

M Nieminen/EPT

9.9.2010

1(11)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

KESTOISUUSTYÖRYHMÄN KOKOUS III/2010

AIKA: 31.8.2010 klo 10.00 – 15.00

PAIKKA: Pöyry Finland Oy, Vantaa

OSALLISTUJAT:

Reijo Hukkanen	Stora Enso Oyj, Oulun tehdas, pj.
Kalle Salmi	Metso Power Oy, Tampere (kohdissa
Lauri Mattila	UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari
Tapio Huuska	Oy Metsä-Botnia Ab, Kemi
Lasse Koivisto	Andritz Oy, Varkaus
Martti Hirttiö	Oy Metsä-Botnia Ab, Äänekoski
Pekka Pohjanne	VTT, Espoo
Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Timo-Pekka Veijonen	Stora Enso (puhelin yhteys kohdassa 3.9)
Mikko Vepsäläinen	VTT (kohdissa 3.9 – 8)

- LIITE I ÅA, Utilization of Pyrolysis Gases from the Recovery Boiler – proposal
- LIITE II Boildec Oy: Materiaalikokeet tulipesässä – Kokeen nro 2. raportti
- LIITE III VTT: Tulipesän sondikokeiden analysointi ja korroosionopeuksien määrittäminen – 1. kokeen tulokset
- LIITE IV VTT, Miten eri kemikaalit ja veden laatu vaikuttavat hiiliteräksen magnetiittikalvon ominaisuuksiin – tutkimuksen tulokset
- LIITE V Vesisuositusten sisällysluettelo
- LIITE VI Cewic/JP-Analysis: Aktiivihiihtisuodatuksen ja UV-käsittelyn soveltaminen lisäveden TOC-tason alentamisessa – tilanneraportti 30.8
- LIITE VII Cewic/JP-Analysis: Aktiivihiihtisuodatuksen ja UV-käsittelyn soveltaminen lisäveden TOC-tason alentamisessa – muistio 25.8 Hanovia
- LIITE VIII Teollisuuden Vesi Oy, TOC-poistomenetelmät ja niiden soveltuvuus soodakattiloiden lisäveden valmistukseen – loppuraportin yhteenveto
- LIITE IX Teollisuuden Vesi, Lisäveden laadun parantamisen kustannukset ja hyödyt soodakattilalla – tarjous
- LIITE X Kastepistemittaukset – projektiehdotus
- LIITE XI Muiden työryhmien kuulumiset

JULKAISU

Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla
Tiedotetaan sähköpostilla:
Hallitus, Kestoisuustyöryhmä, Vaurioraportoinnin yhdyshenkilöt,
Yhdyshenkilöt, Sihteeristö



1 POISSAOILOILMOITUKSET

Jyri Järvi	Inspecta Oy, Espoo
Ari Santavuori	If Vahinkovakuutus Oy, Helsinki
Hannu Hänninen	Aalto-yliopisto, Espoo

2 ASIALISTA

Ei muutoksia.

3 SKYREC

3.1 LUT, Soodakattila läpivirtauskattilana (WP1)

Projekti on valmis ja raportti hyväksytty johtoryhmässä.

Raportti on julkaistu yhdistyksen SKYREC sivulla:
<http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/SKYREC.html>

3.2 ÅA, Soodakattilan pyrolyysikaasun hyötykäyttö (WP1)

Projekti tilattu johtoryhmän kokouksessa 15.6.2010, hinta 8500 euroa.

Hyväksytty tarjous LIITE I.

Aikataulu:

Työtä ei vielä aloitettu, sopiva henkilö tiedossa.
Sopimuksen mukaan valmis 31.12.2010 mennessä.

3.3 ÅA, Tulistinmateriaalien laboratoriokokeet (WP2)

Projekti on valmis ja raportti hyväksytty johtoryhmässä.

