



M Nieminen

19.10.2017

1(14)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

KESTOISUUSTYÖRYHMÄN KOKOUS 3/2017

AIKA: 28.9.2017 klo 10.00 – 15.30

PAIKKA: Pöyry Finland Oy, Vantaa

OSALLISTUJAT:

Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Martti Hirttiö	Metsä Fibre Oy, Äänekoski
Taisto Rajala	Valmet Technologies Oy, Tampere
Pekka Salmi	Replico Oy
Kalle Kostamo	Metsä Fibre Oy, Kemi, PJ
Sanni Yli-Olli	VTT
Lauri Mattila	UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari
Tero Arvilommi	Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas
Tatu Pekkarinen	Caverion Industrial Oy
Timo Karjunen	Varo Teollisuuspalvelut Oy
Satu Tuurna	VTT
Esa Vakkilainen	LUT (Skype)
Eetu Rantanen	LUT (Skype)

LIITE 1	Varo Oy: Soodakattiloiden käynninaikaiset tiiveydenvalvontamenetelmät – esitys 28.9.2017
LIITE 2	Varo Oy: Soodakattiloiden käynninaikaiset tiiveydenvalvontamenetelmät – alustava raportti 19.9.2017
LIITE 3	VTT: Hitsauspinnotettujen putkien käyttö soodakattiloissa – esitys 28.9.2017
LIITE 4	VTT: Hitsauspinnotettujen putkien käyttö soodakattiloissa – alustava raportti 26.9.2017
LIITE 5	LUT: Selvitys sularännien toiminnasta vaihtelevalla kuormalla – esitys 28.9.2017
LIITE 6	Sularännisuositus 28.9.2017
LIITE 7	Sodahuskommittén: Löprännestudie – Rapport 2016-2
LIITE 8	VTT: Sularännien materiaalianalyysi – tarjous 6.6.2017
LIITE 9	VTT: Äänen käyttäytyminen soodakattiloiden ääninuohouksessa – tutkimussuunnitelma 17.2.2017
LIITE 10	Infrafone: Case study Körsnäs Frövi

JULKAISU

Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla

Tiedotetaan sähköpostilla:

Hallitus, Kestoisuustyöryhmä, Vaurioraportoinnin yhdyshenkilö, Yhdyshenkilöt, Sihteeristö



1 POISSAOILOILMOITUKSET

Eija Liikola	Stora Enso Oyj, Heinola
Johanna Tuiremo	Inspecta Oy
Tony Puikkonen	Andritz Oy, Varkaus

2 ASIALISTA

Asialista hyväksyttiin muutoksitta.

3 EDELLISTEN KOKOUKSIEN PÖYTÄKIRJAT 3/2017, 4/2017

Pöytäkirjat hyväksyttiin muutoksitta.

3.1 Edellisen kokouksen päätökset

Sihteeri esitteli edellisen kokouksen päätökset/sovitut asiat.

4 KOKOUKSESSA SOVITUT ASIAT:

PROJEKTIT:

Sularännisuositus:

- Sihteeri tekee ehdotetut muutokset ja lähettää vielä suosituksen kommentoivaksi työryhmälle.

Hitsauspinnoitettujen compound-putkien käyttö soodakattiloissa:

- Kommentit raporttiin pyydetään lähettämään sihteerille 16.9.2017 mennessä

Selvitys soodakattilan tiiveydenvalvontajärjestelmästä:

- Kommentit raporttiin pyydetään lähettämään sihteerille 16.9.2017 mennessä

Selvitys sularännien toiminnasta vaihtelevalla kuormalla

- KTR selvittää Enocellin sularännien kuntoa, osa vaihdettu vastaikään seisokissa. Onko korrelaatiota datasta laskettuihin lämpörasituksiin/tukkeutumisiin. Tämän jälkeen tehdään päätös toisesta lämpökamerakuvauksesta.

UUDET PROJEKTI-IDEAT

Suojavaatetuksen kehitys

- Sihteeri tekee tarkemman projektisuunnitelman ennen seuraavaa kokousta

Ääninuohous:

- Sihteeri selvittää onko muita mahdollisia tekijöitä VTT:n ja Infrafonen lisäksi

Sularännien materiaalianalyysi

- Hallitus ei kannattanut projektin toteutusta nykyisessä muodossa
- Keskustelu projektin tavoitteesta seuraavassa kokouksessa



Kuumien lauhdeiden käsittely ja puhdistaminen kalvotekniikalla

- Kalvojen pitäisi kestää 100 °C jotta selvittäisiin ilman lämmönvaihtajaa

Vanhojen kattilakomponenttien tutkiminen, Inspecta/VTT

- Keskustelu tarkemmasta projektisuunnitelmasta seuraavassa kokouksessa

MUUT ASIAT:

Vauriokeskustelun kehittäminen:

- Vaurioyhdyshenkilö päättää, ketä tilaisuuteen osallistuu omalta tehtaalta/yrityksestä. Maksimi on kaksi henkilöä. Ilmoittautuminen tapahtuu yhdyshenkilön kautta.
- Esityksessä pyritään keskittymään vaurioihin, läheltä piti tilanteisiin ja muihin osallistujia kiinnostaviin aiheisiin. Jos vuoden aikana ei ole tapahtunut mitään, ei tarvitse keksiä mitään.

