

LIITE 3 Suojaussuositus, päällehitsaus-kappale 23.10.2014

LIITE 4 SE Skoghall, Ruotsi – Soodakattilaräjähdysraportti 1.10.2014

LIITE 5 Yhteen veto sularännivaurioista 23.10.2014

LIITE 6 Ääninuohoustutkimuksen kirjallisuusselvitys - tarjous 27.5.2014, VTT

LIITE 7 Muiden työryhmien kuulumiset

JULKAISU

Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla

Tiedotetaan sähköpostilla:

Hallitus, Kestoisuustyöryhmä, Vaurioraportoinnin yhdyshenkilöt



1 POISSAOILOILMOITUKSET

Pekka Pohjanne	VTT, Espoo
Tero Arvilommi	Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas

2 ASIALISTA

Hyväksyttiin asialista

3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

3.1 Edellisen kokouksen päätökset

Edellisen kokouksen pöytäkirja hyväksyttiin muutoksitta.

3.2 Kokouksessa sovitut asiat:

Aktiivihiihden mitoituksen varmistus ja optimointi sekä TOC-reduktion varmistaminen

- Sihteeri päivittää ulkoasun ennen julkaisua

TOC-mittaukset Metsä Fibre Kemi, JP-analysis

- Päätettiin julkaista raportti
- Jos MF Kemi uusii vielä UV-lamput mittaukset tehdään yhdistyksen kustannuksella ja niistä erillinen raportti

Suojaussuosituksen päivitys

- Sihteeri pyytää SHK:n päällehitsaus-suosituksen nähtäväksi

Vauriot:

- Sularännivauriot, yhteenveto vauriotietokannasta
 - Sihteeri tekee sularännivaurioraporteista tiivistelmän, löytyykö yhteisiä tekijöitä?
- 9/2013 SE Sunila, tulistin
 - Kannattaa tarkistaa vastaavat paikat / kiinnittää huomiota, lisätietoa myöhemmin. Sihteeri tiedustele tarkempaa raporttia Arvilommilta.
- 6/2014 SE Veitsiluoto, Kattoputket
 - Sihteeri tiedustele lisätietoa tapahtumista
- 7/2014 MF Äänekoski, konvektio-osa
 - Keittopintaputken tulppauksen riittämätön tiivistehitsaus (ensimmäisiä tehtyjä tulppauksia, joissa on vain yksi hitsauspalko). Nykyään tulppaus tehdään useammalla hitsauspalolla.
- 8/2014 MF Kemi, Venttiilivuoto syöttövesiputki tyhjennyslinjassa
 - Kohteen venttiilit (alkuperäiset, 24-vuotta vanhat) olivat jääneet raolleen ja vuotaessaan läpi syntyi reikä venttiilin kylkeen.
- 9/2014 MF Kemi, piikkausjälkiä etuseinäputkissa
 - Jos piikkaus koetaan tarpeelliseksi, ilmanakanavan konstruktiota muutettava tai jollain muulla tavalla (esim. ohjuri) estettävä piikkaus paineelliseen putkeen.



- 10/2014 SE Oulu, Vaaratilanne laihakaasujärjestelmässä
 - KTR teki listan toimenpiteet vastaavien vaaratilanteiden ehkäisemiseksi
- Ääninuohouksen mahdollisuudet soodakattilassa
 - Pyydetään yliopistoilta tarjouksia kirjallisuus-selvityksestä

4 PROJEKTIT

4.1 Aktiivihiihen mitoituksen varmistus ja optimointi sekä TOC-reduktion varmistaminen, JP-analysis

Tausta:

Aikaisemmissa tutkimuksissa on osoitettu, että aktiivihiihisiuodatus alentaa noin 40 – 50 % lisäveden orgaanisen hiilen (TOC) pitoisuutta. Kokeet on toteutettu laboratorio-, pilot- ja tehdasmittakaavassa. Kevään 2012 aikana on selvitetty otsonointi- ja vetyperoksidihapetusten vaikutusta TOC:n reduktioon. Selvitetty katalysoinnin vaikutuksia aktiivihiihen toimivuuteen. Lisäksi lyhyt koe aktiivihiihen ja sekavaihtimen toimivuudesta toisiinsa sekoitettuna.