Raportti on julkaistu SKYREC sivulla:
<http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/SKYREC.html>

3.4 VTT, Tulistinputkimateriaalien korroosiotutkimus soodakattilalla (WP2)

Tutkimuksessa kartoitetaan kuuden materiaalin kuumakorroosioriskit soodakattilan tulistinalueella Joutsenon kattilalla VTT:llä kehitetyillä sondeilla. Materiaalien altistusaika on n. 1000 tuntia. Tarkoitus on mitata eri lämpötiloista kahdella sondilla vastakkaisilta seiniltä (kerrosten 10 ja 11 välillä) samalta kohtaa kaasuvirtaa.

(11)

Sondin asetuspisteet päätetty johtoryhmän kokouksessa 15.6.2010: 530 °C ja 570 °C. Materiaalilämpötila 530 °C on lähellä Joutsenon nykyistä höyryn lämpötilaa ~490 °C ja 570 °C sitten tulevaisuuden soodakattilaa ~540 °C. Testimateriaalin lämpötiloista: 530 °C on toisen sondi matalin lämpötila ja 570 °C toisen sondin korkein lämpötila.

Aikataulu:

Alkuperäisen aikataulun mukaan mittauskampanja piti tehdä syksyllä 2009.

Sondin rakentaminen jäähdytysjärjestelmiseen otti ajoittua enemmän aikaa ja sondi saatiin valmiiksi tammikuussa 2010. Sondin valmistumisen jälkeen piti erikseen teettää kiinnityslaipat ja erilliset luukut, jotka saatiin asennettua maaliskuun 2010 lopussa. Tämän jälkeen mittauksia ei ole päästy aloittamaan VTT:n resurssipulan takia, tekijät ovat kiinni muissa projekteissa kesälomiin asti.

VTT:n uuden aikataulun mukaan mittaus aloitetaan viikolla 37 eli 13.9.2010 alkavalla viikolla. Asennus ja laitteiden koekäyttö tehdään kahtena ensimmäisenä päivänä ja varsinainen mittausjakso käynnistyy 16.9.2010. Aikataulu sopii myös Joutsenolle.

3.5 Materiaalisuositus (WP3)

Käytetään vuoden 1997 suojaussuosituksen sisällysluetteloa seuraavin osin (suluissa tekijä)

- Soodakattilan materiaalit ja hitsaukset (Sandvik? Sihteeri tiedustele)
- Soodakattilapinnoitukset (VTT lupautunut)
- Paineastian korjaukset (Petri Lähdekorpi, Metso)
- Soodakattilatarkastukset (Inspecta lupautunut)

Tarkkaa aikataulua ei vielä sovittu, mutta materiaali- ja hitsausosion osalta kirjoitustyö voi alkaa vasta kun SKYRECin materiaalikokeiden tulokset valmistuvat. Paineastian korjaukset-kappaleen tekemiseen olisi Metsolla aikaa ensi vuoden alussa. Inspecta pyrkii tekemään työn vuoden 2010 aikana.

Työryhmän jäseniä pyydetään lukemaan vanha suositus edellämainittujen kappaleiden osalta ja täydentämään/kommentoimaan sisällysluetteloa.

Keskustelun jälkeen päätettiin lisätä seuraavat otsikot sisällysluetteloon: Soodakattilan materiaalit ja hitsaukset

- aukot/läpiviennit ja niiden suojaus
- massaukset
- päällehitsaus
- Paineastian korjaukset
- hätäkorjaukset

(11)

Soodakattilan tarkastus

- sisäpuolisen kerrostuman tarkastus
- jakotukkien tarkastus
- vesipainekoe tarkastuksen jälkeen

Lisäksi päätettiin tehdä uusi kappale: Soodakattilan vauriot:

Kappaleen alle kerätään vauriotietokannasta esimerkit tyypillisistä vaurioista esim. mustan/kirkkaan rajapinta, ruiskujäähdytin.

Sihteeri kerää vauriotietokannasta yleisimpiä vauriota ja lähettää ehdotuksen kommentoitavaksi.