Häiriöraportoinnin kehittäminen

- Kestoisuustyöryhmä ehdottaa, että sivulle tehtäisiin yksi ilmoitus, josta voisi sen jälkeen valita minkä kategorian ilmoituksen haluaa tehdä:
 1. vaurio
 2. sähkö/automaatio
 3. poikkeamailmoitus (muut kuin vauriot tai sähkö/automaatiohäiriöt)

Soodakattilapäivä 2.11.2017

- Clarion hotelli (Jätkäsaari, Helsinki)
- ilmoittautuminen 19.10.2017 asti

Konemestaripäivä 24-25.1.2018

- Tornion Park-hotellissa ja tehdasvierailu SE Veitsiluoto
- Mahdollisia luentoehdotuksia otetaan vastaan

Soodakattila operaattoreiden kokemustenvaihtopäivät 14-15.3.2018 Flamingo

- Mahdollisia luentoehdotuksia otetaan vastaan

5 KÄYNNISSÄ OLEVAT PROJEKTIT

5.1 Selvitys soodakattilan vuodonvalvontajärjestelmästä, Varo Oy

Tavoite:

Projektin tavoitteena olisi selvittää, mitä vuodonvalvontajärjestelmiä on käytössä ja mitä kokemuksia niistä on saatu. Mittaustekniikka on halventunut ja kokemusten mukaan seuranta on helppoa. Kyse on vuonna 2001 tehdyn raportin päivittämisestä Kattilavuotojen valvonta ja ohjeistus. Linkki raporttiin:

<http://www.soodakattilayhdistys.fi/system/files/raportti/e0022.pdf>

Tilanne:

Alustava loppuraportti saatiin 19.9.2017 (LIITE 1) ja Timo Karjunen piti tuloksista esityksen kokouksessa (LIITE 2).

Lyhyt yhteenveto raportista:

- Lähes kaikki tiedossa olevat voimakkaat tulipesäräjähdykset, joiden aiheuttajana on ollut vuoto kattilan painerungossa, ovat aiheutuneet suurista vuodoista, joissa vettä on virrannut tulipesään putken repeämisen seurauksena tyypillisesti kymmeniä kiloja sekunnissa.
- Soodakattiloiden tiiveydenvalvonnassa käytetään edelleen järjestelmiä, jotka perustuvat syöttövesi-höyryeron, kemikaalitaseen ja/tai akustisen emission seurantaan.
- Verrattuna vuoteen 2001 käytetään Suomessa aiempaa useammalla tehtaalla syöttövesi-höyryeron ja kemikaalitaseen seurantaan perustuvia järjestelmiä, kun taas akustisen emission seurantajärjestelmistä on luovuttu kokonaan
- Tapahtuneissa vuodoissa operaattorit yleensä tunnistavat, että kyse on kattilavuodosta, mutta eivät pysty arvioimaan tilanteen vaarallisuutta, jos tulipesästä ei kuulu ”suhinaa ja töminää” Tämän seurauksena seuraavat toimenpiteet jäävät helposti tekemättä:
 - Vaarahälytys ja kattilahuoneen evakuointi & sulkeminen
 - Syöttövesipumppujen pysäytys ja venttiilien sulku
 - Pikatyhjennys
- Toimenpiteiden puuttuminen/viivästyminen kasvattaa tulipesäräjähdyksen ja henkilövahinkojen riskiä.
- Toimenpiteitä tilanteen parantamiseksi:
 - Vuodonvalvontajärjestelmien suunnittelu siten, että ne toimivat vuototilanteessa luotettavasti ja niin, että operaattorit voivat niiden avulla tunnistaa vaaratilanteen ja huolehtia, että alasajo tapahtuu turvallisesti.
 - Henkilökunnan koulutus (simulaattori)
 - Erillisen kattilavuotonäytön lisääminen valvomoon

Päätös:

Kommentteja pyydetään antamaan 16.10 saakka, jonka jälkeen sihteeri kerää ne yhteen. Kokouksessa annetut kommentit:

- Oikoluku tarvitaan
- Yhteenveto tuloksista ensimmäiseksi, max A4.

