

M Nieminen/EPT

4.6.2008

1 (8)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN KOKOUS II/2008

AIKA 22.5.2008 klo 10.00 – 12.00

PAIKKA Puhelinkokous

LÄSNÄ

Harri Jussila	UPM-Kymmene Oyj, Kuusankoski, pj
Hanna Anttila	Andritz Oy, Varkaus
Olli Dahl	Teknillinen korkeakoulu, Espoo
Sanna Hämäläinen	Oy Metsä-Botnia Ab, Joutseno
Terhi Tallqvist	Metso Power Oy, Tampere
Markus Nieminen	Pöyry Forest Industry Oy, Vantaa, siht.
Mikko Hupa	Abo Akademi (kohdassa 9)
Mikael Forssén	Abo Akademi (kohdassa 9)

LIITE I	Yhdistyksen työryhmät ja budjetti
LIITE II	SKYREC-tutkimusuunnitelma
LIITE III	Åbo Akademi: NOx-yhteenveden projektisuunnitelma
LIITE IV	Yhdistyksen palkinto parhaasta opinnäytetyöstä

JAKELU	Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla Tiedote: Hallitus Ympäristötyöryhmä OMP MNN EPT
--------	--

1 POISSAOILOILMOITUKSET

Merja Strengell (Pöyry Forest Industry Oy, Vantaa), Helena Wessmann (KCL) ja Timo-Pekka Viljanen (Stora Enso) olivat estyneitä osallistumaan kokoukseen. Mikko Anttilan tilalla oli Terhi Tallqvist

2 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisen kokouksen pöytäkirja hyväksyttiin muutoksitta.

3 TYÖRYHMÄN KOKOONPANO 2008

Yhdistyksen työryhmien kokoonpanot ovat liitteessä I.

4 PROJEKTIT JA BUDJETTI 2008

Yhdistyksen työryhmien budjetit ovat liitteessä I.

Puheenjohtaja kysyi ryhmän mielipiteitä viherlipeäsakan (soodasakan) esirekisteröimisestä REACH-asetuksen mukaisesti marraskuun loppuun mennessä. Mahdollista hyötykäyttöä tuotteena (ei jätteenä), kaatopaikan tai polttamisen sijasta, varten sakka tulisi rekisteröidä. Jos sakkaa ei esirekisteröidä, ei pääse osalliseksi vaiheittaiseen rekisteröintiohjelmaan (3 ½, 6 tai 11 vuotta). Tällöin sakka pitää rekisteröidä välittömästä esirekisteröintiajan päätyttyä. Rekisteröinti on tämän hetken käsityksen mukaan ehtona sakan jatkokäytölle tuotteena.

Esirekisteröinti sai kannatusta työryhmässä.

5 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

ATR

Työryhmän projektit

- Pidentyneet keskeytymättömät ajoajat
 - kaksivuotinen projekti 2007 – 2008
 - insinööritö, Antti Koski – Savonia AMK, esitys Konemestaripäivillä 24.1, julkaistaan kotisivuilla
 - projekti jatkuu selvityksellä käytönaikaisista määräaikaistestauksista tehtailla
- Turva-automaatiosuosituksen päivitys
 - työ on päivityksen osalta valmis ja kommentoitavana kotisivuilla
 - projekti jatkuu suosituksen kääntämisellä englanniksi sekä suosituksen harmonisoinnilla KLTK-ohjeen kanssa
 - virallinen julkaisu tapahtuu KLTK-ohjeen harmonisoinnin jälkeen
- Laimeiden hajukaasujen keräilyyn liittyvä valvonta
 - YTR:n hajukaasujen polttosuosituksen päivitys hajukaasujen keräilyyn liittyvällä valvonnalla

- Kattilarakennuksen sähkötekniset turvajärjestelmät (evakuointi-paloturva-savunpoistojärjestelmät)
 - valtakunnallinen viranomaiskäytäntö
 - vakuutuslaitosten ohjeistus/vaatimukset
 - selvitys järjestelmien nykytilasta tehtailla
 - projektille perustetaan työryhmä

KTR

Työryhmän projektit

- Kattilalaitosten turvallisuusohjeiden (KLTK) päivitys
 - lopputuloksena yhdistyksen suositus
- Keon jäähtymisnopeus
 - aluksi kirjallisuuskatsaus
 - tulipesän pesun aloituksen ohjeistus etenkin pikapysäytyksen jälkeen vaatii lisäselvityksiä ja mahdollisesti tutkimuksia

LTR

Työryhmän projektit

- Viherlipeäsakka
 - raportti valmistuu toukokuussa 2008
- Minuuttisondi
 - menetelmä jolla voidaan mitata kerrostumanopeutta eri ajotilanteissa nopealla ja suhteellisen yksinkertaisella tavalla.
 - mittaukset kolmella soodakattilalla, mahdollisesti Kymi, Enocell, ?
 - aikataulu: syksy 2008-kevät 2009
- Emäveden jatkokäsittely
 - löytää keino emäveden käsittelemiseksi, jolla voidaan parantaa mäntyöljyn saantoa, ja vähentää haitallisen kalsiumin kulkeutumista takaisin haihduttamolle.
 - projekti alkaa syksyllä 2008 ja päättyy keväällä 2009

OTR

Työryhmän projektit

- Soodakattilapäivä 2008, 29. -30.10.2008, Tampere
 - Energiamesut 28. -30.10.2008
- Soodakattilayhdistyksen 45 v. juhla 3. – 5.6.2009 Lahdessa

6 TEKES-PROJEKTI: SOODAKATTILAN RAKENNUSASTEEN NOSTAMINEN (SKYREC)

TEKES hyväksyi 24.4.2008 50 % rahoituksen. Projekti on käynnistymässä, mutta alkuperäisestä aikataulusta myöhässä rahoituspäätöksen venymisen takia. Tutkimussuunnitelma liitteessä II.

7 YHTEENVETO SELLUTEHTAIDEN YMPÄRISTÖLUPAVELVOITTEESTA

Tavoite

Raportin tavoitteena oli selvittää, millaisia vaatimuksia uuden ympäristösuojelulain mukaisissa ympäristölupapäätöksissä on asetettu soodakattilan päästöille ja niiden mittausjärjestelmille. Kiinnostuksen kohteena olivat myös tehtaille asetetut kaasumaisten päästöjen ominaispäästörajoitukset sekä näihin liittyvät selvitysvelvoitteet.

Raportti on päästöraja-arvojen osalta päivitys Soodakattilayhdistyksen automaatiotyöryhmässä laadittuun raporttiin ”Soodakattilan päästömittausten menetelmät” (7/2007, ensimmäinen osa), jolloin kahdeksalle tehtaalle oli annettu ympäristölupapäätös. Lisäksi raportissa käsitellään sellutehtaiden ympäristöluvuissa määrättyjä selvitysvelvoitteita.

Projektin tilanne

Raportti on valmis ja ollut kommentoitavana yhdistyksen sivuilla.

Julkaistu ja painatus

Raportti julkaistaan pikimmiten.

8 LENTOTUHKAN PUHDISTUS JA JATKOKÄSITTELY IV

Tavoite

Aikaisemmissa osissa (I ja II) kehitettiin kiteytykseen perustuva suodintuhkan puhdistusprosessi ja todettiin, että sillä voidaan saavuttaa riittävä natriumsulfaatin puhtaustaso kaikkiin ajateltuihin käyttökohteisiin. Selvitettiin myös mahdollisuuksia tuhkan kuljettamisen helpottamiseksi (osa III). IV-vaiheessa tutkittaisiin suodintuhkan puhdistusprosessin saantoa ja sen suhdetta puhdistustehokkuuteen.

Projektin tilanne

Työ tilataan KCL:ltä, joka alihankkii sen Kurt Sireniltä (Sirra T:mi). Projektin budjetti on 15.000 €. Työ toteutetaan ja raportoidaan vuonna 2008.

Sihteeri ottaa yhteyttä Siréniin tuhkan lisätarpeen ja näytteiden määrän selvittämiseksi tutkimuksia varten. Åbo Akademin diplomityössä (raportit 8a/2007 ja 8b/2007) selvitettiin soodakattilan raskasmetallitaseet kuudelta eri tehtaalta: Joutseno, Äänekoski, Kymi, Pietarsaari, Veitsiluoto ja Varkaus. Tehtailta kerättiin näytteet myös sähkösuodintuhkasta, joten raporttia voidaan hyödyntää tässä projektissa.

Ainakin Joutsenon ympäristölupapäätöksistä löytyy määräys selvittää soodakattilatuhkan hyötykäytön lisäämismahdollisuuksia sekä vaihtoehtoisia käsittelymenetelmiä. Asia on ollut esillä myös muiden tehtaiden lupakäsittelyssä mutta ei ole päätenyt lupamääräyksiin.

9 NOX-SELVITYS

Mikko Hupa ja Mikael Forssén (Åbo Akademi) liittyivät kokoukseen.

Tavoite

Projektin tarkoituksena on selvittää sellutehtaiden typpioksidipäästöt ja niihin vaikuttavat tekijät. Tutkimus toteutetaan kartoituksena, joka koostuu kahdesta osasta.

- Soodakattilan ja meesauunin typpiyhdisteitten virrat selvitetään typpi-analyysien ja taselaskelmin Åbo Akademin toimesta.
- Typenoksidien päästöt selvitetään päästömittauksin, joiden tulokset raportoidaan liitteenä olevalla kartoituslomakkeella.

Projektin tilanne

Osallistumiskysely lähetettiin 1.6.2006 kaikille suomalaisille sellutehtaille, ja tehtaot maksavat analyysikustannuksensa itse. Tehtaille lähetettiin muistutuskirjeet soodakattilan typpivirtausten selvittämisestä 13.9.2006.

Stora Enso Oulussa mittaukset on tehty loppuvuonna 2007 ja UPM Pietarsaaressa mittauskampanja toteutettiin helmikuussa 2008. Mukana olevista tehdään NOx-selvitys, jossa on näiden tehtaiden lisäksi mukana myös jo mitatut viisi Metsä-Botnian tehdasta. Projektille hyväksyttiin hallituksen kokouksessa 6.000 € vuodelle 2008.

Projektiin yhdistetään myös yhteenvetoraportointi metsäteollisuuden ilmapäästöistä. Raportti kootaan pääasiassa tehtaiden VAHTI-tietokannan avulla sekä muutamalla tarkentavalla kysymyksellä esimerkiksi ilmajärjestelmästä, mustalipeän typpipitoisuudesta ja pohjakuormasta. Työ toteutetaan harjoitustyönä TKK:lla keväällä 2008.

