

Suomen Soodakattilayhdistys ry

KESTOISUUSRYHMÄN KOKOUS II/2002

AIKA 26.3.2002 kello 10:00 – 11:00

PAIKKA Telekokous

OSALLISTUJAT

Reijo Hukkanen	Stora Enso Oyj, Fine Paper, Oulu pj.
Sebastian Kankkonen	Jaakko Pöyry Oy, Vantaa, siht.
Kalle Salmi	Kvaerner Pulping Oy, Tampere
Jorma Viinikainen	Oy Metsä-Botnia Ab, Joutseno
Tapio Huuska	Oy Metsä-Botnia Ab, Kemi
Esa Ilves	IF Teollisuusvakuutus Oy, Helsinki
Lasse Lehtonen	Inspecta Oy, Tampere
Pekka Pohjanne	VTT, Espoo

LIITTEET

- I Peittaussuositus SOPE, T Karjusen tarjous
- II Ohjeistus kattilavuotojen varalle (OKA), T Karjusen tarjous
- III Soodakattila tulevaisuudessa (SOTU) -projekti

JAKELU

- (44)
- (10) Kestoisuusryhmä
- (12) Hallitus
- (21) Vaurioraportoinnin yhdyshenkilöt
- (3) Arkisto EPT/JKN/SEK

1 POISSAOILOILMOITUKSET

Työryhmän jäsenistä Lars-Martin Wikström, Lasse Koivisto ja Hannu Hänninen olivat estyneitä osallistumaan kokoukseen.

2 VESIKEMIA

Ohjausresurssien ja rahoitusmahdollisuuksien rajallisuuksien vuoksi käytiin keskustelu vesilaatunormiston ja kattilavedenkäsittelyn yleisohjeiston laatimisen priorisoinnin välillä. Työryhmässä pidettiin yleisohjeiston laatimista kiireellisimpänä tehtävänä. Normiston uusiminen seuraa ajallisesti seuraavana.

Timo Karjunen on myynyt tehtaille kattilavedenvedenlaadun seurannan tarkastus analyysipalvelua sekä kattiloiden korroosionopeuden mittausta jatkuvatoimisella höyryn vetypitoisuus mittalaitteella. Näihin osioihin ei liity yhdistyksen vastuuta tai koidu kustannuksia ellemmme halua yhteenvetortteja tms. näistä osioista.

2.1 Peittaussuositus SOPE

Työryhmä totesi, että peittaussuositus on hyvin tarpeellinen. Timo Karjusen tarjous on liitteessä I. Ainoaksi varteenotettavaksi vaihtoehdoksi arvioitiin VTT:tä, mutta kokouksessa arvioitiin VTT:n palvelun käyttämisen tähän olevan yhdistyksen rahoitusmahdollisuuksien ulkopuolella. Karjusen tarjouksen kommentointi 5.4. mennessä KTR:n sähköpostijakelulla.

2.2 Ohjeistus kattilavuotojen varalle (OKA)

Timo Karjusen tarjous on liitteessä II. Asiaa ei käsitelty kokouksessa.

3 SOODAKATTILA TULEVAISUUDESSA (SOTU)

Hakemus jätetty, erilliset tutkimussuunnitelmat ovat liitteessä III. SOTU-projektia käsitellään TEKESissä todennäköisesti vasta huhtikuun puolen välin jälkeen lomien vuoksi eli hankeen valmistumisaikataulu tulee viivästyttämään.

4 CEN AD HOC

Standardissa on mm. viittausvirheitä, jotka pitää korjata. Matti Hukki toimittaa korjausehdotukset Tyrylle METiin.

5 MUUT ASIAT

5.1 Kotisivujen kehittäminen

Työryhmä toimittaa kotisivujen parannusehdotuksia sihteerille mahdollisimman pikaisesti, viimeistään 5.4.2002 mennessä. Soodakattilatiedotteet

tullaan mahdollisesti laittamaan kotisivuille. Tällöin tiedotteen paperijulkaisusta ja postituksesta luovuttaisiin.

6 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous pidetään maanantaina 20.5.2002 Jaakko Pöyry Oy:llä Vantaalla kello 10:00 alkaen.

Vakuudeksi

Sebastian Kankkonen

LIITE I

PEITTAUSSUOSITUS SOPE, T KARJUSEN TARJOUS

SOODAKATTILOIDEN PEITTAUS (SOPE)

Tausta

Suomessa käytössä olevissa soodakattiloissa on tapahtunut viimeisen kymmenen vuoden aikana kaksi vakavaa vauriota, joiden aiheuttajana on ollut kattilaputkien sisäpuolinen korroosio. Nämä vauriot tapahtuivat Kotkassa 6.4.2001 ja Pietarsaareissa 30.9.1992. Vauriot ja niiden aiheuttamat korjaustyöt aiheuttivat yhteensä noin 700 tunnin pituisen tuotannon keskeytyksen.