5.2 Hitsauspinnotettujen putkien käyttö soodakattiloissa, VTT

Tausta

Viimeaikoina markkinoille on tullut useita toimittajia, jotka tarjoavat hitsauspinnoitettuja compound-putkia. Perinteisesti compound-putket on valmistettu kuumapursotuksella. Hitsauspinnoitetut putket on koettu kiinnostavaksi vaihtoehdoksi, koska ne ovat hinnaltaan edullisempia kuin perinteiset compound-putket, mutta käyttöä rajoittaa tällä hetkellä käyttökokemusten puute sekä epävarmuus eräistä valmistettavuuteen liittyvistä kysymyksistä (esim. putken taivutus, liitoshitsaukset).

Tavoite:

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää hitsauspinnoitettujen putkien käytettävyyttä soodakattilan tulipesän alaosassa ja tulistinalueella.

Työ tehdään neljässä vaiheessa:

1. Kirjallisuusselvitys, käyttökokemukset (valmis 5/2016)
 - Selvitetään materiaalivaihtoehtoja, käyttökokemuksia, valmistustekniikan haasteita, suhteellinen hintavertailu
2. Karakterisointitutkimukset (valmis 01/2017)
 - Selvitetään valittujen putkien perusominaisuudet mm. mikrorakenne, kovuus ja koostumus.
3. Vanhennuskokeet (valmis 09/2017)
 - Isotermiset vanhennuskokeet kolmessa eri lämpötilassa (600, 650 ja 750 °C) kolmella altistusajalla (10, 100 ja 1000 tuntia)
4. Jännityskorroosiokokeet (tilattava erikseen)
 - Selvitetään jännityskorroosiotaipumusta simuloiden kattilan ylösajoa (25 °C - > 190/250 °C -> 25 °C)

Vanhennuskokeiden koejärjestely:

- Karakterointitutkimusta varten pyydettiin kolmelta toimittajalta (Uhlig, AZZ/WSI, Areva Uddcomb) 625, 825 ja 309 pinnoitettuja putkia, pohjamateriaalina SA210-A1 tai P265GH. Referenssiputkina San28, San38 ja 304L compound.
- Kaikilta toimittajilta saatiin putket testiin mutta pohjamateriaali oli muuta kuin tilattiin eli Uhlig: 16Mo3, AZZ/WSI: P235 ja Areva: 7CrMo.
- Jotta saadaan laaja toimittajavertailu, Uhligilta ja AZZ:lta testataan kaikki materiaalit, lisäksi vertailuun otetaan Arevalta 309 koska heillä on hyvin erilainen pohjamateriaali.

Materiaali	Lämpötila (600 °C, 650 °C, 700°C) Pitoaika (10 h, 100h, 1000h)			Yhteensä
	Näytemäärä			
625 (Uhlig)	2	3	2	7
825 (Uhlig)	2	3	2	7
309 (Uhlig)	2	3	2	7
625 (AZZ)	2	3	2	7
825 (AZZ)	2	3	2	7
625 (AZZ)	2	3	2	7
309 (Areva)	2	3	2	7
Pinnoitteet yht.	14	21	14	49

San38 (referenssi)	2	3	2	7
304 (referenssi)	2	3	2	7
San28 (referenssi)	2	3	2	7
Referenssi yht.	6	9	6	21
Kokonaismäärä	20	30	20	70

Tilanne ja aikataulu:

Loppuraportti saatiin kommentoivaksi 26.9.2017, LIITE 4. Satu Tuurna esitteli kokouksessa kokeiden tuloksia, LIITE 3.

Päätös:

Kommentteja pyydetään antamaan 16.10 saakka, jonka jälkeen sihteeri kerää ne yhteen. Kokouksessa annetut kommentit:

- ”Kattilamiehen” yhteenveto tuloksista
 - käytännön erot hitsauspinnoitettujen ja referenssiputkien välillä
 - mahdolliset erot putkivalmistajilta pyydettyjen sekä kattilaprojektista saatujen putkien välillä
 - voiko tämän tutkimuksen perusteella suositella hitsauspinnoitettuja putkia soodakattilaan?

Projektin seuraava vaihe olisi laittaa koeputkia/käyriä kattilaan. Muutamissa kattiloissa näitä jo on, joten kun ne vaihdetaan analyysitulokset olisi hyvä saada kaikkien käyttöön.

5.3 Selvitys sularännien toiminnasta vaihtelevalla kuormalla, LUT

Tausta

Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivauriota viimeisen kahden vuoden aikana. Sularänneihin liittyviin häiriöihin ja vuotoihin liittyy henkilövahinkoriski. Henkilövahinkoriskin lisäksi rännialueen häiriöt ovat aiheuttaneet ylimääräisiä seisokkeja ja siten taloudellisia menetyksiä. Sularännien kestävyys onkin korostunut sellutehtaiden pidentyneiden ajoaikojen seurauksena. Soodakattilayhdistys pyrkii omalta osaltaan edistämään tutkimusta joka tähtää sularännien kestävyysparantamiseen.