Suurimmalta osalta tehtaista on saatu VAHTI-tietokannan tiedot ja harjoitustyön tekeminen on alkanut. Harjoitustyön tekee tekn. yo. Andreas Lind-

berg. Harjoitustyö valmistuu viimeistään 17.6, jonka jälkeen Åbo Akademi tekee yhteenvedon tehdasmittauksista, analyyseista ja harjoitustyöstä.

Yhteenvedon tarkoituksena on täydentää edellisen Åbo Akademin tekemän NOx- raportin tietoja. Projektisuunnitelma on esitetty liitteessä III. Suunnitelma hyväksyttiin ja työ tilataan Åbo Akademilta.

10 PROJEKTIEHDOTUKSET 2008 →

- Päästö- ja siirtorekisterien (PRTR) jatkoselvitys. Metsäteollisuus ry:n E-PRTR-selvitys ”Metsäteollisuuden päästöjen raportointi Euroopan päästö- ja siirtorekisteriin” löytyy Ympäristöministeriön kotisivuilta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=70209&lan=fi>
 - Kristina Saarinen, Reino Lammi, Kimmo Silvo ja Markku Hietamäki: ”Päästötietojen tuottamismenettelmät, Metsäteollisuus” (Suomen Ympäristökeskus) jo aiemmin julkaistu opas löytyy seuraavasta osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=19942&lan=fi>
 - Vuosi 2007 oli ensimmäinen raportointivuosi ja suurempia ongelmia ei ole raportoitu tehtaiden suunnalta. Ongelmia ollut enemmän vesi- puolella, ilmapuolella ongelmat ovat liittyneet mittauksiin. Odotetaanko että tiedot yleisesti saatavilla EU:n sivuilta, mahdollinen harjoitustyö: yhteenvedo tehtaiden mittauksista,
 - Mm. dioksiini- ja furaanipitoisuudet talteenotossa
- Pölypäästöjen vähentäminen alle 10 mg/Nm³ – Pienhiukkaskdirektiivi
 - Soodakattilan pienhiukkasten haitallisuuden selvittäminen
 - 10 mg/Nm³ pääseminen ei tuota ongelmia sähkösuodattimelle
 - Soodakattilan hiukkaset pääasiassa vesiliukoista glaubersuolaa Na₂SO₄, verrattuna diesel-moottorissa syntyviin hiukkasiin
 - Ero pitäisi osoittaa tieteellisesti, aerosolitutkimus?
 - Yhteisprojekti VTT:n kanssa (Soodakattiloiden pienhiukkasten terveysvaikutukset solumuutostasolla)?
 - Jorma Jokiniemi (VTT, KY) valmistelee parhaillaan projektia Prof. Maija-Riitta Hirvosen (Kansanterveyslaitos, KY) kanssa. Lisätietoa projektista pitäisi saada vuoden 2007 loppuun mennessä. Sihteeri tiedustelee projektin tilannetta.
- Kurt Sirénin projektiehdotus: Kaatopaikalle menevän soodasakan vähentäminen.
 - Joensuun yliopistossa on osittain samasta aiheesta meneillään projekti, joka kestää tammikuuhun 2009. Mervi Matilainen piti esityksen vuosikokouksessa 10.4.2008. Päätettiin seurata projektin etenemistä.
- Soodakattilahuoneen ilmanlaadun parantamiskeinoja (liuottajan ympäristö, hajukaasut, ilmanotto kattilan alaosassa, tehdasilmakartoitus [Tammisen, Enwin Oy]) tai hajapäästöt soodakattilassa

- Tavoite: soodakattilalaitoksen pitoisuuksien mittaaminen sisällä normaaleilla työtasoilla
- Miksi: jotta voidaan vastata kysymyksiin kuten "Mikä on altistus, kun rassataan primääri-ilma-aukkoja"
- Toteutus: mittaautetaan lipeäruiskutasolla, liuottajatasolla, hajukaasuaukkojen rassaussyhteen luona, sulakourujen luona ja kattilan imuilmasta: TRS, kokonaisriikki, pöly (kuplittamalla liuoksen läpi ja mittaamalla Na ja liukenematon)
- Rahoitus: varmaankin hanketta tukenee esim. työsuojelu, ympäristö ja tehtaas, kokonaispotti on nopeasti ~15.000€
- Sulfiditeetin hallinta: Odotetaan KCL:n ja TKK:n yhteisen projektin kehitys ja tulokset, projekti loppumassa vuonna 2007.
- Soodakattilan raskasmetallipäästöt ilmaan; LTR:n tutkimusprojekti vuodelle 2005: soodakattilan raskasmetallitaseet
 - ÅÅ diplomityö raskasmetallitaseista rajautui sähkösuodattimeen, mutta ainakin elohopea läpäisee sähkösuodattimen
- NOx hallintatekniikat
 - yhteistyöprojekti LTR:n kanssa
 - kattilan ajotapa vaikuttaa myös
- Ammoniakkipäästöt
 - ammoniakkikierron selvitys tehtailla
 - osa tehtaista kerää ammoniakkipitoisia hönkiä hävitettäväksi soodakattilassa, hönkien mukana kattilaan tulee typpeä, joka nostaa soodakattilan typenoksidipäästöjä verrattuna tehtaaseen joka ei keräile näitä hönkiä.

Lista siirretään aina seuraavaan pöytäkirjaan!

11 MUUT ASIAT

Sihteeri kertoi yhdistyksen palkinnosta, joka jaetaan vuosittain parhaasta opinnäytetyöstä (laajuus 30 op) sulfaattiselutehtaan talteenottoalueella, liite IV. Palkinnon arvo on 2.000 €. Palkinto jaetaan ensimmäisen kerran vuonna 2009 Soodakattilapäivien yhteydessä. Säännöt sekä hakulomake löytyvät yhdistyksen julkisilta internetsivuilta.

12 SEURAAVA KOKOUS

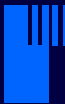
Seuraava Ympäristötyöryhmän kokous pidetään ma 15.9.2008 klo 10 Kuusankoskella. Kokouksen tarkempi pitopaikka varmistetaan myöhemmin.

Vakuudeksi

Markus Nieminen

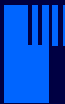
LIITE I

YHDISTYKSEN TYÖRYHMÄT JA BUDJETTI



§ 8.3 Työryhmät vuonna 2008

	KTR	LTR	ATR	YTR	OTR
<i>Pj.</i>	Reijo Hukkanen Stora Enso Oyj	Sanna Siltala UPM-Kymmene Oyj	Mauri Loukiala Metso Automation Oy	Harri Jussila UPM-Kymmene Oyj	Klaus Niemelä KCL Oy
<i>Vpj.</i>	Tapio Huuska	Olli Talaslahti	Ilkka Koivuniemi	Sanna Hämäläinen	Ville Valta
<i>Siht.</i>	Outi Pisto Pöyry Forest Industry Oy	Markus Nieminen Pöyry Forest Industry Oy	Outi Pisto Pöyry Forest Industry Oy	Markus Nieminen Pöyry Forest Industry Oy	Markus Nieminen Pöyry Forest Industry Oy
	Jorma Viinikainen Oy Metsä-Botnia Ab	Aki Hakulinen Metso Power Oy	Ilkka Koivuniemi Oy Metsä-Botnia Ab	Hanna Anttila Andritz Oy	Outi Pisto Pöyry Forest Industry Oy
	Hannu Hänninen TKK	Jorma Torniainen KCL Oy	Juha Suikki Stora Enso Saimaa Service	Merja Strengell Pöyry Forest Industry Oy	Eija Turunen Pöyry Forest Industry Oy
	Esa Ilves Inspecta Sertifiointi Oy	Olli Talaslahti Oy Metsä-Botnia Ab	Toni Henriksson Sunila Oy	Timo-Pekka Veijonen Stora Enso Oyj	Ville Valta If Vahinkovakuutus Oy
	Lasse Koivisto Andritz Oy	Juha Koskiniemi Andritz Oy	Taneli Mutikainen Metso Power Oy	Mikko Anttila Metso Power Oy	
	Kalle Salmi Metso Power Oy	Ilpo Rätty Stora Enso Oyj	Mauri Heikkinen Pöyry Forest Industry Oy	Sanna Hämäläinen Oy Metsä-Botnia Ab	
	Lauri Mattila UPM-Kymmene Oyj	Esa Vakkilainen LTY	Heikki Lappalainen Andritz Oy	Helena Wessman KCL Oy	
	Ville Valta If Vahinkovakuutus	Mikko Hupa Åbo Akademi	Matti Ore UPM-Kymmene Oyj	Janne Liponen Alstom Power Finland Oy	
	Tapio Huuska Oy Metsä-Botnia Ab	Sami Metiäinen Pöyry Forest Industry Oy	Mika Kaijanen TUKES	Olli Dahl TKK	
	Pekka Pohjanne VTT		Pekka Tarvainen Inspecta Oy		



	Budjetti vuodelle 2008	budjetti- suunnitelma 2009	budjetti- suunnitelma 2010	budjetti- suunnitelma 2 011
Projektit				
SKYREC	350 000	280 000	70 000	
Kestoisuustyöryhmän tehtäväalue				
VARO-tietokanta	3 000	3 000	3 000	3 000
KLTK-ohjeet	3 000			
Soodakattilan keon jäähtyminen	5 000			
Kestoisuustyöryhmän tehtäväalue yhteensä	11 000	3 000	3 000	3 000
Lipeätyöryhmän tehtäväalue				
Minuuttisondi - kerrostuman kasvunopeus soodakattilassa	10 000	15 000		
Emäveden jatkokäsittely	10 000	10 000		
Lipeätyöryhmän tehtäväalue yhteensä	20 000	25 000	0	0
Ympäristötyöryhmän tehtäväalue				
Uuden sellutehtaan kokonais-NOx-päästöt	6 000			
Sähkösuodintuhkan käsittelyn jatkohanke	15 000			
Ympäristötyöryhmän tehtäväalue yhteensä	21 000	0	0	0
Automaatiotyöryhmän tehtäväalue				
Turva-automaatiosuosituksen päivitys ja käännös	3 900			
Laimeiden hajukaasujen keräilyyn liittyvä valvonta	10 000			
Pidentyneet keskeytymättömät ajoajat	10 000			
Kattilalaitoksen sähkötekniset turvajärjestelmät	5 000			
Automaatiotyöryhmän tehtäväalue yhteensä	28 900	0	0	0