Vuoden 1997 suojaussuositus:

http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/ae/1997/SKY_697_Soodakattilalaitoksen_suojaussuositus_1997.pdf

Aikataulu:

Sihteeri selvittää tekijöiden kanssa tarkemmat aikataulut.

3.6 Boildec Oy, Materiaalikokeet tulipesässä (WP3)

Tutkimuksessa pyritään määrittämään eri tulipesämateriaalien korroosionopeus valitussa lämpötilassa 440 °C. Kokeet (1000 tuntia) tehdään lipeäruiskuaukkoon asennetulla sondilla, jossa koekappaleet muodostavat sondin pinnan. Sondin lämmönsiirtoaineena käytetään orgaanista lämmönsiirtonestettä, jonka kiehumispiste 1-14 bar paineessa on 256–425 °C. Sondin lauhdutinta jäähdytetään ilmalla, jonka virtausta säädetään paineen avulla, laskennallinen paine jolla saavutetaan valittu lämpötila (440 °C) vastaa suunnilleen nesteen lämpötilaa 405 °C 11,35 (abs) bar. Thermoelementit on porattu koekappaleiden sisään suurin piirtein keskelle.

Ensimmäinen onnistunut koe (1006h) saatiin päätökseen 15.4.2010.

Toinen onnistunut koe (1023 h) saatiin päätökseen 23.6.2010, raportti LIITE II.

Koe nro 3 parhaillaan käynnissä, valmistuu syyskuun alussa.

Aikataulu:

- testi nro 1 päättyi 15.4.2010
- testi nro 2 7.5. - 20.6.2010
- testi nro 3 elo-syys/2010
- testi nro 4 marras-joulu/2010

(11)

3.7 VTT, Tulipesän sondikokeiden analysointi ja korroosionopeuksien määrittäminen (WP3)

Testin numero 1 analyysitulokset, LIITE III.

Testin numero 1 analyysit on tehty uudestaan, mutta tuloksiin ei voida täysin luottaa. Poikkileikkaushieiden paksuusmittauksen tarkkuutta heikentää putkissa jo ennen kokeita olleet kolhut ja seinämänpaksuuden vaihtelut. Nämä vaikeuttavat mittauksen kohdistamista täsmälleen samoihin pisteisiin. Lisäksi myös kappaleen kallistusvirheet ovat mahdollisia.

Samat haasteet koskevat testin numero 2 putkia.

Kappaleet on lähetetty MIKESiin uusintamittauksia varten, koska poikkileikkaushiestä ei saada luotettavia tuloksia niin seuraavaksi kokeillaan naytteiden profiilimittauksia. Tämän pitäisi onnistua, koska ts. naytteiden pinnoilla ei ole paljoa kerrostumia/korroosituotteita, jotka voisivat heikentää mittauksen tarkkuutta. Profiilimittauksilla saadaan enemmän dataa ja parannetaan tulosten luotettavuutta, kun kohdistus ym. ongelmat pienenevät/poistuvat...

Päätökset:

- Odotetaan MIKESin mittauksen tuloksia ennen kokeen 4 aloittamista, valmistuvat muutaman viikon sisään eli vko 37.
- Selvitetään mahdollisuudet saada materiaaleja levynä, tämä poistaisi ongelmat
- Putkimateriaalien koneistaminen/hionta

3.8 OY, Keraamiset ja metalliset rakennemateriaalit uusissa soodakattiloissa (WP3)

Työssä on tarkoitus tutkia tulenkestäviä materiaaleja altistamalla ne soodakattilan sulalle (2 vko) SE Oulun tehtaalla. Tässä parhaiten pärjänneet 3-4 laitetaan pitkäaikaiseen kokeeseen ja näistä mahdollisesti tehtäisiin mikrorakenteen tutkimus.