Tavoite

Projektissa tarkastellaan sularänniin kohdistuvaa lämpörasitusta, sulavirran ajallista vaihtelua ja sen riippumista eri toimintaparametreista. Asiaa ei ole juurikaan tutkittu tai siitä ei ole saatavana julkisia dokumentteja. Isossa kuvassa pyritään löytämään syitä miksi sularännit eivät kestä 12 kuukautta. Diplomityössä selvitetään seuraavia seikkoja:

1. Kerätään sovittavalta tehtaalta tai tehtailta niiden olemassa olevasta järjestelmästä tuntidataa sula- ja viherlipeävirtauksista sekä soodakattilan toimintaparametreista. Järjestetään muutama mittaussessio jossa kerätään dataa tarkemmalla välillä (10min?).
2. Analysoidaan data ja etsitään riippuvuuksia sulavirtauksen ja toimintaparametrien avulla. Pyritään korreloimaan kourujen lämpötilamittauksia viherlipeästä mitattavaan sulamäärään. Esitetään sulavirtauksen ajallisesta ja kourukohtaista dataa. Dataa sulakourujen toiminnasta ei ole aiemmin ollut.
3. Etsitään parhaita käytäntöjä valvoa sulakourujen virtausta ja jäähdytystä.

Tilanne:

Eetu Rantanen aloitti diplomityön keväällä 2017. Eetu piti esityksen työn edistymisestä Skypen välityksellä, LIITE 5.

Lyhyt yhteenveto tilanteesta:

- Kesän aikana tehtailta saatiin tietoa sularännien jäähdytysvesivirtauksista ja lämpötiloista. Näistä laskettu lämpörasituksia ja sen muutoksia.
- Lisäksi syksyllä on tehty Sunilassa lämpökamerakuvauksia yhdistettynä sulan termoelementtimittauksiin

Jatkosuunnitelmaehdotuksia:

- Lämpökamera- ja termoelementtikuvaus toisella kattilalla?
- Lämpötehojen muutosten erittely (kasvava/vähenevä)?
- Kuukausi ajojaksona?
- Rännien kunnon dokumentointi vaihdon yhteydessä?

Päätös:

KTR selvittää Enocellin sularännien kuntoa, osa vaihdettu vastaikään seisokissa. Onko korrelaatiota datasta laskettuihin lämpörasituksiin/tukkeutumisiin. Tämän jälkeen tehdään päätös toisesta lämpökamerakuvauksesta.

5.4 Sularännisuositus

Tavoite:

Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivauriota viimeisen kahden vuoden aikana. Koska vaurioita on ollut normaalia enemmän, kestoisuustyöryhmän päätti käynnistää projektin jonka tavoitteena tehdä sularännien laadunvarmistus- ja tarkastusohjeistus.

Tilanne ja aikataulu:

Sihteeri tehnyt yhteenvedon vauriotietokannan sularännivaurioista ja kerännyt muita sularännivaurioraportteja/esityksiä maailmalta. Lisäksi tehtaille on tehty kysely vaurioiden selvittämiseksi. Yhteenveto, raportit ja kysely löytyvät yhdistyksen sivuilta Projektit -> Aktiiviset projektit -> Sularänni.

Sihteeri esitteli suosituksen vauriokeskustelussa ja on muokannut tekstiä saatujen kommenttien perusteella, LIITE 6. Työryhmä kävi läpi lisätyn tekstin ja antoi seuraavat kommentit:

- vaihdetaan sularännirobotin kuva tuoreempaan, Martti lähettää kuvan
- vaihdetaan sularännirassauskuva sellaiseen jossa paremmat suojarusteet esim. raitisilmamaskit, sihteeri tiedustele kuvaa Raumalta.

Ruotsin soodakattilayhdistys on tehnyt oman raportin sularännivaurioista, LIITE 7. Sihteeri vertaa sitä tekeillä olevaan suositukseen.

Päätös:

Sihteeri tekee ehdotetut muutokset ja lähettää vielä suosituksen kommentoivaksi työryhmälle.

6 VAURIOT

Työryhmä kävi läpi seuraavat vauriot ja antoi lausunnot tai lisäselvityspyynnöt:

[UPM Kaukas 23.7.2017 – sularännivaurio, sulavuoto kattilahuoneeseen](#)

Työryhmä pyytää lisätietoa vauriosta:

- Onko saatavana jäähdytysvesi-trendejä (virtaus, lämpötila, pH)? Näkyykö tilanteen kehittyminen näissä?
- Miksei tulppaaminen onnistunut, oliko käytössä valmis betonitulppa?

[SE Oulu 4.6.2017 - Lipeäruiskun liitosletkuvuoto](#)

Työryhmä pyytää lisätietoa vauriosta:

- Lisätutkimuksen raportin voisi lisätä ilmoitukseen -> selviää vaurion syy.