LIITE II

SKYREC - TUTKIMUSSUUNNITELMA



18.12.2007

SOODAKATTILAN SÄHKÖENERGIATEHOKKUUDEN NOSTAMINEN UUELLE TASOLLE

TUTKIMUSSUUNNITELMA

1	TAUSTAA	2
2	PROJEKTIN TAVOITTEET	3
3	HANKEKOKONAISUUS	4
4	PROJEKTIN TEHTÄVÄT	6
4.1	Uudet soodakattilakonseptit sähköntuotannossa (WP1)	6
4.1.1	Soodakattilan polttoainevalikoiman laajentaminen	6
4.1.2	Soodakattilan sähköntuotannon lisääminen tehtaan modernisoinnin yhteydessä	7
4.1.3	Soodakattila läpivirtauskattilana - konseptitarkastelut	7
4.2	Tulistetun höyryn lämpötilan kohottaminen (WP2)	7
4.2.1	Korroosiokemia korkeilla höyrynarvoilla	8
4.2.2	Tulistinmateriaalien soveltuvuus korkeisiin lämpötiloihin	9
4.3	Soodakattilan höyrynpaineen nostaminen (WP3)	9
4.3.1	Keraamiset ja metalliset rakennemateriaalit korkeapaineisessa kattilassa	10
4.3.2	Tulipesän lämpökuorman vaikutus kattilan mitoittamiseen	10
4.3.3	Tulipesämateriaalit korkeapaineisessa soodakattilassa	11
4.4	Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen (WP4)	12
4.4.1	Kemikaalien testausmenetelmän kehitys	13
4.4.2	Käytössä olevien hapenpoistokemikaalien testaus	13
4.4.3	Kalvon muodostuminen autoklaavikokeissa	13
4.4.4	Kalvon muodostuminen soodakattilaolosuhteissa	13
4.4.5	Vedenkäsittelyn kehitys soodakattilassa	14
4.4.6	Veden laadun valvonta soodakattilassa	14
5	PROJEKTIN TOTEUTUS	15
6	PROJEKTIN TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN	15
7	KANSALLINEN JA KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ PROJEKTISSA	15
8	PROJEKTIN ORGANISOINTI	17
9	PROJEKTIN AIKATAULU JA RAHOITUS	18
9.1	Alustava rahoitussuunnitelma	19
9.2	Alustava kustannusjako	19



18.12.2007

1 TAUSTAA

Päästökauppa ja raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan ripeä nouseminen on lisännyt kiinnostusta hiilidioksidivapaata bioenergiaa kohtaan. Sähköenergian hinnan nousu on myös synnyttänyt kiinnostuksen lisätä soodakattilalaitoksella tuotetun sähköenergian määrää. Perinteisesti soodakattilatekniikka on tavoitellut korkeaa käytettävyyttä ja keskittynyt kemikaalien talteenottoon sekä sellutehtaan vaatiman höyryn tuotantoon ilman vaurioriskejä. Tämän johdosta soodakattilan sähköenergiatehokkuus ja sähköntuotantokyky on tyypillisesti matala verrattuna perinteisiin voimalaitosratkaisuihin. Sähköenergiatehokkuuden nostaminen tarkoittaa käytännössä kattilan käyttöpaineen ja -lämpötilan nostamista nykyisiä arvoja korkeammaksi, tasolle, jota on jo käytetty konventionaalisissa voimalaitoksissa.

Metsäteollisuuden sähkön tarve oli vuonna 2005 yhteensä n. 25 miljardia kWh. Se on n. 60 % teollisuuden ja n. 30 % koko Suomen sähkönkulutuksesta. Sellutehtailla syntyvä mustalipeä nousi, työmarkkinaselkkauksista huolimatta, vuonna 2005 sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineista suurimmaksi ja sen osuus sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineista nousi 23 prosenttiin, vaikka metsäteollisuuden polttoainemäärä laski edellisvuotisesta 11 prosenttia. Metsäteollisuuden oman energiantuotannon vuoksi mustalipeä pysyi lämmön ja sähkön yhteistuotannon suurimpana polttoaineena ja mustalipeän osuus käytetyistä polttoaineista oli n. 30 %. Soodakattiloilla tuotetun sähkön merkitys Suomen bioenergiaan pohjautuvassa sähköntuotannossa on siis erittäin suuri.

Sellua valmistettiin vuonna 2006 lähes kahdeksan miljoonaa tonnia. Sellun valmistuksen yhteydessä syntyvän mustalipeän polton yhteydessä sähköä tuotettiin n. 7 miljardia kilowattituntia eli keskimäärin noin 850 kWh/ts. Saatava lisäbioenergian tuotantopotentiaali soodakattiloilta on erittäin suuri, sillä lopullisesta kytkennästä riippuen, sähkön tuotanto soodakattilasta voi olla jopa 1500 kWh/ts. Biosähkön tuotannon lisäyspotentiaali voi olla siten jopa 4.5 miljardia kWh tai n. 3 % koko suomen sähköntuotannosta. Lisäsähkön tuotantopotentiaali on siten 150 – 250 miljoonaa euroa vuodessa.

Suomalaisen sellu- ja paperiteollisuuden kilpailukyvyyn ylläpitäminen edellyttää prosessien jatkuvaa kehittämistä. Markkinasellun reaalihintan lasku 1.5 % vuodessa edellyttää vastaavansuuruista parannusta tehtaan tuotantotehokkuudessa. Tuotantotehokkuuden avaintekijöitä ovat prosessien omakäyttötehon alentaminen ja energiatehokkuuden lisääminen. Modernit havutehtaat ovat jo sähköenergian suhteen yliomavaraisia, mutta eukalyptussellun korkeasta saannosta johtuen, eukalyptustehtaiden energia-omavaraisuusaste on huomattavasti pienempi. Raaka-ainepohjan siirtyessä enenevässä määrin korkean saannon omaaviin prosesseihin, on tehtaan ja soodakattilan sähköenergiatehokkuuteen nostamiseen panostettava yhä enemmän. Myös vanhojen tehtaiden modernisointien yhteydessä on oltava mahdollisuudet sähköntuotannon energiatehokkuuden lisäämiseksi.



18.12.2007

Tässä tutkimuksessa kehitettyihin ratkaisuihin perustuvat ensimmäiset soodakattilalaitokset voidaan saada käyttöön 2010–2015 mennessä ja puolet potentiaalista olisi toteutunut vuoteen 2020 mennessä. Molemmat kotimaiset kattilatoimittajat Andritz Oy ja Metso Power Oy osallistuvat hankkeeseen, joten projektin tuloksia voidaan hyödyntää kaikissa tulevilla kattilatoimitusprojekteissa. Esim. aiemmissa hankkeissa saatuja tuloksia on jo voitu hyödyntää hankittaessa uutta soodakattilalaitosta UPM-Kymmene Oyj:n Kuusankosken sellutehtaalle.

2 PROJEKTIN TAVOITTEET

Projektin keskeinen tavoite on kehittää sellaisia soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostamisen kannalta oleellisia seikkoja, joita ei aiemmin ole selvitetty. Tämän varmistamiseksi projektiin osallistuvat yritykset ovat tiiviisti osallistuneet projektin valmisteluun ja projektisuunnitelman laadintaan. Lisäksi yritykset ovat tuoneet esiin tavoitteensa projektin tuloksista ja niiden hyödyntämisestä yritys-kohtaisesti.

Projektissa tullaan keskittymään materiaali- ja rakenneteknisiä ratkaisuja soodakattilan sähköenergiatehokkuuden nostamiseksi nykyisestä tasostaan. Soodakattilayhdistyksen edeltävissä hankkeissa on luotu hyvät menetelmät laboratorio- ja kenttämittausten tekemiseksi yhteistyössä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa. Näitä menetelmiä tullaan tarkoituksenmukaisin osin soveltamaan myös tässä hankkeessa. Projektin tavoitteena ei ole ratkaista yksittäisten yritysten tuotekehitysasioita, vaan hankkia yleisesti sovellettavaa perustietämystä eri yritysten hyödynnettäväksi.

Pääpaino tässä hankkeessa on kenttäkokeiden kautta saatavien käytännön tulosten hyödyntämisessä soodakattiloiden sähköenergiatehokkuuden nostamiseksi ja soodakattiloista saatavan sähköntuotannon maksimoimiseksi. Kattilalaitoksissa käytettävien paineiden ja lämpötilojen noustessa joudutaan käyttävää vesikemiaa kehittämään korroosion hallitsemiseksi, koska lauhteenpalautus ei ole teollisuudessa vastaavalla tasolla kuin voimalaitoksissa. Tavoitteena on hankkia lisätietoa käytössä olevien vesikemikaalien ominaisuuksista ja käyttäytymisestä korotetuissa lämpötiloissa ja -paineissa, sekä selvittää läpivirtaustekniikan soveltamista soodakattilaympäristöön.



18.12.2007

3 HANKEKOKONAISUUS

Suomen Soodakattilayhdistys ry (SKY) toimii projektin virallisena hakijana ja hankkeen vastuullinen johtaja on Suomen Soodakattilayhdistys ry:n puheenjohtaja. Projektin koordinointi ulkoistetaan sopivalle taholle ja hanke jaetaan projektihallinnan helpottamiseksi osakokonaisuuksiin, työpaketeiksi (Work Package, WP), joilla on erilliset budjetit ja aikataulut. Hankekokonaisuutta ohjaa nimetty johtoryhmä ja työpakettien (WP) hallinnasta ja seurannasta vastaavat SKY:n eri työryhmät.

Hanke koostuu seuraavista työpaketeista (WP):

- WP1 Uudet soodakattilakonseptit sähköntuotannossa
- WP2 Tulistetun höyryn lämpötilan kohottaminen
- WP3 Soodakattilan höyrynpaineen nostaminen
- WP4 Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen

Työpaketit koostuvat seuraavista osahankkeista:

WP1: Uudet soodakattilakonseptit sähköntuotannossa

- S0: Olemassa olevan tiedon analysointi ja hyödyntäminen tutkimuksen rajoituksissa
- S1: Soodakattilan polttoainevalikoiman laajentaminen
- S2: Soodakattilan sähköntuotannon lisääminen tehtaan modernisoinnin yhteydessä
- S3: Soodakattila läpivirtauskattilana – konseptitarkastelut

WP2: Tulistetun höyryn lämpötilan kohottaminen

- TM0: Olemassa olevan tiedon analysointi ja hyödyntäminen tutkimuksen rajoituksissa
- TM1: Uudet tulistinmateriaalit, materiaalivalinta
- TM2: Korroosiokemia korkeilla höyrynarvoilla
- TM3: Tulistinmateriaalien soveltuvuus korkeisiin lämpötiloihin

