

M Nieminen

12.2.2015

1(9)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

KESTOISUUSTYÖRYHMÄN KOKOUS 1/2015

AIKA: 28.1.2015 klo 12.00 – 16.00

PAIKKA: Cumulus Rauma

OSALLISTUJAT:

Reijo Hukkanen	Stora Enso Oyj, Oulun tehdas, PJ
Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Tony Puikkonen	Andritz Oy, Varkaus
Tero Arvilommi	Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas
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 Technologies Oy, Tampere
Jari Mattila	Efora Oy, Oulu
Esko Koskinen	BMS, Äänekoski
Sanni Yli-Olli	VTT

LIITE 1 Aktiivihiihden mitoituksen varmistus ja optimointi sekä TOC-reduktion varmistaminen – loppuraportti 28.1.2015

LIITE 2 Suojaussuositus, alustava 28.1.2015

LIITE 3 Ääninuohoustutkimuksen tutkimussuunnitelma – Santeri Peltola 27.1.2015

LIITE 4 Muiden työryhmien kuulumiset

LIITE 5 Unexpected damage and/or failures caused by creep below the limit temperature for creep design – Värmeforsk report 978, July 2006

JULKAISU

Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla

Tiedotetaan sähköpostilla:

Hallitus, Kestoisuustyöryhmä, Vaurioraportoinnin yhdyshenkilöt

Yhdyshenkilöt, Sihteeristö



1 POISSAOILOILMOITUKSET

Pekka Pohjanne	VTT, Espoo
Lasse Koivisto	Andritz Oy, Varkaus
Lauri Mattila	UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari

Pekka Pohjanteen tilalla kokouksen osallistui Sanni Yli-Olli VTT:n edustajana. Martti Hirttiön kutsumana kokoukseen osallistui Esko Koskinen Botnia Mills Servicestä ja Reijo Hukkasen kutsumana Jari Mattila Efora Oy:stä.

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

- Julkaistaan kokouksen jälkeen

Suojaussuosituksen päivitys

- Sihteeri kasaa olemassa olevan materiaalin ja lähettää työryhmälle nähtäväksi.
- Odotetaan raporttia Ruotsista keskustelun pohjaksi

Ääninuohous:

- Alustava raportti käydään läpi seuraavassa kokouksessa.

Vauriot:

Zellstof Pöls, Itävalta – Soodakattilaräjähdykset 23.3.2014

- Lisätietoa räjähdysten syystä: Kattilassa tapahtunut muutamia pieniä räjähdyksiä ennen isoa sulavesiräjähdyksiä. Vesi pääsi kattilaan seinäputken vauriosta tertiääri-ilma-aukon korkeudella. Syynä vuotoon ei ollut huono päällehitsaus vaan ennemminkin ohentuneet putket ylipäänsä.

9/2013 SE Sunila, tulistin

- Kannattaa tarkistaa vastaavat paikat / kiinnittää huomiota myös käyrien sisäpuoleen. Tarkastus suositellaan tehtävän fluoresoivalla tunkeumanesteellä.
- Vastaavan vaurion mahdolliseen syntyyn vaikuttaa materiaalin muokkaus mm. taivutusprosessi, kylmämuokkauksen määrä, onko liuotushehketty yhdistettynä käyttöympäristöön.



6/2014 SE Veitsiluoto, Kattoputket

- Tutkitun näytteen perusteella vaurion syynä on ollut väsyminen. Murtuma on ydintynyt putken ulkopinnalle kohtaan, jossa on voimakas geometrinen keskittymä (paljon hitsiainetta) sekä rakenne muuttuu jäykästä joustavammaksi.
- Vastaavia huonosti valmistettujen / suunniteltujen evä rakenteitten aiheuttamia vaurioita on myös yleisesti keittopinnalla, aukkojen ohituksissa ja ekonomaisereissa. Valmistuksessa sekä valmistuksen aikaisessa tarkastuksessa tulisi kiinnittää asiaan huomiota, käytönaikainen tarkastaminen kattavasti mahdotonta.
- Vuotoa etsittäessä täyttämällä kattilaa vedellä on syytä noudattaa suosituksissa olevia varoajoja, jos on epäily että vuotopaikka on tulipesän alueella. Vuotopaikan etsinnässä voi hyödyntää esimerkiksi fosfaattiin/silikaattiin perustuvaa vuodonvalvontaa kertoo onko vuoto tulipesäalueella.

11/2014 MF Äänekoski, höyrynjäähdytin

- Tulevasta vesilinjasta on mahdollisesti otettu pala pois jolloin tulevan putken geometria muuttunut jäykemmäksi (ruisku pysynyt paikallaan). Ruiskun uusinnan yhteydessä myös liityntäputkiston joustavuus huomioitava.

12/2014 MF Äänekoski, konvektio-osa

- Hitsausvirhe, johon on vaikuttanut olosuhteet (epäpuhtaudet) ja hankalat työasennot.