[UPM Pietarsaari 16.5.2017 - Nuohoimen väistön vuoto](#)

Työryhmän lausunto:

- Konstruktiosta johtuva vaurio. Vastaavassa kohdissa eväpellitys korvattava massalla (jo alunperin).
- Kulmaventtiilien kunnossapitoon kannattaa kiinnittää huomiota.

[SE Sunila SK11 29.4.2017 - 1-tulistimen ilmausputken vuoto](#)

Työryhmän lausunto:

- Kyseiset putket eivät kuulu normaaliin tarkastusrutiiniin, kaikkien putkien tarkastaminen ei olisi edes mahdollista nykyisen seisokkiaikojen puitteista.
- Varsinkin vanhemmissa kattiloissa näiden putkien kuntoa kannattaa seurata.
- Tyypillisesti korroosio iskee putkessa syntyvän lauhteen rajapintaan, joka jää putkeen ilmauksen jälkeen.

[MF Kemi 22.9.2017 - tulistinvuoto](#)

Työryhmän lausunto:

- Syy tappien katkeamiselle on pitkät ajojaksot ylikuormalla ja tukkeutuneella tulistajalla. Mitä enemmän siteitä on poikki, voimat kohdistuvat yksittäisille tapeille.
- Valitettava seuraus huolimattomasta työsuorituksesta, lisäksi tekijä ei kertonut vahingosta.

7 UUDET PROJEKTI-IDEAT

7.1 Sularännien materiaalianalyysi

Tausta

Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivauriota viimeisen kahden vuoden aikana. Soodakattilayhdistys pyrkii omalta osaltaan edistämään tutkimusta joka tähtää sularännien kestävyiden parantamiseen.

Tavoite:

Tavoitteena on vertailla sularänneissä käytettyjä materiaaleja ja selvittää vaurioitumismekanismeja metallurgisin keinoin. Pitkällä aikavälillä sularännien kestävyiden parantaminen.

Toteutus:

Pyydetään tehtailta sularännejä testattavaksi:

1. UPM Pietarsaaresta analysoitaisiin kolme ränniä (kattilassa ollut sekä pinnoitushitsattua että compoundränniä).
 - Ajossa 18 kk, poistettu kattilasta toukokuussa
 - Analysoidaan selkeät vauriokohdat + sulakouru + kourun yläpää + kourun alapää
 - Vertailu vähän käytetty vararänni vs. 18kk kattilassa ollut (compound)
2. MF Kemin ränneistä analysoidaan kaksi:
 - verrataan uutta (tilataan konepajalta yksi ylimääräinen kouruosa, syksy 2017) sekä käytettyä (kun rännit poistetaan kattilasta 2018 seisokissa)

Tilanne:

VTT:ltä saatiin tarjous (LIITE 8) 1.6.2017 ja se lähetettiin hallitukselle hyväksyttäväksi kesällä 2017 ja sähköpostikeskustelussa aihe todettiin hyväksi, mutta sisältö/tavoite ei saanut 100% kannatusta.

Hallituksen kommentit tarjoukseen:

- Rännit vaurioituvat kahdella eri mekanismilla eli korroosion kautta tai säröilemällä. Mitä uutta tästä tutkimuksesta saadaan?
- Säröily on tyypillisesti väsymissäröilyä eli aiheutuu lämpökuorman vaihteluista eli sula ei tule tasaisesti ulos kattilasta -> materiaaalitekniisiä ratkaisuja kehitetty
- Jos ränni korrodoituu muualta kuin kärjestään, niin yleensä on kyse jäähtytyksen puutteesta.
- Sen sijaan kourun alaosan/jättöreunan korroosiolle ei ole löydetty tieteellistä varmistusta. Yleisesti hyväksytyjä teorioita on toki olemassa.
- Toisissa kattiloissa lähes kaikki rännit kestävät, toisissa taas ei kestä juuri mitkään ratkaisut.
- Olisiko projektiin syytä liittää myös kattilan sulakemian tutkimusta?
- Olisiko mahdollista tutkia jättöreunan syöpymistä laboratoriossa esim. eri materiaalien korroosionopeuksia NaOH liuoksessa.

Päätös:

Projektiehdotuksista pidetään erillinen kokous ennen hallituksen joulukuun kokousta.



7.2 Ääninuohous soodakattilassa

Tausta

Nirafon Oy lähestyi Kestoisuustyöryhmää vuonna 2014 ehdotuksella tutkia ääninuohouksen mahdollisuuksia soodakattilassa. Kestoisuustyöryhmän tietojen mukaan ääninuohousta on 30 vuoden aikana kokeiltu ääninuohousta ratkaisemaan paikallisia tukkeentumisongelmia. Kokeilut eivät kuitenkaan ole johtaneet pysyviin ratkaisuihin soodakattiloiden nuohouksessa eikä niistä ole tehty julkisia dokumentteja.