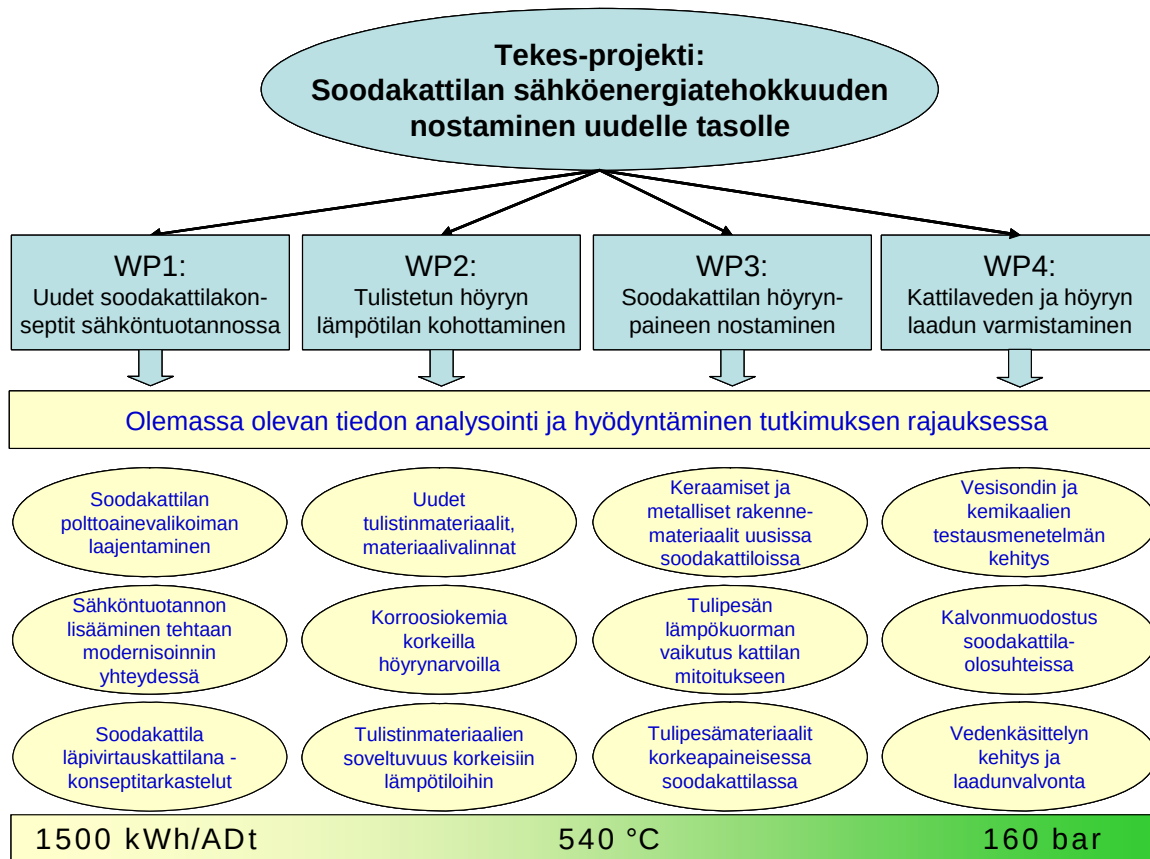
WP3: Soodakattilan höyrynpaineen nostaminen

- TP0: Olemassa olevan tiedon analysointi ja hyödyntäminen tutkimuksen rajoituksissa
- TP1: Keraamiset ja metalliset rakennemateriaalit uusissa soodakattiloissa
- TP2: Tulipesän lämpökuorman vaikutus kattilan mitoituskeleeseen
- TP3: Tulipesämateriaalit korkeapaineisessa soodakattilassa

WP4: Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen

- V0: Olemassa olevan tiedon analysointi ja hyödyntäminen tutkimuksen rajoituksissa
- V1: Vesisondin kehitys, kemikaalien testausmenetelmän kehitys
- V2: Kalvon muodostus soodakattilaolosuhteissa
- V3: Vedenkäsittelyn kehitys ja laadunvalvonta

18.12.2007



Kuva 1: Hankekokonaisuus ja sen osittaminen.

18.12.2007

4 PROJEKTIN TEHTÄVÄT

Seuraavassa on lyhyt kuvaus eri osakokonaisuuksien ja osahankkeiden sisällöstä ja niissä tehtävistä tutkimuksista ja selvityksistä.

4.1 UUDET SOODAKATTILAKONSEPTIT SÄHKÖNTUOTANNOSSA (WP1)

Soodakattilasta saadaan melko pienin teknisin muutoksin 20–25 MW lisää sähköntuotantoa. Japanissa korkean hyötysuhteen soodakattiloita on ollut käytössä jo 1980-luvulta alkaen. Tällä hetkellä Japanissa on käytössä 22 kappaletta korkean hyötysuhteen soodakattiloita, joiden höyrynarvot ovat 515 °C ja 133 bar. Käytännössä soodakattilan rakennusasteen (hyötysuhteen) nostamista rajoittavat lentotuhkan aiheuttama korroosio (K, Cl) ja tulipesän seinäputkien korroosio (S, alkalit).

Riskittömät vaihtoehdot, joilla saadaan n. 15 MW lisää sähkötehoa, ovat kuiva-aineen nostaminen yli 80 %, primääri ja sekundääri-ilmojen lämpötilan nostaminen tasolle 190 °C, syöttöveden esilämmitys 160 °C, sekä höyrynarvojen korottaminen tasolle 490 °C ja 90 bar. Lisäksi turbiinin väliotosta saatavan höyryn käyttö nuohoukseen lisää sähköntuotantoa.

Höyrynarvojen edelleen korottaminen, välitulistuksen käyttöönotto lisäävät sähköntuotantoa n. 10 MW, mutta nämä vaihtoehdot sisältävät enemmän riskejä kuin edellä mainitut toimenpiteet. Erillisellä tulistuskattilalla saadaan vielä edellä mainittujen keinojen lisäksi n. 20 MW lisää sähkötehoa.

4.1.1 Soodakattilan polttoainevalikoiman laajentaminen

Soodakattila on vähitellen kehittynyt monipolttoainekattilaksi, jossa mustalipeän ohessa poltetaan mm. tehtaalla syntyvät laimeat ja väkevät hajukaasut, sekä biologisella jätevedenpuhdistamolla syntyvät biolietteet. Saatujen kokemusten perusteella kyseiset oheispolttoaineet eivät juurikaan lisää soodakattilan päästöjä. Sellutehtaan kapasiteetin kasvattamisen myötä, nousee myös soodakattilan kuormitus ja jossakin vaiheessa soodakattilan kapasiteetti alkaa rajoittaa tehtaan tuotantoa.

Mustalipeä sisältää orgaanista ligniiniä 25–35 % puulajista riippuen. Ligniini on erinomaista raaka-ainetta useille erilaisille biopohjaisille tuotteille ja tänä päivänä ligniini erottamiseen mustalipeästä on myös tarjolla kaupallisia menetelmiä. Ligniinin poisottaminen mustalipeästä laskee soodakattilan kuormitusta ja avaa mahdollisuudet tehtaan tuotantokapasiteetin nostamiseksi. Toisaalta, ligniinin poistaminen alentaa mustalipeän lämpöarvoa ja saattaa aiheuttaa soodakattilalle lisäpolttoainetarvetta sellutehtaan energiaomavaraisuuden säilyttämiseksi.

Soodakattilan tulipesän alaosa toimii kaasutusperiaatteella, jolloin ilmakerroin on luokkaa 0.5. Mittausten mukaan soodakattilan tulipesän alaosan tuotekaasu sisältää runsaasti häkää (CO) ja vetyä (H₂), jotka soveltuvat hyvin esim. meesauu-



18.12.2007

nin polttoaineeksi. Tavoitteena on selvittää mahdollisuuksia hyödyntää soodakattilan alaosasta saatavaa tuotekaasua mm. meesauunin polttoaineena.

Osaprojektissa selvitetään erilaisten vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöä kompensoimaan mahdollisesta ligniinin ulosottamisesta aiheutuva sellutehtaan energiataseen heikentyminen. Lisäksi tarkastellaan mahdollisuuksia korvata sellutehtailla käytettyjä fossiilisia polttoaineita (öljy ja maakaasu).

4.1.2 Soodakattilan sähköntuotannon lisääminen tehtaan modernisoinnin yhteydessä

Selvitetään mahdollisuudet ja keinot soodakattiloiden rakennusasteen nostamiseen sellutehtaan modernisoinnin yhteydessä. Esiselvityksessä kartoitetaan kaikki mahdollisuudet olemassa olevan soodakattilan rakennusasteen nostamiseksi tehtaan modernisoinnin yhteydessä.

4.1.3 Soodakattila läpivirtauskattilana - konseptitarkastelut

Läpivirtauskattiloita käytetään suurten voimalaitosten kattiloina, kun halutaan rakentaa voimalaitosprosessi korkealle tuorehöyrynpaineelle sähköntuotannon hyötysuhteen parantamiseksi. Läpivirtauskattila eroaa rakenteellisesti luonnonkierto- ja pakkokierto-kattiloista siten että, lieriötä ei ole. Läpivirtauskattiloissa kaikki vesi höyrystyy, jolloin kattilat sopivat myös ylikriittisille paineille. Ylikriittistä painetta käytettäessä voidaan kattilan hyötysuhdetta parantaa sähköntuotannossa (rakennusasteen nostaminen).

Läpivirtauskattilat vaativat puhtaampaa syöttövedettä kuin lieriölliset kattilat, koska tulistimet ovat herkkiä likaantumiselle ja lieriökattiloissa osa veden epäpuhtauksista jää lieriöön. Tämän takia läpivirtauskattiloiden veden puhtausvaatimukset ovat korkeampia kuin normaaleissa kattiloissa.

Soodakattilalaitoksia ei ole tähän asti tarkasteltu läpivirtausperiaatteella toimiviksi. Osaprojektissa tehdään esiselvitys mahdollisuuksista toteuttaa soodakattila läpivirtauskattilana ja samalla nostaa merkittävästi sen sähköntuotannon hyötysuhdetta. Selvityksen kohteena ovat myös vaadittavat automaatio- ja turvajärjestelmät.

4.2 TULISTETUN HÖYRYN LÄMPÖTILAN KOHOTTAMINEN (WP2)

Aiemmissa hankkeissa on selvitetty tulistinmateriaalien korroosiota korotetuissa lämpötiloissa alhaisilla kloridipitoisuuksilla. Sen sijaan korroosion voimakkuutta matalissa kloori- ja kaliumpitoisuuksissa sulfidien läsnä ollessa, pelkistävässä olosuhteissa, ei ole tutkimuksin selvitty materiaalivalinnan kannalta. Myös kenttäkokeiden osuus on jäänyt aiemmissa hankkeissa riittämättömäksi.

Edellisissä projekteissa saadut tulokset viittaavat siihen, että tehdasmittauksissa saavutetut korroosioerospaksuudet vastaavat suuruusluokalleen niitä korroosioeroksen kasvunopeuksia, joita on mitattu laboratorio-olosuhteissa. Myös korroosioeroksen rakenne ja kemia ovat samankaltaisia. Tämä tulos on mie-



18.12.2007

lenkiintoinen, vaikka kattilassa ilmajäähdytetyllä sondilla tehdyt kenttäkokeet poikkeavat laboratoriokokeista usealla tavalla.