Tavoite:

Tässä työssä tutkitaan aktiivihiihisiuodattimien mitoitusta nostamalla virtaussuhdetta alhaisista arvoista realistisiin arvoihin. Aktiivihiihisiuodatuksen mitoituksella on suuri merkitys tehdasmittakaavassa.

Lisäksi TOC-mittauksissa on havaittu merkittäviä eroja eri laitteiden (JP-analytiikan ja Oulun Yliopiston) välillä, joten työssä varmistetaan aktiivihiihisiuodatuksen mahdollistama TOC-reduktion suuruus.

Tilanne:

Loppuraportti saatu JP-analytiikalta, Reijo Hukkanen parantanut tekstin luettavuutta, LIITE 1.

Yhteenveto tuloksista:

Tulokset osoittavat, että aktiivihiihet poistavat orgaanista hiiltä tehokkaasti TSP-vedestä. Virtaussuhteen kasvu vaikuttaa alentavasti TOC-reduktioon. Aktiivihiiheissä AC 3 virtaussuhde (n. 30 BV/h) oli lähimpänä käytäntöä. Tällöin TOC-reduktio oli n. 20 %. Kolonnien pettilavuudet ovat kuitenkin erittäin vaatimattomat ja täten eivät mahdollisesti vastaa täyttä totuutta. Suurilla veden virtauksilla riski tunnetoitumisefektiin kolonneissa kasvaa. Tällöin vesi voi kulkea vain tiettyä reittiä pitkin kolonnin sisällä ja kontaktia ei synny kokopettilavuudella.

TOC-analysaattorien mittaamisissa pitoisuuksissa oli merkittäviä eroja. Yliopiston Sievers-laitteistoa käytetään lisäksi jätevesianalytiikassa, joten virhe tuloksia on odotettavissa. Sievers-laitteisto antoi lisäksi ultrapuhtaalle vedelle (MQ-vesi) TOC-pitoisuudeksi n. 150 ppb, jonka TOC-pitoisuudet ovat luokkaa 5-10 ppb. Tästä voidaan päätellä, että Sievers-laitteella ei päästä tätä (150 ppb) pitoisuutta alemmaksi.



Kommentit:

Oulussa suunnitellaan teollisuusmittakaavan aktiivihiilisuodatinta ioninpoistosarjaan anioninvaihtimen jälkeen ennen sekavaihdinta. Vesi-Pauli Oy:n hinta-arvio on noin 200 000 euroa. Hiilen määrä noin 10 m³.

Päätös:

Sihteeri käy raportin ulkoasun ennen julkaisua.

4.2 TOC-mittaukset Metsä Fibre Kemi, JP-analysis

Tavoite:

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Metsä Fibre Kemin tehtaan soodakattilan ioninvaihtosarjan yhteydessä olevan UV-laitteiston TOC-reduktiotehoa. TOC-näytteitä varten otettiin näytteet anioninvaihtosarjan (A1) jälkeen sekä sekavaihtimen (MB1) jälkeen. UV-laitteiston jälkeen ei ollut näytteenotto paikkaa. Lisäksi näytteet otettiin soodakattilan tulistetusta höyrykierrosta. Jokaisesta näytteapaikasta otettiin kolme rinnakkaista näytettä. Näytteet analysoitiin Tekmar Pheonix 8000 analysaattorilla.

Tilanne:

Loppuraportti saatu JP-analytikseltä, sihteeri päivittänyt raportin ulkoasun, LIITE 2

Yhteenveto tuloksista

UV-laitteen päällä ollessa sekavaihtimen jälkeen TOC-pitoisuus oli noin 30% (154 ppm - > 110 ppm) alempi kuin ilman UV:ta mikä vastaa suunnilleen aikaisempia tutkimuksia. Lisäksi näyttää siltä että orgaanisen hiilen määrä lisääntyy höyrykierrossa eli konsentroituu, mittausten keskiarvo 405 ppm.

Pellinen ehdottaa jatkoprojektia jossa selvitettäisiin UV-laitteiston tehon laskun vaikutukset TOC:n reduktioon.

UV-lamppujen vaihdon jälkeen näytteitä otettaisiin viikottain täyssuolapoistetusta vedestä, anionin vaihtimen jälkeen sekä sekavaihtimen jälkeen. Näytteistä määritettäisiin kokonaisorgaanisen hiilen, kokonais epäorgaanisen hiilen ja kokonaishiilen pitoisuudet. Näytteiden ottoa jatkettaisiin kunnes UV:lla ei ole vaikutusta TOC:n reduktioon.