Molempien vaurioiden aiheuttajaksi todettiin nk. vetyhyökkäys, jossa kattilan putkimateriaali haurastuu korroosion yhteydessä metalliin kulkeutuvan vedyn vaikutuksesta. Vastaavia vauriota on tapahtunut myös mm. norjalaisessa Toften soodakattilassa 30.9.2000 ja Kaipolan tehtaan kattilassa vuonna 1998.

Tapahtuneiden vaurioiden perussyiden selvittämiseksi käynnisti Soodakattilayhdistys vuonna 2001 hankkeen ”Soodakattiloiden vesikemia ja vetyhyökkäys”. Hankkeessa

- o kartoitettiin suomalaisissa soodakattiloissa käytetyt syöttö- ja kattilavesikemikaalit ja niiden käyttötavat sekä syöttö- ja kattilaveden laadun seurannassa käytetyt mittaukset tyypillisine arvoineen
- o selvitettiin vesikemian vaikutusta todettuihin vauriotapauksiin
- o selvitettiin lämpökuorman ja kattiloiden putkien sisäpuolisten kerrostumien vaikutusta vetyhyökkäysten syntyyn
- o laadittiin yhteenveto eri maiden kattilavesisuosituksista.

Tehdyt selvitykset osoittivat todennäköisiksi syiksi tapahtuneisiin vaurioihin puutteet kattilaputkien sisäpuolisten kerrostumien valvonnassa ja soodakattiloiden vesikemiassa. Joissakin tapauksissa vaurioiden syntyä on voinut myös edesauttaa korkea syöttö- ja kattilaveden happipitoisuus. Kattilaputkien sisäpuolelle muodostuu käytön aikana magnetiittikerrostuma, johon kattilavedessä olevat heikosti haihtuvat epäpuhtaudet rikastuvat. Kun kattilaveden pH:n säätöön käytetään suhteellisen helposti haihtuvia alkaleja ja kattilavedeen pääsevät epäpuhtaudet ovat happamoivia, voi rikastumisen seurauksena kerrostuman vedestä tulla hapanta, jolloin olosuhteet ovat otolliset nopealle korroosiolle ja sen aiheuttamalle vetyhyökkäykselle. Rikastumisen vaikutus on sitä suurempi, mitä paksumpi on magnetiittikerrostuma, mitä enemmän kattilavedessä on heikosti haihtuvia happamoivia epäpuhtauksia ja mitä helpommin haihtuvia alkaloivia syöttö- ja kattilavesikemikaaleja käytetään. Vetyhyökkäykset ovat siten estettävissä valvomalla, että sisäpuolisten kerrostumien paksuus ja kattilaveden epäpuhtauksien pitoisuus eivät nouse kriittistä rajaa korkeammiksi.

Kerrostumien valvontaa hankaloittaa se, että käytännöt koskien näyteputkien keräämistä ja kerrostumien analysointia eivät ole vakiintuneita eikä näyteputkien keräämisestä, kerrostumien analysoinnista tai kerrostumien maksimipaksuudesta, jonka ylittyessä kattila tulisi peitata, ole annettu Suomessa suosituksia tai ohjeita.

Tavoite

Hankkeen tavoitteena on määritellä

- kattilaputkien sisäpuolisten kerrostumien maksimipaksuus, jolla soodakattilaputkien sisäpuolinen korroosio on vähäistä eikä aiheuta vakavia vaurioita
- valvontamenettelyt, joiden avulla voidaan havaita, kun kattilaputkien sisäpuolisten kerrostumien paksuus saavuttaa em. rajan.

Sisältö

Hanke toteutetaan seuraavissa osissa:

1. Soodakattilaputkien putkinäytteitä ja peittäuksia koskevien tietojen keruu

Kattilaputkien sisäpuolisen korroosion eston kannalta suotuisa kattilaputkien kerrostumapaksuus selvitetään keräämällä näyteputkia koskevia analyysiraportteja kaikilta Suomessa käytössä olevilta soodakattiloilta. Niiltä kattiloilta, jotka ovat peitattu, pyritään selvittämään myös peittäuksia ennen tehtyjen näyteputkien analyysitulokset. Tiedot kerätään yhdyshenkilöille tehtävien tiedustelujen ja tehdaskäyntien avulla.

2. Kerrostumien seurannassa ja peittäustarpeen arvioinnissa muissa maissa käytettyjen menetelmien selvitys

Muulla maailmassa käytössä olevat kerrostumien analyysimenetelmät sekä peittäustarpeen määrittämisessä käytetyt menettelyt selvitetään kirjallisuushaulla ja käynneillä kattilavalmistajien luona.

3. Soodakattiloiden peittäusta koskevan ohjeluonnoksen laadinta

Edellisissä osissa tehtyjen selvitysten perusteella laaditaan ohjeluonnos, jossa kuvataan kattilaputkien sisäpuolisten kerrostumien seurantamenettelyt ja analyysimenetelmät sekä kerrostumien paksuutta koskevat suositusarvot.

Aikataulu

Hankkeen tulokset raportoidaan tilaajalle 12 kuukauden kuluttua tilauksesta ja esitellään tilaajan toiveiden mukaan Soodakattila- ja Konemestaripäivillä.