Carryover-partikkelien mukanaan tuoma palamaton hiili aiheuttaa pelkistävät olosuhteet kerrostumaan, minkä on todettu lisäävän korroosionopeutta huomattavasti. Pelkistävien olosuhteiden vaikutusta korroosioon ja materiaali-valintaan voidaan luotettavasti tutkia vain laboratorio-olosuhteissa, jossa on tavoitteena selvittää pelkistävän kehän vaikutukset korroosionopeuteen erityyppisillä suolaseoksilla.

Osaprojektin tuloksena saadaan pelkistävien olosuhteiden vaikutus materiaalien korroosionkestoon korotetuissa lämpötiloissa. Lisäksi laaditaan materiaali-suositus nykyisin käytössä olevien ja tulevaisuuden soodakattiloiden tulistimien materiaalivalinnan helpottamiseksi.

4.2.1 Korroosiokemia korkeilla höyrynarvoilla

Tässä osaprojektissa keskitytään pelkistävien olosuhteiden korroosiovaikutuksen kartoittamiseen samantyyppisillä suolaseoksilla kuin aiemmissa hankkeissa. Koejärjestelmä ja laitteisto on sama kuin aiemmissa hankkeissa kehitetty ja käytetty laitteisto, mutta koeohjelma aloitetaan sopivien olosuhteiden etsimisellä. Uutena aikaisempaan verrattuna järjestelmässä on pelkistävän kehän hallinta sekä parempi korroosionopeuden määrittely.

Menetelmää on edelleen kehitetty niin, että tuloksista voidaan nyt lukea sekä korroosiotuotekerroksen paksuus että korroosion aiheuttama materiaalihävikki. Tämän on mahdollistanut teräskoepalan osittainen suojaaminen erityisellä tulikitillä, jonka alla korroosiota ei laajemmin tapahdu. Tällöin saadaan aikaan korrodoimaton pinta, joka edustaa lähtötilannetta ennen korroosiokoea ja mahdollistaa materiaalihävikin mittaamisen korroosioaltistuksen jälkeen.

Kokeisiin valitaan sopivat suolaseokset, joiden valinnassa päähuomio kiinnitetään nyt pelkistäviin olosuhteisiin alhaisilla klooritasoilla. Seokset syntetisoidaan ja niiden sulamiskäyttäytyminen selvitetään teoreettisella sulamismallilla. Pelkistävien olosuhteiden saavuttamiseksi korroosiokokeiden aikana, uunin kaasukehään lisätään hiilimonoksidia typen lisäksi ja suolakerrokseen sekoitetaan mukaan sopiva määrä laboratorio-olosuhteissa tuotettua mustalipeäkoksia. Kokeet tehdään lämpötiloissa 450–600 °C, koejakson pituus on yksi viikko eli 168 h.

Korroosiokokeitten näytteet tutkitaan pyyhkäisyelektroni-mikroskopiaa ja röntgenmikroanalyysia (SEM-EDXA) käyttäen. Tuloksena saadaan korroosio-kerrospaksuus ja materiaalihäviö eri olosuhteissa, sekä avainalkuaineitten analyysit korroosiomekanismin selvittämistä varten. Tuloksista päätellään erityisesti sulan faasin läsnäolon merkitys korroosioprosessiin, sekä pelkistävien olosuhteiden merkitys korroosioon.



18.12.2007

Kokeet tehdään yhteistyössä Åbo Akademin ja VTT:n kanssa. Myös muita yhteistyötahoja (esim. Uumajan yliopisto) voidaan käyttää projektissa tarpeen mukaan. Projektiin voidaan myös yhdistää diplomityö tai muu opinnäytetyö.

4.2.2 Tulistinmateriaalien soveltuvuus korkeisiin lämpötiloihin

Sondikerrostumaan syntyy kattilakokeissa voimakas lämpötilagradientti, joka materiaalin pinnalta kerrostuman ulkopinnalle on tyypillisesti 300 °C. Tällaisen lämpötilagradientin aikaansaaminen laboratorio-olosuhteissa on hyvin haastavaa, jolloin laboratoriokokeet ovat useimmiten isotermisiä. Kattilassa kerrostuma koostuu sekä lentopöly- ja carryover-pölyhiukkasista, joiden morfologia ja rakenne poikkeavat laboratoriokokeiden synteettisistä esisulatetuista ja jauhetuista suolaseoksista. Savukaasujen kaasukomponentit CO₂, H₂O, SO₂ sekä myös CO ja HCl ovat mukana korroosiotapahtumassa. Laboratoriokokeissa kaasukehänä joudutaan käytännön syistä tyytymään ilmaan tai joihinkin yksikertaisiin kaasuseoksiin.

Tässä projektissa on tavoitteena suorittaa valikoituja kattilamittauksia, joiden perusteella saadaan varmempi käsitys siitä, kuinka hyvin laboratoriokokeiden tuloksia voidaan soveltaa tulistimen todelliseen korroosionopeuteen. Mittauksilla saadaan myös suoraa kokemustietoa valikoitujen materiaalien korroosionopeudesta kattiloiden tulistinalueella.

Kokeet tehdään normaalissa käynnissä olevissa soodakattiloissa sitä varten kehitetyllä näytteenkeräyslaitteistolla. Kokeet tehdään yhteistyössä Åbo Akademin ja VTT:n kanssa. Myös muita yhteistyötahoja tullaan hyödyntämään (esim. Uumajan yliopisto) projektissa tarpeen mukaan. Projektiin voidaan myös yhdistää diplomityö tai muu opinnäytetyö.

4.3 SOODAKATTILAN HÖYRYNPAINEN NOSTAMINEN (WP3)

Tärkeintä soodakattiloiden rakennusasteen nostossa on kattiloiden käyttöpaineen korotus. Kun kattiloiden painetta korotetaan nykyisin korkeimmillaan olevasta noin 100 barista 160 bariin, nousee höyrystymislämpötila – ja höyrystinmateriaalien lämpötilat - noin 30 °C. Tulipesäputkien lämpötilat tulipesän puolella ovat tällöin n. 400 °C kohoten hitaasti käytön aikana, kun kattilaputkien sisäpinnalle kertyy aikaa myöten liukenemattomien epäpuhtauksien, kuten raudan oksidien, muodostumaa kerrostumaa. Lämpötilat saattavat olla tätä korkeampia myös, jos tulipesän seiniin kohdistuva paikallinen lämpökuorma on suurempi kuin 250 kW/m².

Soodakattiloiden tulipesäputkien korroosionkestävyys on nykyisin varmistettu käyttämällä tulipesässä ruostumattomalla teräksellä pinnoitettuja hiiliteräsputkia (ns. compound-putket). Yleisimpiä compound-pinnoitteina käytettyjä teräslaatuja ovat 3R12 (AISI 304L) ja San38. Aikaisempien tutkimusten ja kokemusten perusteella on tiedossa 3R12 (AISI 304L) soveltumattomuus korkeimpiin lämpötiloihin. Etenkin San38 on tähänastisten käyttökokemusten mukaan tehokas suoja korroosiota ja säröilyä vastaan nykyisissä soodakattiloissa, mutta varmuutta siitä,



18.12.2007

kestääkö San38 korrodoitumatta myös korkeapaineisissa soodakattiloissa, ei toistaiseksi ole.

Tässä osaprojektissa pyritään määrittämään tulipesän lämpökuormat sekä eri materiaalien korroosionopeudet tulipesäolosuhteissa riittävällä tarkkuudella, jotta korkeapaineisen soodakattilan tulipesän materiaalit voidaan valita niin, että pinnoitteet kestävät koko kattilan käytön ajan ja putkimateriaalien kustannukset ovat kohtuulliset. Uutena tarkastelun kohteena ovat myös ns. päällehitsattavat materiaalit.

Osaprojektin tulosten lisäksi laaditaan materiaalisuositus nykyisin käytössä olevien ja tulevaisuuden soodakattiloiden tulipesän eri osien materiaalivalinnan helpottamiseksi.

4.3.1 Keraamiset ja metalliset rakennemateriaalit korkeapaineisessa kattilassa

Keraamisten materiaalien käyttö on hyvin laajaa nykyisissä soodakattiloissa ja massojen merkitys tulee kasvamaan korkeapaineisissa kattiloissa. Nykyisin käytössä olevat keraamiset massat eivät todennäköisesti tule täyttämään kaikkia kriteerejä tulevaisuuden sovellutuskohteissa.

Korkean lämpötilan mustalipeän kaasutuksessa on tehty erittäin merkittävää kehitystyötä kemiallisesti kestävien keraamien löytämiseksi. Osa näistä tutkimustuloksista voidaan myös suoraan hyödyntää soodakattiloiden rakenteissa. Soodakattila ja mustalipeä asettavat tiukkoja vaatimuksia keraamien käytölle. Piipohjaiset keraamit eivät kestä hapetus-pelkistys-olosuhteita soodakattilan alaosassa, alumiinipohjaiset keraamit reagoivat natriumin kanssa ja magnesiumipohjaiset keraamit eivät kestä vesihöyryn vaikutusta.

Osaprojektin tavoitteena on selvittää erilaisten keraamien ja keraamisten massojen käyttökelpoisuutta korkeapaineisissa soodakattiloissa. Keraamien soveltuvuus testataan käytännön kokeilla käyvissä soodakattiloissa. Testattavia materiaaleja tarkastellaan visuaalisesti, optisesti ja SEM:llä. Tarkemmat tuoteanalyytit tehdään EDX-analyysiä hyväksikäyttäen.

Osaprojektin tulosten perusteella laaditaan materiaalisuositus nykyisin käytössä olevien ja tulevaisuuden soodakattiloiden tulipesän eri osien materiaalivalinnan helpottamiseksi.

4.3.2 Tulipesän lämpökuorman vaikutus kattilan mitoitukseen

Aiemmissa hankkeissa on saatu arvokasta tietoa soodakattiloiden lipeäruiskutasojen lämpökuormista. Soodakattilan rakennusastetta nostettaessa, tarvitaan materiaalien lämpötilankeston ja veden laadun tason selvittämiseksi, tosiasiallinen tieto tulipesässä esiintyvistä suurimmista lämpökuormista. Tulevaisuuden soodakattilassa tarvittavien materiaalien lämpötilan kesto vaatimuksen ja tarvittavan veden laadun tason selvittämiseksi tarvitaan tosiasiallinen tieto suurimmista esiintyvistä lämpökuormista soodakattiloissa.