Nopea koe (2 vko) tehtiin 16.2–2.3.2010, omatekoiset materiaalit (ZrO₂ ja Spinelli) lohkesivat, kun sondi otettiin pois kattilasta. Tulosten perusteella päätettiin tehdä uusintakoe, jossa ”tikkarin” ylin ja alin materiaali samaa, saadaan selville, onko paikalla merkitystä ja vertailumateriaaliksi MgO-rautatiili. Yliopistoa on lisäksi pyydetty varmistamaan omatekoisten massojen lujuus ennen uutta koetta.

Yliopisto (Riku Mattila) ehdottaa, että seuraavaan kokeeseen otettaisiin nanospinelliseos. Liuostietä tehty nanospinelli sulaa noin 900 C-asteessa. Ja on samaa ainetta muuten kuin massan runkorakeetkin.



(11)

Kokouksessa päätettiin ehdottaa uusintakokeeseen seuraavia materiaaleja (kaksi joudutaan pudottamaan pois, jotta ylin ja alin materiaali ovat samoja). Pudotettavat olisivat Forsteriitti ja CeO₂ lisätty.

Tikkari 1:
MgO-rautatiili
Hassle D39A
ZrO₂
Betker
MgO-rautatiili

Tikkari 2:
MgO-rautatiili
Ankoflo
Nanospinelli
Sulavalettu aloksi
MgO-rautatiili

Sihteeri tiedustele Oulun Yliopiston mielipidettä ehdotukseen.

Aikataulu:

Nanospinellin valmistus vie muutaman viikon, uusintakoe voisi alkaa vko 37.

Kommentteja:

- Ylimmät materiaalit näyttävät kärsineen eniten, pitäisi saada selville, onko paikalla merkitystä
- Kokemusten mukaan ZrO₂, MgO ja Al₂O₃ pitäisi olla parhaita materiaaleja
- OY:n itse valmistamat massat, laadunvalvonta kunnossa?
- Magnetiitti kestää vettä lyhyen aikaa, vasta pidempiaikainen altistus irroittaa materiaalia. Voitaisiin testata laboratoriossa, kosteuttamalla ja kuumentamalla.

Johtoryhmän kommentteja ja OY:n vastauksia:

Mikä on materiaalin kokonaishäviö, ei pelkästään korkeus

- Pinta kaikilla sama 50*50 mm, joten häviöt verrannollisia siihen

Materiaalin lujuus heikentynyt alkalisulan imeytymisalueella

- Vain sulavaletulla joka lohkesi jäädyttyessä

Mikä on materiaalin todellinen häviö, jos imeytymisalue otetaan huomioon

- Pitää kalkuleerata

Ilmeisesti kehikko on hidastanut alkalisulan imeytymistä syvemmmälle?

- Luultavasti, toisaalta tilanne on sama kaikille materiaaleille

(11)

3.9 VTT, Miten eri kemikaalit ja veden laatu vaikuttavat hiiliteräksen magnetiittikalvon ominaisuuksiin (WP4)

Tässä projektissa selvitetään in-situ ja ex-situ mittauksin vedenlaadun vaikutusta:

- Hiili-/niukkaseosteisen teräksen pinnalle muodostuvan magnetiittikerroksen muodostumiseen (kinetiikka) ja suojauskykyyn / pysyvyyteen.
- Tutkimuksilla saadaan tietoa myös amiinien / luonnon orgaanisen aineksen termisen hajoamisen nopeudesta

Loppuraportti:

http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/ae/Muut/SKYREC_magnetiitti_VTT-R-03373-10.pdf

Kokouksessa keskusteltiin projektin jatkosta, Vepsäläisen esityksen pohjalta, LIITE IV. Keskusteluun otti osaa puhelimitse Timo-Pekka Veijonen, Stora Enso, Pulp Competence Center Imatra.