Kustannukset

Hankkeen kustannukset ovat selvityksien teon ja ohjeluonnoksen laadinnan osalta 10 000 euroa + alv. Matkakustannukset mahdollisesti tarvittavista tehdaskäynneistä ja Konemestari- ja Soodakattilapäiville osallistumisesta laskutetaan toteutuneiden kustannusten mukaan. Tarvittavat matkat sovitaan tilaajan kanssa erikseen. Selvityksen teon yhteydessä mahdollisesti tehtävistä näyteputkien analyyseistä sovitaan ko. tehtaiden kanssa.

LIITE II

**OHJEISTUS KATTILAVUOTOJEN VARALLE (OKA)
T KARJUSEN TARJOUS**

OHJEISTUS KATTILAVUOTOJEN VARALLE (OKA)

Tausta

Soodakattilan vuodot ovat ongelma sekä tehtaan käytön että työturvallisuuden kannalta, koska vuodot aiheuttavat käyttökatkoksien ohella myös vaaratilanteita, mikäli vettä pääsee vuodosta tulipesään. Eräs keino ongelmien ehkäisemiseksi on tehostaa vuotojen valvontaa kattilan käytön aikana niin, että vuodot havaitaan mahdollisimman varhain ja korjaukset voidaan tehdä mahdollisesti ennen kuin vuoto aiheuttaa esim. vaurioita ympäröivissä putkissa. Nykyisellään tässä ei aina onnistuta: vuoden 2000 aikana tapahtui ainakin yksi vaurio, jossa keittopinnan viallisen hitsin vuoto aiheutti viereisen putken repeämän noin pari viikkoa ylösajon jälkeen.

Eräs vuonna 2000 tehdyn kattilavuotojen valvontaa ja ohjeistusta koskeneen selvityksen tuloksista oli, että jo käytävissä olevien, syöttövesi- ja höyryvirtaus- sekä kattilaveden johtokyky- ja kemikaalipitoisuusmittauksien avulla voidaan havaita jo suhteellisen pienetkin vuodot, mikäli mittaukset on asianmukaisesti käsitelty ja mittauksista on laadittu automaattiset hälytykset. Osalla kattiloista mittaukset on järjestetty jo nyt vuodon valvonnan kannalta asianmukaisesti, ja muillakin tarvittavat muutokset ovat ainakin syöttövesi- ja höyryvirtausmittausten osalta tehtävissä suhteellisen vähäisin muutoksin. Mittauksien soveltuvuutta vuotojen valvontaan ei kuitenkaan millään kattilalla ole systemaattisesti selvitetty eikä myöskään mittausten käyttöä ole yksityiskohtaisesti suunniteltu (esim. mittausten kykyä tunnistaa vuodot ei säännönmukaisesti koesteta).

Selvityksessä todettiin myös, että soodakattiloiden käyttöohjeissa ei ole selkeästi esitetty esimerkiksi miten eri osissa kattilaa olevat vuodot voidaan tunnistaa kattilan mittauksien perusteella ja missä tilanteissa pikapysäytys voidaan tehdä ilman, että vuodon paikka varmistetaan kattilahuoneesta käsin. Suuriin kattilavuotoihin on liittynyt vaaratilanteita, kun käyttöhenkilökunta on jatkanut työskentelyä kattilahuoneessa vuodon paikantamiseksi vielä senkin jälkeen, kun vuoto on jo havaittu esim. syöttövesi-höyryvirtauseron ja savukaasupuhaltimien kierrosluvun kasvun perusteella. Näin tapahtui vuoden 2000 aikana yhdessä vauriotapauksessa, kun kamin putoaminen sai aikaan suuren vuodon verhoputkessa. Tilanteesta selvittiin - ilmeisesti hyvällä onnella - ilman tulipesäräjähdyttä.

Tavoite

Tavoitteena on, että suomalaisilla tehtaille kehitetään ja otetaan käyttöön kattilakohtaiset käyttöohjeet, joiden avulla tehostetaan vuotojen tunnistusta ja hallintaa sekä parannetaan työturvallisuutta vuototilanteissa.

Toteutus

Hankkeessa laaditaan kolmen tehtaan soodakattilalle vuotojen valvontaa ja hallintaa koskevat käyttöohjeet. Tällaisia voivat olla esim. seuraavat:

- vuotojen valvontaohje
- pikapysäytys ja -tyhjennysohje
- vuodonvalvonnassa käytettyjen järjestelmien koestusohje.

Hankkeessa mukana olevilla tehtailla ja muualla teollisuudessa saatujen kokemusten perusteella laaditaan selvitys hyvistä käytännöistä ohjeiston laadinnassa ja käytössä. Selvityksessä kuvataan mm. millaisia käyttö-ohjeita vuotojen valvontaan ja vuototilanteiden hallintaan liittyen voidaan laatia ja millaisia asioita ohjeita laadittaessa voidaan huomioida. Selvityksessä myös esitellään hankkeessa laaditut ohjeet. Selvitys laaditaan Soodakattilayhdistykselle.