13/2014 MF Äänekoski, konvektio-osa

- Muilla kattiloilla on havaittu vastaavia vaurioita, jotka ovat lähtöisin mankelointikoneen rullaston aiheuttamasta pintanaarmusta. Vaurio on savukaasukanavan seinärakennetta, ei ole päässyt heilumaan savukaasuvirrassa.

14/2014 SE Sunila, sularänni

- Odotetaan jatkotutkimuksen tuloksia.

PROJEKTIRHDOTUKSET:

Sularännien laadunvarmistus- ja tarkastusohjeitus

- Koska sularännivaurioita on ollut normaalia enemmän, päätettiin selvittää tilanne tehtailla kyselyn avulla. Tavoitteena tehdä sularännien laadunvarmistus- ja tarkastusohjeitus.

MUUT ASIAT:

Värmeforsk rapporti 978:”Ovântade krypskador och/eller haverier orsakade av krypmekanismer under gränstemperaturen”

- Palataan raporttiin seuraavassa kokouksessa.

Konemestaripäivä 2016

- Keskustellaan seuraavassa kokouksessa ehdotuksista pitopaikaksi.



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:

Reijo Hukkanen parantanut tekstin luettavuutta ja sihteeri päivittänyt ulkoasun, LIITE 1.

Päätös:

Julkaistaan kokouksen jälkeen.

4.2 Suojaussuosituksen päivitys

Tavoite:

Päivittää vuoden 1997 suojaussuositus seuraavin osin (suluissa tekijä):

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

Tilanne:

Ohjeessa tulisi vielä käydä läpi yhteisesti sovitut edellytykset päällehitsaukselle. Sihteeri tiedustellut Ruotsin SHK:lta päällehitsaus-suositusta, mutta suositus on vielä lausuntokierroksella. Otteita suosituksesta on esitetty Sodahuskonferenssin 2014-seminaarissa:

- Etäisyys kahden erillisen korjaushitsin välillä ei tulisi ylittää isomman korjaushitsin kokoa. Tiiviimmät korjaukset tulee suorittaa tarkemman arvioinnin perusteella, jolla voidaan osoittaa turvallisuus
- Jos särö ulottuu mustaan putkeen -> putki tulee vaihtaa
- Kompoundputket joissa muodonmuutoksia (lommot, kolhut, soikeus) -> putki tulee vaihtaa
- Jos komppoundputki puhdistuksen jälkeen näyttää värjäytymää -> putki tulee vaihtaa



Päätös

Sihteeri kasaa olemassa olevan materiaalin ja lähettää työryhmälle nähtäväksi. Odotetaan raporttia Ruotsista keskustelun pohjaksi

4.3 Ääninuohouksen mahdollisuudet soodakattilassa

Tausta

Soodakattiloissa on 30 vuoden aikana kokeiltu ääninuohousta ratkaisemaan paikallisia tukkeentumisongelmia. Kokeilut eivät kuitenkaan ole johtaneet pysyviin ratkaisuihin soodakattiloiden nuohouksessa eikä niistä 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 kiertopetikattilassa: Margo Luukkanen. Kajaanin ammattikorkeakoulu, 2003

Tilanne:

Sovittu kandidaattityön teettämisestä Tampereen Yliopiston Kemian ja biotekniikan laitoksella. Santeri Peltolan työ alkaa tammikuussa 2015 työn pitäisi olla valmis huhtitoukokuussa, tutkimussuunnitelma, LIITE 3. Tavoitteena yhteenvedo saatavilla olevista tutkimustuloksista. Työstä ei kustannuksia yhdistykselle. Kandidaattityöt ovat yleensä kolmannen tai neljännen vuoden opiskelijoiden tekemiä n. 30 sivuisia selvityksiä, jotka ohjaa kokeneempi tutkija.

Kommentit:

- Ääninuohous ollut käytössä Äänekoskella vuosina 2008-2009, sähkösuotimen tuhkasuppilossa joka keräsi tuhkaa, purkautui ja tukki kuljettimen.
- Ääninuohojen torvi ei kestänyt omaa värähtelyään vaan runkorakenne rikkoutui
- UPM Kaipolan voimakattilan kakkosveto on alun perin suunniteltu ääninuohojen.

Päätös:

Alustava raportti käydään 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 – Soodakattilaräjähdyks 21.1.2014

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

5.3 Zellstof Pöls, Itävalta – Soodakattilaräjähdyks 23.3.2014

Lisätietoa räjähdysten syystä: Kattilassa tapahtunut muutamia pieniä räjähdyksiä ennen isoa sulavesiräjähdyksiä. Vesi pääsi kattilaan seinäputken vauriosta tertiäri-ilma-aukon korkeudella. Syynä vuotoon ei ollut huono päällehitsaus vaan ennemminkin ohentuneet putket ylipäänsä.

5.4 [9/2013](#) SE Sunila, tulistin

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Kannattaa tarkistaa vastaavat paikat / kiinnittää huomiota myös käyrien sisäpuoleen. Tarkastus suositellaan tehtävän fluoresoivalla tunkeumanesteellä.
- Vastaavan vaurion mahdolliseen syntyyn vaikuttaa materiaalin muokkaus mm. taivutusprosessi, kylmämuokkauksen määrä, onko liuotushehkutettu yhdistettynä käyttöympäristöön..