Kommentit:

Jos mitataan vielä uudestaan tulisi mittausten olla pidemmältä aikaväliltä koska esimerkiksi ioninvaihtimien elvytysvaihe (1 jakso puolitoista päivää, elvytys 2 tuntia) vaikuttaa TOC pitoisuuteen -> näytteet otettava samassa kohdassa ajoa. Näytteet voisi ottaa kolmessa vaiheessa: puolessa välissä jaksoa, ennen elvytystä ja elvytyksen jälkeen.

Päätös:

Päätettiin julkaista raportti.

Jos MF Kemi uusii vielä UV-lamput mittaukset tehdään yhdistyksen kustannuksella ja siitä tehdään erillinen raportti. Tekijä selvitettävä esim. Oulun Yliopisto.



4.3 Suojaussuosituksen päivitys

Tavoite:

Päivittää vuoden 1997 suojaussuositus seuraavin osin (suluissa tekijä):

- Soodakattilan materiaalit ja hitsaukset (KTR)
- Soodakattilapinnoitukset (VTT)
- Paineastian korjaukset (KTR)
- Soodakattilatarkastukset (Inspecta)
- Soodakattilan vauriot (KTR)

Tilanne:

Valmet päivittänyt päällehitsaus-osuuden standardit nykypäivään, LIITE 3.
Ohjeessa tulisi vielä käydä läpi yhteisesti sovitut edellytykset päällehitsaukselle.

Päätös

Sodahuskommittenilla on tekeillä (kommentointi vaiheessa) vastaava suositus, sihteeri tiedustelee milloin julkaisu tapahtuu ja pyytää suosituksen nähtäväksi. Käydään SHK:n suositus läpi seuraavassa kokouksessa.

5 VAURIOT

5.1 Vaaratilanneraportoinnin kehittäminen

Yhdistyksen internetsivut uudistetaan ensi vuoden alussa, jolloin on mahdollista parantaa esimerkiksi vaurioraportoinnin käytettävyyttä. Parannusehdotuksia otetaan vastaan.

- Myös vaaratilanteista olisi hyvä raportoida, ei vain vaurioon johtaneita tilanteita
- Vaurioraporttia tulisi pystyä muokkaamaan lähettämisen jälkeen.
- Uudesta vaurioraportista lähtisi automaattisesti viesti yhdyshenkilöille
- Kommentointi/keskustelu mahdollisuus jokaisesta raportista

5.2 SE Skoghall, Ruotsi – Soodakattilaräjähdykset 21.1.2014

Skoghallissa tapahtui tammikuussa räjähdys joka johtui liuottajan hönkälinjan pisanerottimen ja lämmittimen pesuihin käytetyn veden pääsystä kattilaan.

Selvitys tapahtumista, LIITE 4.

5.3 Zellstof Pöls, Itävalta – Soodakattilaräjähdykset 23.3.2014

Alustavan tiedon mukaan räjähdysten syy oli seinäputken vuoto compound rajan yläpuolella pinnoitetussa tai päällä hitsatussa putkessa.

5.4 Sularännivauriot, yhteenveto vauriotietokannasta

Sihteeri tehnyt yhteenvedon vauriotietokannan sularännivaurioista, LIITE 5. Lisäksi kerännyt muita sularännivaurioraportteja/esityksiä, löytyy yhdistyksen sivuilta:

<http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/muutvaurioraportit.html>

Sihteeri tekee materiaalista tiivistelmän, löytyykö yhteisiä tekijöitä?



5.5 [9/2013](#) SE Sunila, tulistin

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Kannattaa tarkistaa vastaavat paikat / kiinnittää huomiota, lisätietoa myöhemmin. Sihteeri tiedustele tarkempaa raporttia Arvilommilta.