Kustannukset

Tehdaskohtaiset ohjeiden laadinnan kustannuksista vastaa kukin tehdas (Joutseno Pulp, Kotka Laminating Papers, Kymi Paper).

Yhdistykselle laadittavan selvityksen kustannukset ovat 10 000 euroa + alv. Mikäli hankkeen tuloksia esitellään Soodakattila- tai Konemestaripäiville tai muissa yhdistyksen järjestämissä tilaisuuksissa, laskutetaan osallistumisesta matkakustannukset toteutuneiden kustannusten mukaan.

Hankkeelle on saatu rahoitusta Työsuojelurahastosta. TSR:n tuki on tehtaille 50 % Boildecin laskutuksesta (ilman arvonlisäveroa). TSR ei tue Soodakattilayhdistystä, koska yhdistys ei ole tapaturmavakuuttaja.

Aikataulu

Hanke toteutetaan vuoden 2002 loppuun mennessä.

Hankkeen ohjaus

Hankkeen toteutumista seuraa ja ohjaa Soodakattilayhdistyksen kestoisuustyöryhmä, jolla raportoidaan säännöllisesti hankkeen etenemisestä ja saavutetuista tuloksista.

LIITE III

SOODAKATTILA TULEVAISUUDESSA (SOTU) -PROJEKTI



Suomen Soodakattilayhdistys ry

PROJEKTISUUNNITELMA

Soodakattila tulevaisuudessa – rakennusasteen noston vaikutukset materiaalin valintaan

LIITE I	VTT:n ja TKK:n projektisuunnitelma
LIITE II	Ahlstom Powerin projektisuunnitelma
LIITE III	Åbo Akademin projektisuunnitelma
LIITE IV	Jaakko Pöyry Oy:n projektisuunnitelma

1 PROJEKTIN TAVOITE

Soodakattila on sellutehtaan energiantuotannon kannalta hyvin keskeinen prosessilaitte. Lisäksi Kioton kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskeva sopimus on sekä käyttäjille että kattilanvalmistajille tällä hetkellä hyvin ajankohtainen asia.

Uusien soodakattiloiden rakennusasteet tulisi nostaa, jotta päästöt sähköntuotannon yhteydessä saadaan vähenemään. Rakennusasteen nousu, joka ilmeisesti nostaa tuorehöyryn lämpötiloja, asettaa omat haasteensa materiaalien käytettävyydelle ja kestävyydelle.

2 PROJETIN TOTEUTUS

Aiemmissa projekteissa on pääasiassa kartoitettu ja selvitetty materiaalien kestävyyttä tämänhetkisiä olosuhteita silmälläpitäen, painopisteen ollessa nykyisten ongelmakohtien ratkaisussa. Tulevaisuuden haasteisiin vastaaminen edellyttää, että nykyisin käytössä olevien materiaalien kestävyysrajat selvitetään jo ennakolta, jotta mahdolliset väärät ratkaisut voidaan välttää. Lisäksi tulee selvittää ja tutkia uusien, jo muissa käyttösovelluksissa hyväksi todettujen, materiaalien tarjoamat mahdollisuudet ja uusien materiaalien valmistusmenetelmien soveltuvuus soodakattilan rakenteisiin.

Lisäksi tulisi selvittää mahdollisen tuorehöyryn vaikutuksen vastapaineturbiinin toimintaan sekä haitallisten prosessiaineiden poiston vaikutukset.

Projektissa tehdään yhteenveto nykytietämyksestä tulistikorroosion ja tulistimiin kerääntyvän pölykerrostuman kemian suhteesta. Erityisesti tarkastellaan kaliumin ja kloorin roolia korroosioon eri lämpötilatasoilla. Eritellään puutteet nykytietämyksessä ja ehdotetaan suunnitelma tämän aihealueen jatkotutkimukseen. Lisäksi tehdään yhteenveto nykytietämyksestä tulipesän seinien korroosion ja pohjan säröilyn kemiallisista syistä ja niihin vaikuttavista tekijöistä, kloorin ja kaliumin rooliin pohjakorroosioon kiinnitetään erityishuomio. Japanilaisten raportoimista kokemuksista soodakattilalta jossa korkeita höyrylämpötiloja pyritään selvittämään.

Projektissa tehdään yhteenveto nykytietämyksestä kalium ja klooritasoista suomalaisissa sellutehtaissa sekä listataan tiedossa olevia kaliumin ja kloorin suhteen vaikeita tehtaita. Esitetään toimenpiteitä joilla kalium- ja klooritasoon voidaan tehtaalla vaikuttaa. Ehdotetaan suunnitelma tämän aihealueen jatkotutkimukseen, jossa kartoitetaan tulistikorroosioriskin ja korotetun höyrylämpötilan välistä riippuvuutta eri olosuhteissa ja eri kerrostumakoostumuksilla.