18.12.2007

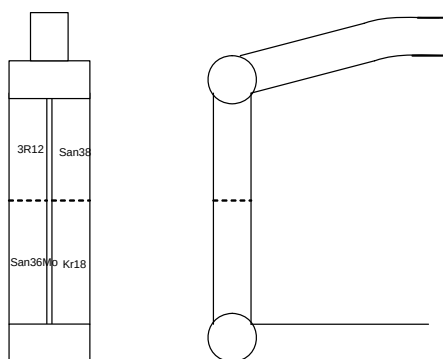
Tulipesän lämpökuorma mitataan sekä lipeäruiskaukkotasolla että tulipesän alaosassa. Mittauksissa käytettävä sondi asennetaan lipeäruiskaukkoihin ja tulipesäkamera-aukkoihin. Mittauksia tehdään samoissa kattiloissa (vähintään 2 kattilassa), joissa tehdään myös tulipesämateriaalien kenttäkokeet. Mittauksen kesto on 1 – 2 viikkoa/mittaus. Mittaukset pyritään tekemään kattilan toimiessa täydellä kuormalla.

Mittauksissa käytettävä laitteisto kalibroidaan tunnetulla lämpölähteellä ennen mittausten tekemistä niin, että voidaan olla varmoja, että lämpövuon mittaus on riittävän tarkka. Projektissa selvitetään kaupallisesti saatavilla olevien lämpövuuantureiden käyttö soodakattilaolosuhteissa. Jos kaupallisesti on saatavilla soodakattilaolosuhteisiin soveltuvia lämpövuuantureita, niiden käyttöä harkitaan mittausten tekemisessä.

4.3.3 Tulipesämateriaalit korkeapaineisessa soodakattilassa

Ennen kenttäkokeiden aloitusta tehdään esiselvitys teknisistä mahdollisuuksista siirtää kokeet sekundääri-aukkoihin tai mahdollisiin kamera-aukkoihin. Erityistä huomiota kiinnitetään tehtävään selvitykseen siitä onko kokeiden siirtämisellä alemmalle ja siten teknisesti vaikeammalle tasolle saavutettavissa mitään lisäarvoa sen jälkeen, kun lämpökuorman mittaukset alemmilla tasoilla kattilaa on tehty. Ellei muuta syytä ilmene kokeet, suoritetaan lipeäruiskaukoista. Koejärjestelyjen ja sondien mahdolliset heikkoudet ja niiden poistamiseksi tarvittavista toimenpiteistä käydään arviointi johtoryhmän ja asiantuntijoiden toimesta.

Kenttäkokeet tehdään tulipesäkameraa varten tulipesän seinään tehtyihin aukkoihin asennetuilla sondeilla. Kenttäkokeissa käytetään testattavista teräksistä valmistettuja putkia (monotuubeja), joiden halkaisija on 38 mm, paksuus 3 mm ja pituus 100 mm. Jos monotuubeja ei ole saatavissa, voidaan koekappaleet valmistaa myös levystä. Kokeissa on koestettavana kerrallaan neljä 100 mm putkea (kuva 1).



Kuva 2: Tulipesäsondin osa, jossa ovat koemateriaalit ja joka asennetaan sopivaan aukkoon tulipesän alaosassa.

Kokeet tehdään useassa soodakattilassa koelämpötilojen vaihdellessa välillä 400–440 °C. Testattavia materiaaleja on vähintään 3-4 kpl, mukaan lukien uudenlaiset päällehitsattavat materiaalit eli ns. hitsauspinnoitteet ja uudentyypiset

18.12.2007

ruiskupinnoitteet. Kokeissa kiinnitetään erityistä huomiota korroosionopeuden arvioimiseen koestettavista kappaleista. Koemateriaalien korroosionopeudet määritetään mittaamalla koeputkien seinämäpaksuudet poikkileikkaushieistä tehtyjen mikroskooppi- ja SEM-kuvien perusteella ennen korroosiokoea ja sen jälkeen.

4.4 KATTILAVEDEN JA HÖYRYN LAADUN VARMISTAMINEN (WP4)

Soodakattiloissa on käytössä uusia orgaanisia kemikaaleja, joiden soveltuvuudesta korkeissa käyttöpainneissa ei ole kokemuksia. Nykyisilläkin höyrynarvoilla on syntynyt sisäpuolisia syöpymiä ja säröjä, etenkin kattiloissa, joissa käytetään uudenlaisia hapenpoistokemikaaleja. On mahdollista, että osa uusista kemikaaleista ei ole teknisiltä ominaisuuksiltaan riittävän hyviä, sillä vaihtoehtoisten kemikaalien pelkistys- ja hapenpoistokykyä ei ole selvitetty kattavasti korkeissa lämpötiloissa ja paineissa.

Osassa soodakattiloita muodostuu sisäpuolisia kerrostumia niin nopeasti, että kattilat joudutaan peittaamaan 10 – 15 vuoden välein. Soodakattiloiden peittauksesta aiheutuu huomattavia kustannuksia, jos peittäus pidentää tehtaan seisokkia. Peittäus voi myös lisätä kattilavaurioriskiä.

Vastaavia ongelmia on koettu myös muissa lieriökattiloissa. Varsinkin korkeapaineisissa lieriökattiloissa kerrostumien muodostuminen voi olla niin nopeaa, että kattiloita joudutaan peittaamaan taajaan. Toinen yleinen ongelma on nk. FAC (*flow assisted corrosion*), jonka seurauksena voi olla esim. venttiilien likaantumista, vuotoja esilämmittimissä tai pahimmissa tapauksissa syöttövesilinjan katko. Korroosion syynä on yleensä pelkistävien kemikaalien yliannostelu ja huonolaatuisen syöttöveden käyttö.

Soodakattiloiden sisäpuolisen korroosion aiheuttamat taloudelliset menetykset ovat huomattavia. Vuoden 2000 jälkeen on laajoja sisäpuolisen korroosion aiheuttamia vaurioita todettu kahdessa soodakattilassa, ja vaurioiden korjaus edellytti yhteensä noin 10 viikon pituisen katkon tehtaiden tuotannossa. Tänä aikana menetetyn tuotannon arvo on useita kymmeniä miljoonia euroja.

Tämän osaprojektin tavoitteena on kehittää menetelmät, joilla voidaan selvittää sekä laboratorio- että kenttäolosuhteissa a) miten tehokkaasti vedenkäsittelykemikaalit toimivat ja miten eri kemikaalit, veden laatu ja kattilan ylösajotapa vaikuttavat putkia suojaavan magnetiittikalvon ominaisuuksiin, b) seurata kattilan putkien kerrostumien kasvua ja korroosiota nykyistä paremmin käytön aikana, sekä c) ehkäistä kerrostumien muodostumista ja korroosiota. Laitteistoa on myös tarkoitus käyttää soodakattilalaitoksen vedenkäsittelytavan toimivuuden testaamiseen.

Osaprojektissa laaditaan suositus vesienkäsittelystä, sekä suositus vesi- ja lauhdejärjestelmistä tarvittavine valvontakohteineen. Lisäksi päivitetään käytössä olevat vedenlaatusuositukset kattamaan nykyiset, käytössä olevat soodakattilat ja myös tulevaisuuden korkeapaineiset soodakattilat.



18.12.2007

4.4.1 Kemikaalien testausmenetelmän kehitys

Vaihtoehtoisten kemikaalien ominaisuuksia on testattu autoklaavikokeissa, joiden tulokset osoittivat, että kemikaalien vaikutuksissa mm. korkeassa lämpötilassa ja paineessa mitattuun redox-potentiaaliin on eroja. Tulokset viittaavat siihen, kemikaalien toimintaa voidaan koestaa kattilaolosuhteita vastaavissa olosuhteissa, kunhan koejärjestelyt suunnitellaan huolella. Kehitystyötä tarvitaan myös testausmenetelmän kehittämiseksi niin, että tulokset ovat toistettavia.

Osatehtävän tuloksena on kuvaus menetelmästä, jolla vaihtoehtoisten kemikaalien kelpoisuus ja tekninen toimivuus voidaan testata ennen ko. kemikaalien käyttöönottoa soodakattiloissa.

4.4.2 Käytössä olevien hapenpoistokemikaalien testaus

Soodakattiloissa käytetyt hapenpoistokemikaalit testataan kehitettyä menetelmää käyttäen. Vertailukohtana testeissä on hydratsiini. Testeissä verrataan kemikaalien hapenpoistokykyä, jonka tehokkuuden mittarina käytetään veden redox-potentiaalia korkeassa lämpötilassa ja paineessa. Testit tehdään käyttäen vettä, jonka kemikaali- ja epäpuhtauspitoisuudet ovat soodakattiloille tyypillisiä.

Osaprojektissa selvitetään myös, miten orgaanisten vedenkäsittelyaineiden hajoamistuotteet lauhtuvat eli onko mahdollista, että jossakin lämpötila/painevyöhykkeessä syntyy tilanne, missä lauhtuu happoja ja emäksiset komponentit pysyvät vielä höyryfaasissa. Orgaanisilla vedenkäsittelyaineilla, jotka sisältävät hiiltä ja voivat siten muodostaa orgaanisia happoja, tämä on yksi tärkeimmistä kysymyksistä. Orgaanisten happojen vaikutus korostuu usein suurten virtausnopeuksien vaikutuksesta, kun höyryä ja lauhdetta ei vielä ole erotettu.

4.4.3 Kalvon muodostuminen autoklaavikokeissa

Kokeissa käytetään laitteistoa, jossa voidaan simuloida soodakattilan ylösajoa. Laitteistoon kuuluvaan autoklaaviin sijoitetaan hiiliteräskoepaloja, joihin muodostuvan magnetiittikalvon laatu analysoidaan kunkin kokeen jälkeen. Lisäksi koe-laitteistoon sijoitetaan vesisondi, jossa olevan näyteputken korroosiota voidaan seurata jatkuvasti kokeen aikana. Myös näyteputken magnetiittikalvo analysoidaan kunkin kokeen jälkeen.

Kokeita tehdään vaihdellen paineen nostonopeutta (kalvonajo vs. normaali ylösajo) ja veteen lisättyjä kemikaaleja. Kokeet tehdään puhtaalla vedellä ja sää-tään veden happipitoisuus niin, että veden happimäärä ja laitteiston metallipinta-ala/vesitilavuus-suhde vastaavat kattilan veden seisokin jälkeistä happimäärää ja pinta-ala/vesi-tilavuus-suhdetta. Kunkin kokeen kesto on noin seitsemän vuorokautta.