5.6 [6/2014](#) SE Veitsiluoto, Kattoputket

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

Lisätietoa tapahtumista kaivataan, sihteeri tiedustele:

- Tehtiinkö pikatyhjennys vai vain pikapysäytys? Pikapysäytyksen ja pikatyhjennyksen välinen aika
- Onko tietoa syystä, miten vettä pääsi kattilaan 6 tuntia pysäytyksen jälkeen
- Kattoputken vauriomekanismi, onko mahdollista saada kuvia vauriosta. Voiko tutkimusraportin liittää vaurioraporttiin

5.7 [7/2014](#) MF Äänekoski, konvektio-osa

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Keittopintaputken tulppauksen riittämätön tiivistehitsaus (ensimmäisiä tehtyjä tulppauksia, joissa on vain yksi hitsauspalko). Nykyään tulppaus tehdään useammalla hitsauspalolla.

5.8 [8/2014](#) MF Kemi, Venttiilivuoto syöttövesiputki tyhjennyslinjassa

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Kohteen venttiilit (alkuperäiset, 24-vuotta vanhat) olivat jääneet raolleen ja vuotaessaan läpi syntyi reikä venttiilin kylkeen.

5.9 [9/2014](#) MF Kemi, piikkausjälkiä etuseinäputkissa

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Jos piikkaus koetaan tarpeelliseksi, ilmakehän konstruktio muutettava tai jollain muulla tavalla (esim. ohjuri) estettävä piikkaus paineelliseen putkeen.

5.10 [10/2014](#) SE Oulu, Vaaratilanne laihakaasujärjestelmässä

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

Toimenpiteet vastaavien vaaratilanteiden ehkäisemiseksi (käytävä läpi hajukaasusuosituksen suhteen):

- 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



6 KONEMESTARIPÄIVÄT 2015

Perinteiset konemestaripäivät pidetään 28-29.1.2015 Raumalla, todennäköisesti hotelli Cumuluksessa. Kestoisuustyöryhmän seuraava kokous pidetään 28.1. ennen vauriokeskustelua.

7 PROJEKTIEHDOTUKSET

7.1 Ääninuohouksen mahdollisuudet soodakattilassa

Tausta

Soodakattiloissa on 30 vuoden aikana kokeiltu ääninuohousta ratkaisemaan paikallisia tukkeentumisongelmia. Kokeilut eivät kuitenkaan ole johtaneet pysyviin ratkaisuihin soodakattiloiden nuohouksessa ja niistä ei ole tehty julkisia dokumentteja. Soodakattilan savukaasuihin muodostuva pöly on sittemmin muuttunut helpommin nuohottavaksi rikkidioksidin vähetessä savukaasuissa. Myös ääninuohouslaitteiden kehitys antaa aiheen suorittaa tutkimus ääninuohouksen soveltuvuudesta soodakattilaprosessin yhteyteen.

Ääninuohouksen tekniikkaa ja tehokkuutta on tutkittu sekä VTT:llä että Tampereen teknillisessä yliopistossa ja tekniikkaa käytetään myös käytetään useissa hiili/turvekattiloissa, mutta soodakattiloissa ei juurikaan. Stora Enso Heinola Flutingtehtaan soodakattila on ainoa jossa ääninuohous on käytössä Suomessa.

Opinnäytetöitä aiheesta:

- Pääkattilan nuohouksen optimointi Kymijärven voimalaitoksella: Sakari Salonen. Lahden ammattikorkeakoulu, 2009
- Salmisaaren voimalaitoksen rikinpoistolaitoksen pitkäntähtäimen kunnossapito- ja kehityssuunnitelma: Olli-Matti Niinikoski. Metropolia Ammattikorkeakoulu, 2009
- Characterizing the ash samples and the removal of ash by acoustic cleaning in energy technical applications: Master of Science Thesis / Anna-Maria Kolhinen. Tampere University of Technology, 2004
- Lämpöpintojen puhdistus ja korroosio Kainuun Voima Oy:n kiertopetikatilassa: Margo Luukkanen. Kajaanin ammattikorkeakoulu, 2003

Tilanne:

Todettiin että ennen varsinaista projektia on hyvä selvittää mitä on tutkittu aikaisemmin = kirjallisuustutkimus

Pyydetty tarjous VTT:tä kirjallisuustyöstä, LIITE 6.

Päätös:

VTT hinta on liian kallis (51 000 €) kirjallisuustyöksi, työ sisältää myös arvion ääninuohousteknologian soveltuvuudesta soodakattilaan.

Päätettiin kysyä yliopistoilta kiinnostusta tehdä kirjallisuuskatsaus.