Ennen varsinaisen tutkimusprojektin aloittamista [Niko Peltolan kandidaattityössä](#) selvitettiin minkälaisia tutkimuksia ja käytännön kokeita ääninuohoimilla on tehty soodakattilassa ja mitä tuloksia niistä on saatu.

Tavoite:

Varsinaisessa tutkimusprojektissa tulisi selvittää seuraavia asioita:

- Tutkia äänen käyttäytymistä kattilaympäristössä ja kattilarakenteiden akustiikkaa, jotta ääninuohouksen toimivuutta voitaisiin ennakoida ja nuohoustulokseen vaikuttavia tekijöitä, kuten äänentaajuutta ja nuohoimien sijoituspaikkaa, optimoida
- Ääninuohouksen kattilarakenteille aiheuttamasta rasitus
- Miten ääninuohous aiheuttaa tuhkerakroonin irtoamisen

Tilanne:

Tarjous saatu VTT:ltä, LIITE 9, tutkimussuunnitelma sekä tarjoukset kahdesta ensimmäisestä osasta.

Työ koostuu viidestä osasta: edellistä työstä saadaan lähtötietoa seuraavaan:

Osa 1: Soodakattilaympäristön akustiset parametrit

Osa 2: Äänen etenemisabsorption laskenta kattilaympäristössä

Osa 3: Äänen absorptio tuhkerakrooninissa

Osa 4: Nuohouksen fysikaalinen toiminta ja sen optimointi

Osa 5: Ääninuohouksen aiheuttama värähtely kattilarakenteille

VTT:llä on tehty MATLAB-ohjelma, joka tuottaa ilman akustiset parametrit. Lähtötietoina se tarvitsee lämpötilan ja ilmanpaineen arvot sekä ilman koostumuksessa esiintyvien kaasujen suhteelliset osuudet. 2.2.2017 pidetyn Skype-kokouksen perusteella, tutkimus vaatii suuria panostuksia ennen kuin saadaan tuloksia. Ensimmäiset projektit ovat lähinnä kyseisen laskentaohjelman päivitystä/laatimista.

Sihteeri on ollut yhteydessä Nirafoniin ja pyytänyt heiltä yhteyshenkilöitä, joita ovat käyttäneet omissa tutkimuksissaan. Voisiko näitä tuloksia hyödyntää tässä tutkimuksessa, ei tarvitsisi aloittaa alusta.

Lisäksi sihteeri on ollut yhteydessä Infrafone-nimiseen yritykseen (Ruotsi). Heidän laitteensa käytetään infraääntä joka on kuuluvan äänen taajuutta matalampi. He voisivat mallintaa laitteen toimintaa kattilassa (mihin asennetaan ja miten käytetään) jos toimitamme ekonomaisemmin rakennepiirustuksen.

Yrityksellä on vain yksi referenssi koskien soodakattilaa, Frövi (LIITE 10). Suurin osa laitteista on toimitettu voimakattiloihin ja jätteenpolttolaitoksiin.

Alla muutamia kysymyksiä ja vastauksia aiheesta.

QUESTION: sound acoustic inside the boiler/economizer. How to optimize cleaner efficiency/location/frequency etc. How far the sound can penetrate inside economizer.

ANSWER: The frequency and location of the infrasound cleaner is selected after first making an acoustic model of the boiler. Depending on geometry, flue gas temperature etc some frequencies are advantageous when it comes to producing sound waves covering large areas. The cleaning range is very long, we can cover a whole recovery boiler economizer using a single infrasound generator. The acoustic model is always confirmed by carrying out sound pressure level measurements inside the boiler.

QUESTION: boiler/economizer structure stresses due to vibrating/resonance

ANSWER: The sound does not vibrate any internal parts such as economizer tubes. The sound is an oscillation of the flue gas, this is visualized by the movie clip on our website: <http://www.infracone.se/en/knowledge-base/>

Outer walls of the flue gas pass are vibrated during operation of the infrasound generator since there is an oscillating pressure difference between inside and outside of the boiler, which spreads some noise but noise and vibration levels are not high and we always comply with restrictions. A key factor in preventing noise and vibrations is very short operating. We typically operate for 1-1.5 seconds every 4-10 minutes.

QUESTION: how sound removes the ash layer from tube surface, what is the mechanism

ANSWER: with two mechanisms

1. The oscillation of the flue gas (seen in the movie clip mentioned above) flushes ash collecting surfaces and removes ash particles not yet sintered.
2. The oscillation temporarily disturbs the flue gas flow, resulting in flue gas reaching areas where flue gas velocity is otherwise low, such as areas close to tube surfaces. These areas are prone to collecting ash since gas velocity is low, not flushing the surfaces cleaning. We have performed CFD simulations visualizing this effect: <http://www.infracone.se/en/knowledge-base/the-benefits-of-infrasound-as-acoustic-soot-cleaning-method/system-operation/>

Päätös:

Projektiehdotuksista pidetään erillinen kokous ennen hallituksen joulukuun kokousta.