Tehdään yhteenveto tärkeimmistä kaupallisista kaliumin ja kloorinpoistotekniikoista. Kartoitetaan, missä määrin kullakin laitetyypillä voidaan nykytehtailla ja tulevaisuudentehtailla kalium ja kloorita-soa vähentää.

Projektissa ovat mukana Suomen soodakattilayhdistyksen lisäksi seuraavat tutkimustahot joiden projektisuunnitelmat ovat hakemuksen liitteenä: VTT Valmistustekniikka ja Teknillinen korkeakoulu (liite 1), Alstom Power Oy (liite 2), Åbo Akademi (liite 3) ja Jaakko Pöyry Oy (liite 4).

3 EHDOTUS JOHTORYHMÄKSI

Johtoryhmän jäsenet:

Puheenjohtaja: Reijo Hukkanen	StoraEnso Oyj. (Suomen soodakattilayhdistyksen edustaja) reijo.hukkanen@storaenso.com	020 461 24
Sebastian Kankkonen	Suomen Soodakattilayhdistys ry. c/o Jaakko Pöyry Oy sebastian.kankkonen@poyry.fi	09-8947 2304
Pertti Heinonen	TEKES pertti.heinonen@tekes.fi	010 521 5912
Kalle Salmi	Kvaerner Pulping Oy kalle.salmi@kvaerner.com	03-241 2799
Lasse Koivisto	Andritz Oy lasse.koivisto@andritz.com	017-365 2301
Sihteeri: Pekka Pohjanne	VTT Valmistustekniikka pekka.pohjanne@vtt.fi	09-456 6863

4 PROJEKTIN KUSTANNUKSET

Suorittaja/	EUR
Åbo Akademi, Prosessikemian tutkimusryhmä	13 000
Teknillinen Korkeakoulu, Materiaalitekniikan laboratorio	10 000
VTT Tuotteet ja tuotanto	10 000
Ahlstrom Power Finland	5 000
Jaakko Pöyry Oy	13 000
Suomen Soodakattilayhdistys ry	2 000
Yhteensä	53 000

VTT:N JA TKK:N PROJEKTISUUNNITELMA

ESISELVITYS

**SOODAKATTILA TULEVAISUUDESSA -
RAKENNUSASTEEN NOSTON VAIKUTUKSET MATERIAALINVALINTAAN**

ESISELVITYS SOODAKATTILA TULEVAISUUDESSA - RAKENNUSASTEEN NOSTON VAIKUTUKSET MATERIAALINVALINTAAN

TAUSTA

Kioton kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskeva sopimus on kattilanvalmistajille tällä hetkellä hyvin ajankohtainen asia. On nähtävissä, että uusien soodakattiloiden rakennusasteet tulevat nousemaan, jotta päästöt saadaan vähenemään. Rakennusasteen nousu, joka nostaa käyttölämpötiloja, asettaa omat haasteensa materiaalien käytettävyydelle ja kestävyydelle. Aiemmissa projekteissa on pääasiassa kartoitettu ja selvitetty materiaalien kestävyyttä tämänhetkisiä olosuhteita silmälläpitäen, painopisteen ollessa nykyisten ongelmakohtien ratkaisussa. Tulevaisuuden haasteisiin vastaaminen edellyttää, että nykyisin käytössä olevien materiaalien kestävyysrajat selvitetään jo ennakolta, jotta mahdolliset väärät ratkaisut voidaan välttää. Lisäksi tulee selvittää ja tutkia uusien, jo muissa käyttösovelluksissa hyväksi todettujen, materiaalien tarjoamat mahdollisuudet ja uusien materiaalien valmistusmenetelmien soveltuvuus soodakattilan rakenteisiin.

TULOS

Esiselvityksen tuloksena on state of the art -raportti rakennusasteen noston vaikutuksista soodakattilan käyttöolosuhteisiin. Raportissa esitetään ne osa-alueet, joista tietoa puuttuu tai sitä ei vielä ole olemassa, ja selvitetään rakennusasteen nostosta aiheutuvat materiaalitutkimustarpeet. Lisäksi tehdään aiheeseen liittyvä tutkimusprojektiehdotus.

TOTEUTUS

Esiselvitysprojekti toteutetaan Suomen Soodakattilayhdistyksen, VTT Tuotteet ja tuotanto yksikön ja Teknillisen korkeakoulun koneenrakennuksen materiaalitekniikan laboratorion kanssa.

Tutkimuksessa selvitetään tämänhetkinen tieto rakennusasteen noston vaikutuksista kattilan käyttöolosuhteisiin sekä kartoitetaan ne osa-alueet, joista tietoa vielä puuttuu ajatellen rakennusasteen turvallista nostoa.