4.4.4 Kalvon muodostuminen soodakattilaolosuhteissa

Suojaavan kalvon muodostumista todellisissa olosuhteissa selvitetään asentamalla soodakattilan ulospuhalluslinjan sivuvirtaan vesisondi, jonka lämpökuorma,

18.12.2007

paine ja lämpötila ovat samat kuin kattilan tulipesän putkien ylösajon aikana ja sen jälkeen. Vesisondi asennetaan paikoilleen seisokissa ja otetaan pois, kun kattilaa on käytetty normaalikuormassa vähintään kahden viikon ajan. Sondi rakennetaan niin, että siinä olevan näyteputken korroosiota voidaan seurata jatkuvasti ja näyteputken kunto voidaan analysoida myös kokeen jälkeen optisella mikroskoopilla ja SEM:llä. Lisäksi vesisondiin asennetaan korkean lämpötilan pH- ja redox-anturit, joilla voidaan seurata kattilaveden laatua kokeen aikana.

Kussakin mittauksessa seurataan sondin avulla kalvon muodostumista ja kasvua näyteputkeen normaalissa käytössä, kun näyteputki on ennen sondin asennusta peitattu normaaliin tapaan. Kokeet tehdään kattiloissa, joissa käytetään erilaisia syöttövesikemikaaleja.

4.4.5 Vedenkäsittelyn kehitys soodakattilassa

Kahdella soodakattilalaitoksella, joista toinen on uusi ja toinen noin 15 vuotta käytössä ollut, suunnitellaan ja toteutetaan vedenkäsittely pyrkien minimoimaan kerrostumien muodostumista. Vedenkäsittelyn kehitykseen kuuluu mm.

- vedenkäsittelykemikaalien valinta
- vedenkäsittelykemikaalien annostelun ohjaus
- mittaukset vesisondilla
- veden laadun ja sisäpuolisten kerrostumien muodostumisen seuranta vähintään vuoden ajan

Tavoitteena on muodostaa yksiselitteinen käsitys vedenlaadun valvonnasta ja toiminnoista kemikaali- ja laiteriippumattomasti korkeapaineisissa soodakattiloissa. Syöttöveden, kattilaveden ja höyryn laatuarvot huomioidaan erikoisesti korkeapaineisissa kattiloissa (kattilapaine > 100 - 160 bar), joissa lämpökuorma on reilusti yli 250 kW/m².

4.4.6 Veden laadun valvonta soodakattilassa

Soodakattilan vedenlaadun valvonta on oleellinen osa koko talteenottoprosessia. Lisäveden korkea määrä ja erilaisten lauhteiden käyttö, asettaa erityisiä vaatimuksia sekä veden laadun hallintaan että analysointiin. Huono veden laatu saattaa aiheuttaa koko tehtaan tuotannon pysäyttämiseen. Lisäksi riskinä on, vuodon sattuessa tulipesässä, jopa soodakattilaräjähdyks. Kattilan rakenneaineiden nosto ei missään määrin helpota tilannetta.

Osaprojektissa käydään läpi tarvittavat näytteet, analyysit ja analyysimenetelmät, sekä vaadittavat analyysitiheydet riittävän hyvän veden laadun ylläpitämiseksi korkeapaineisissa kattiloissa. Tulevaisuuden lauhdejärjestelmät arvioidaan lauhteiden laatuarvojen perusteella. Erityisenä kohteena ovat kupari, rauta ja sen eri muodot, sekä kloridi ja sulfaatti. Myös lauhteen happamuuden valvonta esilämmittimissä ja turbiinissa kiinnitetään erityistä huomiota. Lauhteenpalautusastetta nostettaessa on kiinnitettävä huomiota prosessijärjestelmien valintaan ja toimintaan riittävän lauhteenpuhtauden saavuttamiseksi.

18.12.2007

5 PROJEKTIN TOTEUTUS

Projekti toteutetaan useana erillisenä osaprojektina, joiden tieteellisestä ja taloudellisesta suuntaamisesta vastaa projektin johtoryhmä. Projektin työt toteutetaan alihankintana korkeakouluilta, tutkimuslaitoksilta ja pk-yrityksiltä. Osa projekteista toteutetaan opinnäytetöinä. Soodakattilayhdistys vastaa ainoastaan projektin johtamisesta ja valvonnasta. Myös projektin koordinointi ulkoistetaan. Koordinaattorin valinnassa huomioidaan myös muutkin kuin taloudelliset näkökohdat.

6 PROJEKTIN TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN

Projektin rahoitukseen osallistuvat yritykset ovat olleet tiiviisti mukana projektin suunnittelussa ja rajauksessa. Kaikki osapuolet ovat alustavasti sitoutuneet osallistumaan projektin rahoitukseen seuraavan 2.5-vuotiskauden aikana. Rahoittavat yritykset ovat myös kirjanneet tavoitteitaan projektin suhteen ja esittäneet näkemyksensä projektin tulosten hyödyntämisestä. Rahoittajien näkemykset projektin hyödyllisyydestä ja tulosten hyödyntämisestä ovat tämän hakemuksen liitteinä.

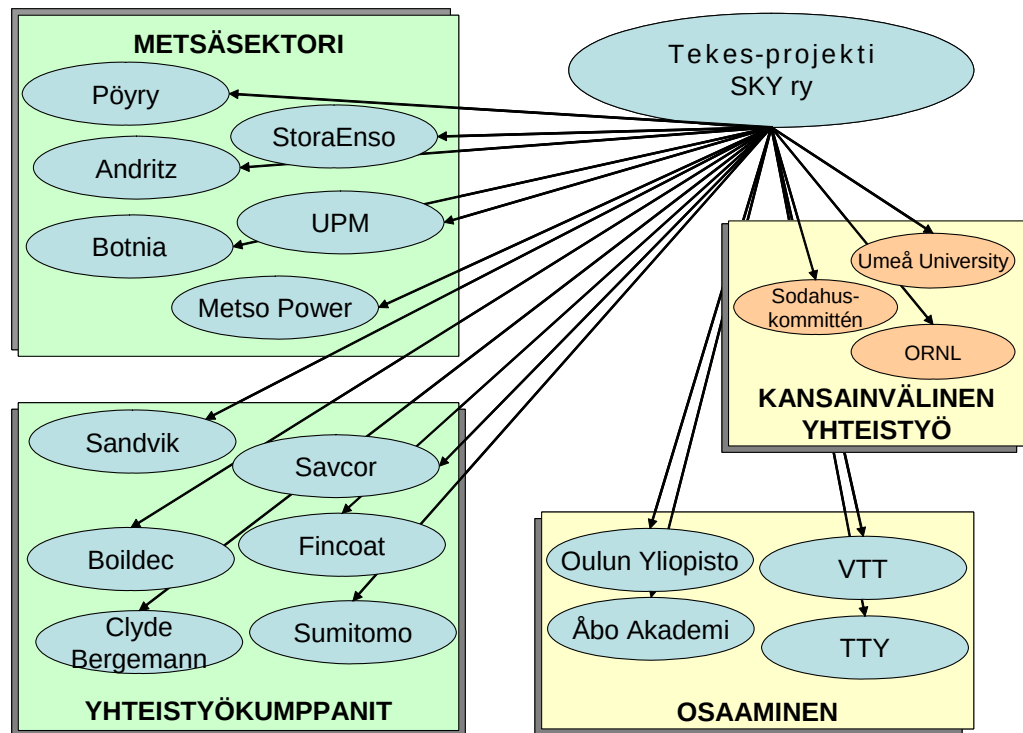
7 KANSALLINEN JA KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ PROJEKTISSA

USA:ssa on käynnissä vastaavanlainen DOE-rahoitteinen projekti Oak Ridge National Laboratoryn (ORNL) vetämänä. Hankkeiden välillä tullaan tekemään yhteistyötä lähinnä tietojenvaihdon muodossa. Myös Uumajan yliopiston (UmU) kanssa on tavoitteena tehdä yhteistyötä kerrostumien sulamiskäyttötymisen alueella (prof. Rainer Backman).

Ruotsin soodakattilayhdistys (Sodahuskommittén) on käynnistämässä 2-vuotisen tutkimusprojektin "*Förutsättningar för framtidens sodapanna (3FS)*", joka käsittelee samaa aihepiiriä kuin SKY ry:n hanke. 3FS-projektin kokonaisbudjetti on 2.3 MSEK, josta Sodahuskommittén rahoittaa 1 MSEK ja julkista rahoitusta saadaan 1.3 MSEK. Projekti keskittyy keinoihin, miten soodakattilalla voidaan ajaa 24 kk ilman huoltoseisokkeja. Lisäksi projektissa selvitetään soodakattilan ajettavuutta korkeilla höyryarvoilla ja kartoitetaan keinoja soodakattilan hyötysuhteen nostamiseksi. SKY ry on perinteisesti tehnyt yhteistyötä Sodahuskommittén kanssa ja alustavasti onkin sovittu tietojen vaihdosta projektien välillä.

Kansainvälisten yritysten kanssa on käyty keskusteluja yhteistyön mahdollistamiseksi. Alustavasti Sumitomo (Japani) on esittänyt mielenkiintoa osallistua projektiin, ainakin koemateriaalien toimittajan ja jopa osarahoittajana. Clyde-Bergemannin kanssa on käyty keskusteluja yhteistyöstä tulipesän lämpövuon mittauksista. Clyde-Bergemannilla on valmiina ko. tekniikkaa, mutta sitä ei ole aiemmin sovellettu soodakattilaympäristössä. Samanlaista tekniikkaa löytyy myös muiltakin nuohoinvalmistajilta.

18.12.2007

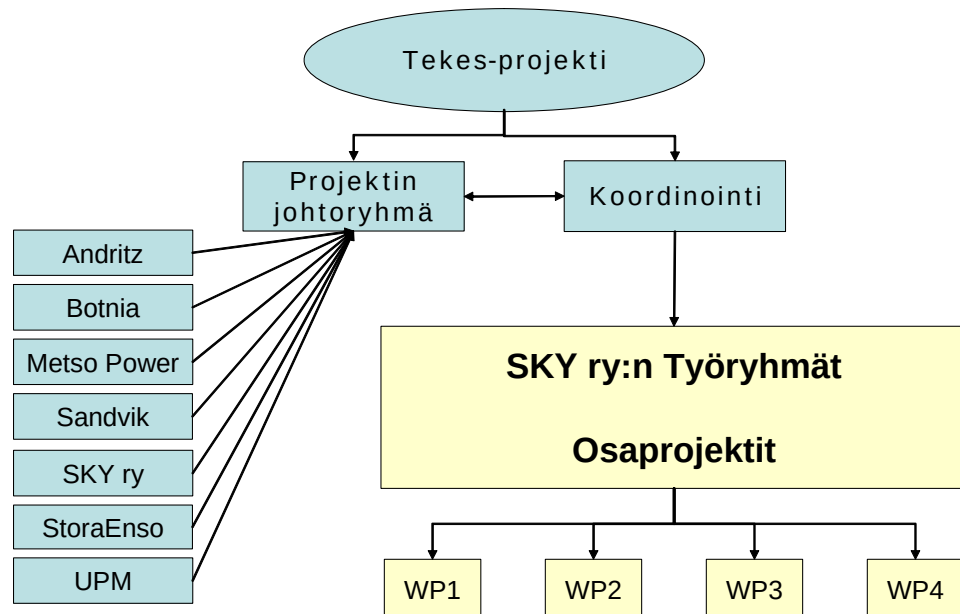


Kuva 3: Verkottuminen ja yhteistyö projektissa.