7.3 Soodakattilatyöntekijän suojavaatetuksen kehittäminen

Tausta:

Projektin tarkoituksena on päivittää Työterveyslaitoksella vuosina 2004-2006 teetetty tutkimus: [Soodakattilatyöntekijöiden suojautuminen kuumien kemikaalisulan roiskeita vastaan](#). Suojavaatteiden materiaalit ovat kehittyneet, joten päivitys olisi ajankohtainen.

Tavoite:

Onko markkinoille tullut uusia materiaaleja?

Tehtailla käytettävien suojaimien nykytilanne, käyttökokemukset, kehitystarpeet.

Työvaatteiden pesukertojen vaikutus vaatteiden tulenkestävyyteen

Tilanne:

Soodakattilapäivillä 2017 pidetään esitys WL Goren kehittämästä materiaalista. Esityksen pitäjät olisivat kiinnostuneita tehdaskokeen teettämisestä ennen tai jälkeen esityksen.

Sihteeri ottanut yhteyttä Työterveyslaitokseen, edellisen selvityksen päätehtäjä Helena Mäkinen on jäänyt eläkkeelle ja nykyään henkilösuojaimista vastaa Susanna Mäki. Mäen mukaan asia on hyvin ajankohtainen ja myös eri alan työpaikoilla on ollut haasteita vuosien aikana kuumien roiskeiden kanssa. Näitä ovat olleet muun muassa sementtiteollisuudessa ja koneiden testauspuolella. Esimerkiksi Agco Power Nokialta sai juuri rahoituspäätöksen työsuojausrahastolta ja he tilaavat suojautumiseen liittyvän tutkimustyön ja materiaalien kartoituksen Työterveyslaitokselta. Hanke alkaa marraskuussa ja kestää noin vuoden ajan.

7.4 Vanhojen kattilakomponenttien tutkiminen, Inspecta/VTI

Vanhojen kattilaputkien vaurio- ja kuntoselvitysten yhteydessä nousee ajoittain esille asioita, jotka eivät ole yleisesti tunnettuja tai ilmiöstä ei muuten ole olemassa yleisesti saatavissa olevaa tietopankkia. Esimerkiksi:

- sisäpinnan korroosio (raerajat oksidoituneet)
- paksut kerrostumat – vaikutus lämpötilaan
- Sisäpinnan säröt (katso viereinen kuva)
- SICC (strain induced corrosion cracking) epäily sisäpinnalla
- hauras loppumurtuma muun vauriomekanismin esim. väsymisen yhteydessä
- mikrorakennemuutokset pitkäaikaisessa altistuksessa ja profiili ulkopinnalta sisäpinnalle (nopeutettuja vanhennuskoetuloksia on olemassa)
- mekaanisten ominaisuuksien muutokset (lujuus, murtovenymä, iskutkeys)

Soodakattilakanta on osin pitkäikäistä ja laitokset joutuvat tasapainottelemaan kunnossapidon ja uusintojen kanssa. Usealla soodakattilalla (myös laitosten voimakattiloilla) on meneillään tai suunnitteilla mm. pohjan, seinien, tulistimien, verhojen tai kattorakenteiden vaihtoja. Näitä poistettavia vanhoja putkia tutkimalla saisi hyödyllistä tietoa pitkäaikaisen altistuksen todellisista vaikutuksista materiaalin ominaisuuksiin sekä mahdollisista piilevistä vauriomekanismeista. Nämä tiedot voisivat hyödyntää yhdistyksen jäseniä uusia investointeja harkittaessa.

7.5 Kuumien lauhteiden käsittely ja puhdistaminen kalvotekniikalla

Teollisuuden Vesi Oy ehdottaa projektia, jossa kokeiltaisiin onnistuuko kuumien lauhteiden käsittely ja puhdistaminen kalvotekniikalla ilman ioninvaihtoa ja jäähdytystä ja miten korkealla lämpötilassa nykyisillä laitteilla, sekä mitkä komponentit saisimme poistettua? Kokeet toteutettaisiin korkealämpötilakalvoilla sekä paineputkilla, joiden toiminta-alue on tasolla max 85-90 C. Projekti sisältäisi:

- selvitys erilaisista kalvomateriaaleista ja niiden toiminnasta korkeassa lämpötilassa ml. eri kalvot ja kaltotoimittajat
- paineputket ja prosessin toiminta
- koelaitteen rakentaminen ja koekohteen valinta
- kokeet eri lauhdejakeilla tai muutamassa (2-3) kohteessa
- raportointi
- raportin esittely

Kommentit:

- projektin kustannusarvio
- lauhdeet vaatisivat kalvoilta noin 100 C kestävyyttä (85-90 C pääseminen vaatii lämmönvaihtimen)
- kalvot eivät kestä jos käytössä pinta-aktiivinen kemikaali -> pinnoittaa kaikki paikat, anturit, kalvot yms.