Johtopäätöksiä:

- Alkaloivien amiinien terminen hajoamisnopeus 340 °C; morfoliini < sykloheksyyliamiini < 2-amino-2-metyyli-1-propanoli.
- Alkaloivilla amiineilla vaikutusta magnetiittikerroksen ominaisuuksiin sekä hiotuilla että esihapetetuilla näytteillä.
- Aineensiirtovastusten mukaan korroosionopeuksissa ei ollut merkittävää eroa eri amiinien ja hiottujen sekä esihapetettujen näytteiden välillä.
- Magnetiittikalvo muodostui hiottujen näytteiden pinnalle <12h kokeen aloittamisen jälkeen.
- Ammoniakissa ja morfoliinissa olleiden näytteiden pinnalla enemmän suuria oksidipartikkeleita.

Mahdolliset jatkotutkimukset:

Osa 1: Kemikaalien hajoamistuotteiden määrittäminen

- Kokeet staattisella autoklaavilla
- Kemikaalien pitoisuus suurempi kuin aiemmassa kokeessa
- Kemikaalien hajoamistuotteiden kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen määrittäminen vedestä ja höyrystä

Osa 2: Kemikaalien ja hajoamistuotteiden vaikutus magnetiittikalvon muodostumiseen ja ominaisuuksiin

- Kokeet kiertovesipiirissä
- Autoklaavin tilavuus pienempi suhteessa kiertovesisäiliöön -> kemikaalit eivät hajoa merkittävästi kokeen aikana
- Kiertovesipiiriin lisätään amiineja ja/tai hajoamistuotteita, joiden vaikutusta magnetiittikerroksen ominaisuuksiin seurataan sähkökemiallisilla mittauksilla

(11)

Kommentteja:

- muodostuneet hajoamistuotteet pitäisi pystyä analysoimaan tarkasti ennen kuin kemikaalien hajoamisesti voidaan sanoa mitään
- magnetiittikalvon lujuuden/kestävyyden mitta
- autoklaavi, jossa virtaus 1 m/s tai suurempi, 12 h seurataan kalvon muodostusta.
- Virtaus voi olla soodakattilanputken yläpäässä vedellä 3,5 m/s, höyryllä jopa 6 m/s. Alapäässä 0,5–1,9 m/s.

Aikataulu:

VTT tekee tarjouksen jatkotutkimuksesta

3.10 Vesisuositus (WP4)

Kestoisuustyöryhmä on tehnyt ehdotuksen suosituksen sisällysluetteloksi, LIITE V, jonka perusteella pyydetään tarjouksia johtoryhmän kokoukseen 14.9 mennessä.

- Boildec
- Teollisuuden Vesi
- Pöyry
- VTT
- Vesi-Pauli

Tarjouksen tekijä voi koota sisällysluettelosta oman kokonaisuuden.

Suositus voisi sisältää seuraavia asioita:

- mitä teet kun tietty arvo ylittyy
- kuinka usein ja mitä pitää analysoida
- minimivaatimukset analyyseille, normaalit arvot

Aikataulu:

Tarjoukset pyydetään johtoryhmän kokoukseen 14.9 mennessä

3.11 OY, TOCin vähentäminen lisävedestä (WP4)

Tutkimuksessa selvitetään kolmen samaa pintavettä raakavetenään käytävän laitoksen prosessin, kemikaloinnin ja aktiivihiilikäsittelyn vaikutusta saatavan kemiallisesti puhdistetun veden laatuun, TOC:n väheneeseen ja käyttökelpoisuuteen lisäveden ja myöskin paperin valmistusprosessiin.

Projekti on valmis ja raportti hyväksytty johtoryhmässä.

Raportti on julkaistu yhdistyksen SKYREC sivulla:

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

(11)

3.12 OY/Cewic Aktiivihiilisuodatuksen ja UV-käsittelyn soveltaminen lisäveden TOC-tason alentamisessa (WP4)

Projektin tavoitteena on varmentaa ja optimoida aktiivihiilisuodattimen toimivuutta TOC:n poistossa tehdasympäristössä sekä tehdä lisäselvityksiä esimerkiksi suodattimen mitoituksesta ja aktiivihiilen käyttöjakson pituudesta. Lisäksi selvitetään ja kokeillaan UV-valon sekä käänteisosmoosin käyttöä osana suolanpoistolaitosta.