5.5 [6/2014](#) SE Veitsiluoto, Kattoputket

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Tutkitun näytteen perusteella vaurion syynä on ollut väsyminen. Murtuma on ydintynyt putken ulkopinnalle kohtaan, jossa on voimakas geometrinen keskittymä (paljon hitsiainetta) sekä rakenne muuttuu jäykästä joustavammaksi.
- Vastaavia huonosti valmistettujen / suunniteltujen eväarakenteitten aiheuttamia vaurioita on myös yleisesti keittopinnalla, aukkojen ohituksissa ja ekonomaisereissa. Valmistuksessa sekä valmistuksen aikaisessa tarkastuksessa tulisi kiinnittää asiaan huomiota, käytönaikainen tarkastaminen kattavasti mahdotonta.
- Vuotoa etsittäessä täyttämällä kattilaa vedellä on syytä noudattaa suosituksissa olevia varoajoja jos on epäily että vuotopaikka on tulipesän alueella. Vuotopaikan etsinnässä voi hyödyntää esimerkiksi fosfaattiin/silikaattiin perustuvaa vuodonvalvontaa kertoo onko vuoto tulipesäalueella.



5.6 11/2014 MF Äänekoski, höyrynjäähdytin

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Tulevasta vesilinjasta on mahdollisesti otettu pala pois jolloin tulevan putken geometria muuttunut jäykemmäksi (ruisku pysynyt paikallaan). Ruiskun uusinnan yhteydessä myös liityntäputkiston joustavuus huomioitava.

5.7 12/2014 MF Äänekoski, konvektio-osa

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Hitsausvirhe, johon on vaikuttanut olosuhteet (epäpuhtaudet) ja hankalat työasennot.

5.8 13/2014 MF Äänekoski, konvektio-osa

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Muilla kattiloilla on havaittu vastaavia vaurioita jotka ovat lähtöisin mankelointikoneen rullaston aiheuttamasta pintanaarmusta. Vaurio on savukaasukanavan seinärakennetta, ei ole päässyt heilumaan savukaasuvirrassa.

5.9 14/2014 SE Sunila, sularänni

Kestoisuustyöryhmän lausunto:

- Odotetaan jatkotutkimuksen tuloksia.

6 PROJEKTIEHDOTUKSET

6.1 Sularännien laadunvarmistus- ja tarkastusohjeitus

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

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

Sihteeri tekee materiaalista tiivistelmän, löytyykö yhteisiä tekijöitä?

Päätös:

Koska sularännivaurioita on ollut normaalia enemmän, päätettiin selvittää tilanne tehtailla kyselyn avulla. Tavoitteena tehdä sularännien laadunvarmistus- ja tarkastusohjeitus. Sihteeri tekee kyselyn ja lähettää työryhmälle nähtäväksi.

- Mitä ongelmia on ollut
- Jäähdytysvesikierto lämpötilat
- Ajojaksot

6.2 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

6.3 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.

6.4 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.

6.5 Suolallisen mustalipeän kuivaaineen määrittäminen ja tuloksen ilmaisu

Projektiehdotuksen taustalla on tuhka- ja lipeäkierron 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 polttolipeän refrassa, johon ei tehty muutoksia. n 70 %:sta 76 %:iin. Eli projekti meni täsmälleen suunnitellusti. Laboratorio saa nyt määrittämisessä kuivaaineen > 80 %. Samaa aikaisemmin haihduttamon muutoksen kanssa ostimme kaksi uutta refraa. Ne molemmat näyttivät ennen viritystä polttolipeässä samaa kuin labramääritys eli >80%, eli ne on alettu myös kalibroida valmistajan toimesta suolallisella lipeällä?

Kysymyksiä:

- On määriteltävä puhutaanko yleensä polttolipeän kohdalla suolallisen mustalipeän kuivaamalla määrittämisestä kuiva-aineesta, vai perinteisestä kuiva-aineesta, ja onko se määriteltävissä.
- Pitääkö tähän määrittämiseen hankkia refraa ja miten se kalibroitaisiin, esim. onko liukenematon suola mahdollista erottaa näytteestä ennen määrittäystä 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%.

7 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Sihteeri kertoi muiden työryhmien kuulumiset, LIITE 4.

8 MUUT ASIAT

8.1 Värmeforsk rapporti 978:”Ovåntade krypskador och/eller haverier orsakade av krypmekanismer under gränstemperaturen”

Tiedoksi vuonna 2006 julkaistu Värmeforsk rapporti 927:”Ovåntade krypskador och/eller haverier orsakade av krypmekanismer under gränstemperaturen” = Yllättävät virumisvauriot virumislämpötilan alapuolella. Yhteenveto raportista, LIITE 5.

8.2 Konemestaripäivä 2016

Keskustellaan seuraavassa kokouksessa ehdotuksista pitopaikaksi.

9 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi 1.4.2015 Pöyryllä Vantaalla alkaen klo 10.

Vakuudeksi

Markus Nieminen