7.6 Lipeäkierron kemiallisten parametrien optimointi**7.7 Kuiva-ainepitoisuuden määrittäminen****8 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET**

Muiden työryhmien kuulumiset siirrettiin seuraavaan kokoukseen

9 MUUT ASIAT**9.1 Opinnäytetyöpalkinto 2017**

Sihteeri pyytää työryhmän jäseniä levittämään tietoa yhdistyksen vuosittaisesta opinnäytetyöpalkinnosta. Palkintoa (arvo 2000 euroa) voi hakea Suomessa korkeakoulussa tai yliopistossa tutkintonsa suorittavat opiskelijat, joiden opinnäytetyö liittyy sulfaattisellutehtaan kemikaalien talteenottoon. Työn tulee olla valmistunut 1.6.2016 ja 31.5.2017

Opinnäytetöitä arvosteltaessa tarkastellaan seuraavia seikkoja:

- Tekniset ansiot
- Tulokset
- Uutuusarvo

Palkinnon myöntämisestä päättää yhdistyksen hallitus syksyn 2017 kokouksessa. Lisätietoa palkinnosta löytyy yhdistyksen internetsivuilta: <http://www.soodakattilayhdistys.fi/yhdistys/opinnaytetyopalkinto>

9.2 Vauriokeskustelun kehittäminen

Oulussa vauriokeskustelun loppu meni yleiseksi hulinaksi, joka ei palvele ketään. Hallitus pyysi kestoisuustyöryhmään miettimään ehdotuksia vastaavan tilanteen välttämiseksi.

Kestoisuustyöryhmän mielestä:

- Vaurioyhdyshenkilö päättää, ketä tilaisuuteen osallistuu omalta tehtaalta/yrityksestä. Maksimi on kaksi henkilöä. Ilmoittautuminen tapahtuu yhdyshenkilön kautta.
- Esityksessä pyritään keskittymään vaurioihin, läheltä piti tilanteisiin ja muihin osallistujia kiinnostaviin aiheisiin. Jos vuoden aikana ei ole tapahtunut mitään, ei tarvitse keksiä mitään.

9.3 Häiriöraportoinnin kehittäminen

Kestoisuustyöryhmä ehdottaa, että sivulle tehtäisiin yksi ilmoitus josta voisi sen jälkeen valita, minkä kategorian ilmoituksen haluaa tehdä:



1. vaurio
2. sähkö/automaatio
3. poikkeamailmoitus (muut kuin vauriot tai sähkö/automaatiohäiriöt)

Sihteeri tekee tarkemman ehdotuksen asiasta, samalla on tarkoitus päivittää myös muita puutteita nettisivuilla:

- Linkistä klikkaamalla pitäisi päästä suoraan vaurioon (ilman kirjautumista)
- Projektiehdotuksille kommentointi mahdollisuus
- Käynnissä olevista projekteista, raportti ja pöytäkirjojen julkaisusta viesti kaikille
- Kommentista viesti ilmoituksen tekijälle
- Vaurioilmoituksen voisi tallentaa ennen lähetystä
- Häiriöilmoitus/poikkeamailmoitus päivitys
- Kävijälaskuri nettisivuille

9.4 Konemestaripäivä 2018

Järjestetään 24-25.1.2018 Tornion Park-hotellissa ja tehdasvierailu SE Veitsiluoto

Ohjelma työn alla, mahdollisia aiheita:

- Hajukaasut/sularännit
- Compound-alueen korjaukset ja standardin vaateet

9.5 Operaattoripäivä 14-15.3.2018 Sokos Hotel Flamingo

Kolmannen kerran järjestettävä tilaisuus täydentää yhdistyksen tarjoamaa seminaaritarjontaa. Tarkoituksena on lisätä kokemustenvaihtoa ja osaamista soodakattilaprosessien käytännön operoinnista.

Toivottuja/ehdotettuja aiheita:

- Kattilavaurioiden synty, syy ja seuraus
- Työturvallisuus
- Keskustelua eri ajomalleista
- Kattilavesi
- Miten toimitaan eri häiriö/ongelmatilanteissa
- Pikapysäytys/tyhjennys
- Soodakattilan päästöt ja niiden hallinta

Vuonna 2017 tilaisuuteen osallistui 28 operaattoria (8 eri tehtaalta). Konsepti/esitykset olivat lähes samat kuin viime vuonna, mutta sisältöä oli muokattu edellisvuoden palautteen ja osallistujien kommenttien perusteella.

10 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous sovittiin pidettäväksi VTT:llä Otaniemessä 1.11.2017 alkaen klo 10.00-12.00. Mahdollisuus on osallistua myös Skypellä.

Vakuudeksi

Markus Nieminen