Käytiin läpi Tero Luukkosen lähettämä esitys projektin etenemisestä, LIITE VI.

Aktiivihiilikokeista:

- Sama hiilipatja käytössä 24.2 – 27.6.2010, TOC-reduktio huonompi kuin vuoden 2009 testeissä (yli 50% vs. ~20%)
- Hiilipatja vaihdettu 28.6.2010, TOC-reduktio parani (~40%), mutta edelleen huonompi kuin 2009 testeissä
- Suodatinta kokeiltu eri prosessivaiheissa, nyt sijainti suolavapaassa vedessä ennen sekavaihdinta
- 12.8 lisätty Oulun Veden käytettyä aktiivihiiltä, suodatetun veden johtokyky nousi hetkellisesti -> hiili todennäköisesti epäpuhdasta
- Aktiivihiilen osalta tullaan tekemään myös seuraavia kokeita:
 - BET-analyysit hiilestä
 - Kokojakaumamääritykset vesinäytteistä
 - Ionikromatografiamääritykset: asetaatti- ja formiaattipitoisuudet
 - LC-OCD: tarkat veden orgaanisten aineiden karakterisoinnit

UV-kokeista:

- Hanovia on kiinnostunut yhteistyöstä 25.8 pidetty palaverin muistio, LIITE VII
- toimittavat koelaitteen Oulun tehtaalle

RO-kokeista:

- tiedusteluja/tarjouksia koelaitteista kysytty, ainakin Prominentilta ja HOH löytyy koelaitteisto peräkärjessä
- Pietarsaaren Alholmens Kraftin HOH-laitteisto pudottaa TOC:n noin 3 mg/l -> 0,3 mg/l.

Sihteeri hoitaa projektin sopimusasian kuntoon.

Kommentteja

- Kokkolan Voiman voimalaitoksella käytössä aktiivihiilisuodatus
- CEWIC saa rahoituksen TEKESiltä, onko ongelma
- analyysit Huberin laboratoriossa 400 €/kpl



(11)

3.13 Teollisuuden Vesi Oy, TOC-poistomenetelmät ja niiden soveltuvuus soodakattiloiden lisäveden valmistukseen (WP4)

Työssä tehdään kirjallisuusselvitys TOC:n poistoon tarkoitetuista kaupallisista menetelmistä sekä tutkitaan ioninvaihtoa ja orgaanista kuormitusta Rauman ja Kotkan tehtailta hankituilla massoilla.

Loppuraportin yhteenveto, LIITE VIII:

<http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/ae/Muut/TOC-poisto%20Yhteenveto%20Teollisuuden%20Vesi%20110810.pdf>

Työn on nyt valmis ja hyväksytään seuraavassa johtoryhmän kokouksessa.

4 VAURIOT

4.1 3/2010 SE Oulu

Ekonomaiserin valmistusaikainen virhe. Kuonatulppa petti 22 vuoden jälkeen.

5 PROJEKTIEHDOTUKSET

5.1 Teollisuuden Vesi, Lisäveden laadun parantamisen kustannukset ja hyödyt soodakattilalla

Tarjous, LIITE IX, jätettiin pöydälle johtoryhmän kokouksessa 15.6.2010, odottamaan Oulun Yliopiston/Cewicin pilot-kokeiden tuloksia.

5.2 Kastepistemittaukset

Sihteeri lähettänyt oheisen projektiehdotuksen, LIITE X, yliopistoille ja VTT:lle.

VTT:llä ei tällä hetkellä ole resursseja työn tekemiseen, jos prioritetina on vesiprojektien eteenpäin vieminen.

6 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Ajanpuutteen vuoksi ei käyty läpi, LIITE XI

7 MUUT ASIAT

Ei muita asioita.



(11)

8 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous pidetään Pöyryllä 23.11.2010 klo 10 alkaen.

Vakuudeksi

Markus Nieminen