18.12.2007

8 PROJEKTIN ORGANISOINTI

Projektin vastuullinen johtaja on SKY ry:n puheenjohtaja. Projektille perustetaan johtoryhmä, joka vastaa projektin taloudellisesta johtamisesta ja tieteellisestä suuntaamisesta. Kukin rahoittajataho saa täysivaltaisen edustajan johtoryhmään. Soodakattilayhdistyksen työryhmät, mm. kestoisuustyöryhmä (KTR) ja lipeätyöryhmä (LTR), osallistuvat projektin aktiiviseen ohjaukseen omalla toiminnallaan ja osaprojektien valvonnan kautta.



Kuva 4: Projektin ohjaus ja koordinointi.

Projektin vastuullinen johtaja:	SKY ry:n puheenjohtaja (Eero Ristola, Stora Enso).
Projektin koordinointi:	Ulkoistetaan (mahdollisesti Esa Vakkilainen)
Projektin teollisuusosapuolet:	Soodakattilayhdistyksen kautta kaikki yhdistyksen jäsenet

SKY ry, Andritz Oy, Oy Metsä-Botnia Ab, Metso Power Oy, UPM-Kymmene Oyj, Stora Enso Oyj ja Sandvik ovat alustavasti ilmaisseet halukkuutensa osallistua projektin rahoitukseen. Tällöin projektin johtoryhmä olisi seuraavanlainen:

Lasse Koivisto, Andritz Oy
Keijo Salmenoja, Oy Metsä-Botnia Ab
Kalle Salmi, Metso Power Oy
Matti Tikka, UPM-Kymmene Oyj
Eero Ristola, Stora Enso Oyj
Timo Peltola, Sandvik
N.N., SKY ry
Martti Korkiakoski, Tekes

18.12.2007

9 PROJEKTIN AIKATAULU JA RAHOITUS

Projektin suunniteltu kesto on kaksi ja puoli (2.5) vuotta alkaen 1.1.2008 ja päättyen 30.6.2010. Hankkeen kokonaiskustannukset ovat yhteensä 700.000 €. Projektin kustannusten jakautuminen eri WP:lle on seuraavanlainen:

WP1	105.000 €	→ S1	50.000 €
		→ S2	25.000 €
		→ S3	30.000 €
WP2:	175.000 €	→ TM1	25.000 €
		→ TM2	50.000 €
		→ TM3	100.000 €
WP3:	250.000 €	→ TP1	45.000 €
		→ TP2	55.000 €
		→ TP3	150.000 €
WP4:	170.000 €	→ V1	45.000 €
		→ V2	100.000 €
		→ V3	25.000 €

SOODAKATTILAN SÄHKÖENERGIATEHOKKUUDEN NOSTAMINEN UUELLE TASOLLE	2008												2009												2010																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Projektin järjestäytyminen																																																
WP1: Uudet soodakattilakonseptit sähköntuotannossa																																																
S1: Soodakattilan polttoainevalikoiman laajentaminen																																																
S2: Soodakattilan sähköntuotannon lisääminen tehtaan modernisoinnin yhteydessä																																																
S3: Soodakattila läpivirtauskattilana - konseptitarkastelut																																																
WP2: Tulistetun höyryn lämpötilan kohottaminen																																																
TM0: Olemassa olevan tiedon analysointi ja hyödyntäminen tutkimuksen rajauksessa																																																
TM1: Uudet tulistimateriaalit, materiaaliarvointi																																																
TM2: Korroosiokeemia korkeilla höyryarvoilla																																																
TM3: Tulistimateriaalien soveltuvuus korkeisiin lämpötiloihin																																																
WP3: Soodakattilan höyrynpaineen nostaminen																																																
TP0: Olemassa olevan tiedon analysointi ja hyödyntäminen tutkimuksen rajauksessa																																																
TP1: Keraamiset ja metalliset rakennemateriaalit uusissa soodakattiloissa																																																
TP2: Tulipesän lämpökuorman vaikutus kattilan mitoitukseen																																																
TP3: Tulipesämateriaalit korkeapaineisessa soodakattilassa																																																
WP4: Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen																																																
V0: Olemassa olevan tiedon analysointi ja hyödyntäminen tutkimuksen rajauksessa																																																
V1: Vesisondin kehitys, kemikaalien testausmenetelmän kehitys																																																
V2: Kalvon muodostus soodakattilalaolosuhteissa																																																
V3: Vedenkäsittelyn kehitys ja laadunvalvonta																																																
Tekes-raportointi																																																
Loppuraportointi																																																

Kuva 5: Projektin alustava toteutusaikataulu.



18.12.2007

9.1 ALUSTAVA RAHOITUSSUUNNITELMA

Projektille haetaan 50 %:n Tekes-avustusta. Alustava rahoitussuunnitelma on laadittu tämän pohjalta.

Rahoittaja	Osuus	2008	2009	2010	Yhteensä
Andritz Oy	7 %	25 000 €	20 000 €	5 000 €	50 000 €
Metsä-Botnia Oy	7 %	25 000 €	20 000 €	5 000 €	50 000 €
Metso Power Oy	7 %	25 000 €	20 000 €	5 000 €	50 000 €
Stora-Enso Oy	7 %	25 000 €	20 000 €	5 000 €	50 000 €
Sandvik	7 %	25 000 €	20 000 €	5 000 €	50 000 €
UPM-Kymmene Oy	7 %	25 000 €	20 000 €	5 000 €	50 000 €
SKY ry	7 %	25 000 €	20 000 €	5 000 €	50 000 €
Tekes	50 %	175 000 €	140 000 €	35 000 €	350 000 €
Yhteensä	100 %	350 000 €	280 000 €	70 000 €	700 000 €

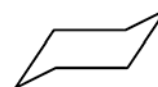
9.2 ALUSTAVA KUSTANNUSJAKO

Projektissa tehtävät työt teetetään alihankinta korkeakouluilta ja tutkimuslaitoksilta, sekä pk-yrityksiltä. Projektin koordinointi ulkoistetaan. Ostettavien palvelujen jakautuminen on tähän mennessä saatujen tarjousten pohjalta seuraavanlainen:

Ostettavat palvelut	2008	2009	2010	Yhteensä	Osuus
Pk-yritykset	140000 €	160000 €	20000 €	320000 €	46 %
Tutkimuslaitokset	145000 €	200000 €	20000 €	365000 €	52 %
Intressiyritykset	5000 €	7500 €	2500 €	15000 €	2 %
Yhteensä	290000 €	367500 €	42500 €	700000 €	100 %

LIITE III

ÅBO AKADEMI: NO_x-YHTEENVEDON PROJEKTISUUNNITELMA



Sellutehtaan typpioksidipäästöt ja niihin vaikuttavat tekijät – yhteenvedo tehdasmittauksista

Projektsuunnitelma Soodakattilayhdistys r.y:lle

Tavoite

Åbo Akademi kokoaa ja yhdenmukaistaa seitsemällä tehtaalla tehtyjen tyypitaseiden tulokset.

Tausta

Vuodesta 2004 Åbo Akademi on suorittanut suomalaisilla massatehtailla yhteensä seitsemän tehdaskampanjaa joissa on laadittu tyypitaseet soodakattilan ja meesauunin ympäriltä. Kampanjoissa on tehtaiden toimeksiannosta otettu prosessinäytteitä ja analysoitu niissä olevan typen määrä, prosessitietoja käyttämällä on laskettu typpivirtaukset. Tyypitaseet on tällä hetkellä tehtynä Botnian viidellä tehtaalla sekä StoraEnson Oulun ja UPM:n Wisaforestin tehtailla.

Suunnitelma

Yhdenmukaistetaan ja kootaan yhteen suoritettujen tyypitaseiden tiedot ja vedetään johtopäätökset soodakattiloiden ja meesauunin NOx päästöistä sekä muiden prosessivirtojen typpipitoisuuksista.

Raportointi

Työ raportoidaan kaksi kuukautta tilauksesta.

Kustannukset

Yhteenvedoraportti SKY:lle

6 000 € (+alv)

Mikko Hupa
Professori

Mikael Forssén
Projekti-insinööri

LIITE IV

YHDISTYKSEN PALKINTO PARHAASTA OPINNÄYTETYÖSTÄ



Suomen Soodakattilayhdistys

Palkinto parhaasta opinnäytetyöstä (laajuus 30 op) sulfaattiselutehtaan talteenottoalueella

Säännöt:

- I. Palkintosumma on 2.000 €.
- II. Palkinto jaetaan syksyisin Soodakattilapäivän yhteydessä.
- III. Opinnäytetyön tulee olla valmistunut 1. kesäkuuta edellisen kalenterivuoden ja 31. touko-kuuta meneillään olevan kalenterivuoden välisenä aikana. Erikoistapauksissa poikkeavasta työn valmistumisajasta voidaan sopia yhdistyksen hallituksen ja sihteerin kanssa.
- IV. Opinnäytetyön tulee liittyä sulfaattiselutehtaan kemikaalien talteenottoon.
- V. Yliopistojen ja korkeakoulujen tulee jättää ehdokkaansa parhaasta opinnäytetyöstä sihteeristölle 1. kesäkuuta mennessä.
- VI. Tuomaristo koostuu kahdesta hallituksen jäsenestä, jotka edustavat massateollisuutta ja soodakattilavalmistajaa, sekä yhdistyksen sihteeristä. Tuomariston kokoonpano voi olla myös edellisestä poikkeava.
- VII. Tuomaristo valitsee ehdotetuista opinnäytetöistä mielestään parhaimman. Opinnäytetöitä arvosteltaessa tarkastellaan seuraavia seikkoja
 - a. Tekniset ansiot
 - b. Tulokset
 - c. Uutuusarvo
- I. Tuomaristo jättää ehdotuksen palkinnon saajasta perusteluineen hallitukselle ennen syksyn ensimmäistä hallituksen kokousta.
- II. Palkinnon saaja päätetään syksyn ensimmäisessä hallituksen kokouksessa. Hallitus voi valita voittajan myös tuomariston ehdotuksen ulkopuolelta. Yhdistyksen sihteeri julkistaa voittajan.
- III. Palkinnon voittaja on velvollinen pitämään opinnäytetyöstään esityksen syksyn Soodakattilapäivässä Soodakattilayhdistyksen kustannuksella.