Esiselvitys käsittelee mm. seuraavia asioita:

- korkeiden käyttöpaineiden ($p = 120...140$ bar) vaikutus
- lämpötilan nousun suuruus
- vaikutukset materiaaleille tulipesän puolella ja vesipuolella
- tulipesän alaosa, aukot, tulistimet
- epäpuhtauksien (kloori, kalium,...) merkitys
- Japanin kokemukset korkeista käyttöpaineista (Mitsubishi Heavy Industries (133 bar/515°C) ja Kawasaki Heavy Industries (103 bar/505°C))

Projektin osatehtävät voidaan jaotella seuraavasti:

Osatehtävä 1. Tilanne Suomessa

Suomen tilanne selvitetään yhdessä Suomen soodakattilayhdistys ry:n jäsenten ja kattilavalmistajien (Andritz-Ahlstrom Oy ja Kvaerner Pulping Oy) kanssa. Osatehtävä sisältää sekä haastatteluja että kirjallisuusselvitystä.

Osatehtävä 2. Tilanne Japanissa

Japanin tilanteeseen perehdytään kirjallisuuden ja yritysvierailujen kautta. Kokemuksia korkean käyttöpaineen kattiloista kerätään sekä kattilavalmistajilta (Mitsubishi Heavy Industries ja Kawasaki Heavy Industries), käyttäjiltä että mahdollisesti myös Japanin soodakattilayhdistykseltä. Samassa yhteydessä käydään myös Sumitomo Metal Industries tehtailla. Selvityksessä oikeiden kontaktien luomisessa hyödynnetään Tekesin Japanin toimiston palveluja (Toshihiko Tanaka)

Osatehtävä 3. Tilanne USA:ssa ja Kanadassa

Pohjois-Amerikan tilanteeseen perehdytään kirjallisuuden perusteella ja osallistumalla tammikuussa järjestettävään Oak Ridge National Laboratoryn (ORNL) koordinoiman Recovery Boiler Composite Tube Cracking projektin kokoukseen, jossa ovat edustettuina tunnetuimmat yhdysvaltalaiset ja kanadalaiset tutkimuslaitokset sekä useat sellutehtaat.

Osatehtävä 4. Raportointi ja tulosten hyödyntäminen

Esiselvityksen tuloksena on state of the art -raportti rakennusasteen noston vaikutuksista soodakattilan käyttöolosuhteisiin. Raportissa esitetään ne osa-alueet, joista tietoa puuttuu tai sitä ei vielä ole olemassa, ja selvitetään rakennusasteen nostosta aiheutuvat materiaalitutkimustarpeet. Raportti julkaistaan Suomen Soodakattilayhdistyksen raporttisarjassa. Lisäksi tehdään aiheeseen liittyvä materiaalitutkimusprojektiehdotus.

AIKATAULU

Esiselvitys alkaa 02.01.2002 ja päättyy 31.03.2002. Tutkimuksen eri vaiheiden suoritusajankohdat ja välitavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Projektin aikataulu.

Vuosi	2002					
	Tammikuu		Helmikuu		Maaliskuu	
Osatehtävä 1. Suomi						
Osatehtävä 2. Japani						
Osatehtävä 3. USA ja Kanada						
Osatehtävä 4. Raportointi						
Johtoryhmä						

ORGANISAATIO JA HENKILÖSTÖ

Projektin johtoryhmän kokoonpano on esitetty liitteessä 2. Johtoryhmään osallistuvat Suomen soodakattilayhdistyksen, Tekesin, VTT:n ja TKK:n edustajat. Asiantuntijat voivat osallistua johtoryhmän kokouksiin.

Tutkimuksen toteuttaminen edellyttää erittäin hyvää yhteistyötä Suomen soodakattilayhdistyksen jäsenten ja kattilavalmistajien kanssa.

Projektin vastuullinen johtaja on TkT, Tutkimuspäällikkö Kenneth Holmberg. Projektipäällikkö on DI, ryhmäpäällikkö Pekka Pohjanne. VTT:llä projektiin osallistuvat erikoistutkija Pekka Pohjanne ja erikoistutkija Martti Mäkipää. TKK:lla projektiin osallistuvat TkT, professori Hannu Hänninen ja tekn.yo. Timo Kiesi.

KUSTANNUSERITTELY

Kustannusarvio on esitetty hakemuslomakkeessa. Projektin kustannukset aiheutuvat henkilöiden palkka- ja matkakustannuksista Japaniin ja Yhdysvaltoihin.

Esiselvitys sisältää potentiaalisia riskejä, koska projekti toteutetaan suurelta osin haastattelu- ja yritysvierailuin. On mahdollista, että yhteistyö ei toteudu suunnitellulla tavalla, koska esiselvitys sivuaa yritysten (kattilavalmistajat ja materiaalitoimittajat) ydinosaamista. Suurin riski kohdistuu yritysvierailuihin Japanissa. Tällä hetkellä meillä on kutsu Mitsubishille (Takasago ja Nakasagi). Muun ohjelman suunnittelussa on tarkoitus käyttää apuna Tekesin Tokion toimistoa.