7.2 Lipeäkierron kemiallisten parametrien optimointi

Selluloosatehtaan ja myös erityisesti lipeäkierron optimointiin on olemassa laajoja tietokoneohjelmia. Näiden pääasiallisena käyttäjäkuntana ovat pääasiassa yliopistot ja tutkijat. Nämä ohjelmat sopivat huonosti käyttäjälähtöiseen lipeäkierron optimointiin juuri monipuolisuutensa vuoksi. Nämä ohjelmat ovat kuitenkin tämän projektin toteutuksessa ja tulosten tarkastelussa avainasemassa.

Tavoite:

Projektin tavoitteena on lisätä helposti ymmärrettävää ja hyödynnettävää tietoa soodakattilan merkityksestä selluloosatehtaan lipeäkierron optimoinnin avuksi. Tarkoituksena on parantaa selluloosatehtaan kokonaishyötysuhdetta. Lopullisena tavoitteena projektissa on tarkoitus luoda yksinkertainen esitys josta selviää helposti eri prosessimuuttujien vaikutukset selluloosatehtaan lipeäkiertoon

7.3 Sularännit, käyttöongelmat ja soodasulan juoksevuus

Tavoitteena on selvittää ongelmien riippuvuus keiton alkalista ja sulfiditeetista. Kokemuksen mukaan alle 35%-36% ja yli 45% sulfiditeetti aiheuttaa käyttöongelmia.

Nuohous vaikuttaa sulavirran vaihteluun -> putoavat kamit voivat aiheuttaa sulasyöksyn.

7.4 **LUT, Sulavirran vaihtelu ajan funktiona**

Soodakattilayhdistys on aikojen kuluessa tehnyt työtä sulavirtojen ja sulakourujen kanssa. Kuitenkaan sulavirran vaihtelusta ajan funktiona yksittäisen kourun läpi ja koko kattilasta ei ole tehty raporttia.

Ehdotukseni on että Soodakattilayhdistys käynnistäisi tutkimuksen jossa esimerkiksi kolmen kattilan sulavirrat analysoitaisiin.

7.5 **Suolallisen mustalipeän kuivaaineen määrittäminen ja tuloksen ilmaisu**

Projektiehdotuksen taustalla on tuhka-kierron lisääminen haihduttamolle. Kuivaamalla tehty tutkimus antaa entiseen verrattuna tuloksen jossa lisätty tuhkasuola on mukana kuivaainemäärässä. Refralla tehty (Tehdasmääritys)kuivaainemääritys puolestaan ei mittaa periaatteessa näytteessä olevaa liukenematonta suolaa.

Esimerkki tehtaalta: Muutimme haihduttamoa ja otimme suolakierron haihduttamolle vuosi sitten. Kuivaainetaso nostettiin polttoliipeän refrassa, johon ei tehty muutoksia. n 70 %:sta 76 %:iin. Eli projekti meni täsmälleen suunnitellusti. Laboratorio saa nyt määrittämisessä kuivaaineen > 80 %. Samaan aikaan haihduttamon muutoksen kanssa ostimme kaksi uutta refraa. Ne molemmat näyttivät ennen viritystä polttoliipeässä samaa kuin labramääritys eli >80%, eli ne on alettu myös kalibroida valmistajan toimesta suolallisella lipeällä?

Kysymyksiä:

- On määriteltävä puhutaanko yleensä polttoliipeän kohdalla suolallisen mustaliipeän kuivaamalla määrittämisestä kuiva-aineesta, vai perinteisestä kuiva-aineesta, ja onko se määriteltävissä.



- Pitääkö tähän määrittelyyn hankkia refra ja miten se kalibroitaisiin, esim. onko liukenematon suola mahdollista erottaa näyteestä ennen määrittelyä jne.
- Voidaanko Na ja K pitoisuutta käyttää hyväksi.

Kommentit:

Kuiva-aineesta puhuttaessa täytyy erottaa kolme asiaa:

- liuennut kiintoaine
- liukenematon kiintoaine
- kokonais kuiva-aine

Liuennutta kiintoainetta ei voi määrittää lipeästä jonka kuiva-aine on yli 50%.

8 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Sihteeri kertoi muiden työryhmien kuulumiset, LIITE 7.

9 MUUT ASIAT

10 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi 28.1.2015 Cumulus Raumassa alkaen klo 12.

Vakuudeksi

Markus Nieminen