AHLSTOM POWERIN PROJEKTISUUNNITELMA
RAKENNUSASTE OSAPROJEKTI

Tutkimussuunnitelma

SOODAKATTILA TULEVAISUUDESSA

- Rakennusaste osaprojekti

TULOS

Osaprojektin tuloksena on raportti soodakattilan höyryarvojen (paine ja lämpötila) vaikutuksista soodakattilalaitoksen rakennusasteeseen eli saatavan sähköenergian suhteesta prosessiin siirtyvään lämpöenergiaan. Raportin tarkoitus on antaa lisätieto joka tarvitaan suunnatessa materiaalitutkimusta sekä poltto- ja epäpuhtauskemia jatkotutkimuksia. Tuloksista voidaan päätellä yhdessä muiden osaprojektien kanssa ne konkreettiset toimet joilla rakennusastetta voidaan parhaiten nostaa. Raportissa esitetään myös höyryarvojenmuutoksista aiheutuvat muutosten lisäkustannukset turbiinilaitoksen hintaan.

TAUSTA

Ensimmäiset vesiputkityyppiset soodakattilat joiden höyryä käytettiin sähköntuotantoon rakennettiin. 1930 luvulla. Höyrynpaine näissä oli n 30 bar ja tulistetunhöyryn lämpötila noin 400 °C. Höyryarvoja nostettiin rakennemateriaaliparannusten auttamana 60 luvun 84 bar'iin ja höyrynlämpötilaan 480 °C. Höyryarvojen muutos länsimaissa on tämän jälkeen korroosiosyiden vuoksi ollut hyvin maltillista. Uusimmissa suunnittelussa olevissa kattiloissa on tarkoitus käyttää suunnitteluarvoina n 100 bar ja 500 °C. Höyryarvojen korotuksilla on uskottu saatavan rakennusastetta parannettua. Minkäänlaista kokonaisvaltaista selvitystä rakennusasteen paranemisesta höyryarvojen muutosten seurauksena ei ole esitetty. Tähän asti käytetyillä paineilla ja lämpötiloilla turbiinin poisto höyryarvot ovat hyvin lähellä kylläisenhöyryn rajakäyrää eli poistuva höyry on vain hyvin vähän kosteaa tai vastaavasti vain hieman tulistettua ja turbiinit on rakennettu toimimaan tällä alueella. Kun höyryarvoja korotetaan nykyisin käytetyistä joudutaan eräissä tapauksissa syvälle kosteanhöyryn alueelle, koska on realistinen tosiasia ettei tulistuslämpötilaa voida täysin korottaa korroosiosyistä painetta vastaavasti. Teollisuudessa käytettyjä vastapaineturbiineja ei ole aiemmin mitoitettu toimimaan tällä alueella.

SISÄLTÖ

Osaselvityksen raportissa otetaan tarkasteluun suomalainen soodakattilalaitos ja sen prosessiympäristö kaikkine höyrykulutuksineen turbiiniin välitoista ja vastapaineesta. Lähtökohtana on nimenomaan höyrynkulutukset niihin tapahtuvine muutoksineen kun kattilan höyryarvoja muutetaan.

Muuttuvina suureina ovat siten höyrynpaine ja lämpötila ja myös korkeapainehöyryn virtausmäärä.

Tarkastelualueena on höyrynpainealue 84 bar – 150 bar ja lämpötila alue 480 °C – 540 °C. Laskentatavalla tuodaan esille saavutettava nettohyöty höyryarvojen muutoksista.

Kaikissa laskettavissa pisteissä on mukana 480 °C lämpötila koska on oletettavaa että vaihtoehtona pitäytyminen konventionaalisessa lämpötilassa antaa vertailuun pienimmät soodakattilan materiaaliuudokset tarpeet.

Pisteissä tarkastellaan lyhyesti myös välitulistuksella saatavia hyötyjä.

Lasketuissa tarkastelu pisteissä esitetään tarvittavat muutokset ja muut huomioonotettavat seikat (Tiivisterenkaiden karkaisut, kierrot ,tarpeelliset vedenpoistot jne) turbiinirakenteeseen peruspisteeseen verrattuna sekä arvio rakenteen hinnanmuutoksesta peruspisteeseen verrattuna.

TOTEUTUS

Osaprojektin toteuttaa Alstom Finland OY yhdessä Alstom Power Finspång kanssa.

Lähtötietojenhankinnassa ja mitoituksen tarkennuksessa on mukana soodakattilayhdistys, JPI ja käytetään tyyppillistä suomalaisen suuren selluloosatehtaan prosessiarvoja selvityksessä lähtötietoina .

**ÅBO AKADEMIN PROJEKTISUUNNITELMA
MIKKO HUPA**

**EHDOTUS SOODAKATTILAYHDISTYKSEN
UUDEN PROJEKTIN "SOTU" ESITUTKIMUKSEEN**

Suomen Soodakattilayhdistys ry
Jaakonkatu 3
01621 VANTAA

Sebastian Kankkosen huomioon

Ehdotus Soodakattilayhdistyksen uuden projektin "SOTU" esitutkimukseen

Åbo Akademi on valmis osallistumaan SOTUun ja sen esiselvitykseen soodakattilan kemian ja soodakattilaprosessin asiantuntemuksellamme. Tarjoudumme tekemään esiselvitykseen seuraavat osatehtävät:

(1) Tehdään yhteenveto nykytietämyksestä tulistinkorroosion ja tulistimiin kerääntyvän pölykerrostuman kemian suhteesta. Esitetään päättymässä olevan Tekes-projektin "Tulikorr" tärkeimmät johtopäätökset. Erityisesti tarkastellaan kaliumin ja kloorin roolia korroosioon eri lämpötilasoilla. Eritellään puutteet nykytietämyksessä ja ehdotetaan suunnitelma tämän aihealueen jatkotutkimukseen, jossa kartoitetaan tulistinkorroosioriskin ja korotetun höyrylämpötilan välistä riippuvuutta eri olosuhteissa ja eri kerrostumakoostumuksilla.

(2) Tehdään yhteenveto nykytietämyksestä tulipesän seinien korroosion ja pohjan säröilyn kemiallisista syistä ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Kloorin ja kaliumin rooliin pohjakorroosioon kiinnitetään erityishuomio. Raportoidaan Tekesin rahoittaman yhteistyöprojektin "Soodasula" tärkeimmät johtopäätökset. Samoin raportoidaan Åbo Akademin ja Oak Ridge National Laboratoryn yhteisestä pohjakorroosio-projektista. Kartoitetaan, missä määrin nykytiedolla voidaan päätellä seinä- ja pohjakorroosion riskistä, jos kattila suunnitellaan korkeammille pohjaputkien lämpötiloille.

(3) Selvitetään taustaa ja yksityiskohtia japanilaisten raportoimista kokemuksista soodakattilalta jossa korkeita höyrylämpötiloja. Prof. Tran Toronton yliopistosta on toinen kirjoittaja asiaa koskevassa äskeisessä artikkelissa ja meillä on pitkäaikainen yhteistyö käynnissä prof. Tranin ryhmän kanssa. Prof. Tran on lupautunut avustamaan tässä osatehtävässä.

(4) Osallistutaan määrittelemään varsinaisen projektin yhteiset tavoitteet ja tehdään Åbo Akademin osalta yksityiskohtainen tutkimussuunnitelma avoimien kysymysten selvittämiseksi.

Tämä esitutkimus raportoidaan alustavasti kokouspresentaationa toukokuun alussa ja kirjallinen loppuraportti on valmis kesäkuussa 2002.

Työn kokonaiskustannus on 13.000 Eur (+ALV).

Kunnioitavasti

Mikko Hupa
Åbo Akademi
Prosessikemian tutkimusryhmä

**JAAKKO PÖYRY OY:N PROJEKTISUUNNITELMA
ESA VAKKILAINEN**

**EHDOTUS SOODAKATTILAYHDISTYKSEN
UUDEN PROJEKTIN "SOTU" ESITUTKIMUKSEEN**

Suomen Soodakattilayhdistys ry
Jaakonkatu 3
01621 VANTAA

Sebastian Kankkosen huomioon

Ehdotus Soodakattilayhdistyksen uuden projektin "SOTU" esitutkimukseen

Jaakko Pöyry on valmis osallistumaan kyseisen tutkimuksen suoritukseen. Tarjoudumme tekemään esiselvitykseen seuraavat osatehtävät:

(1) Tehdään yhteenveto nykytietämyksestä kalium ja klooritasoista suomalaisissa sellutehtaissa sekä listataan tiedossa olevia kaliumin ja kloorin suhteen vaikeita tehtaita. Esitetään toimenpiteitä joilla kalium- ja klooritasoon voidaan tehtaalla vaikuttaa. Hahmotellaan tyypillisille suomalaisille tehtaille tulevaisuuden kalium ja klooritasoja. Yhteenvedolla pyritään luomaan kuva tämän päivän tilanteesta. Ehdotetaan suunnitelma tämän aihealueen jatkotutkimukseen, jossa kartoitetaan tulistikorroosioriskin ja korotetun höyrylämpötilan välistä riippuvuutta eri olosuhteissa ja eri kerrostumakoostumuksilla.

(2) Tehdään yhteenveto tärkeimmistä kaupallisista kaliumin ja kloorinpoistotekniikoista. Kartoitetaan, missä määrin kullakin laitetyypillä voidaan nykytehtailla ja tulevaisuudentehtailla kalium ja klooritasoa vähentää.

(3) Esitetään ehdotus jatkotutkimustarpeelle tällä alueella.

(4) Osallistutaan määrittelemään varsinaisen projektin yhteiset tavoitteet ja tehdään Jaakko Pöyryn osalta yksityiskohtainen tutkimussuunnitelma avoimien kysymysten selvittämiseksi.

Tämä esitutkimus raportoidaan alustavasti kokouspresentaationa toukokuun alussa ja kirjallinen loppuraportti on valmis kesäkuussa 2002.

Työn kokonaiskustannus on 13.000 Euroa.

Kunnioittavasti

Esa Vakkilainen
Jaakko Pöyry
Talteenotto, Energia ja Ympäristö