



S Kankkonen/EPT

7.11.2003

1 (5)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

SOODAKATTILA TULEVAISUUDESSA II

PROJEKTIKOKOUS II

AIKA 31.10.2003 klo 10 -15

PAIKKA Jaakko Pöyry Oy, Vantaa

LÄSNÄ

Reijo Hukkanen	Stora Enso Oyj, Fine Paper, Oulu
Matti Tikka	UPM-Kymmene Oyj, Kymi
Jukka Mikkonen	Stora Enso Oyj, Energia, Imatra
Keijo Salmenoja	Oy Metsä-Botnia Ab, Rauma
Kalle Salmi	Kvaerner Power Oy, Tampere
Marjo Kuusio	Andritz Oy, Kotka
Esa Ruonala	Stora Enso Oyj, Veitsil.sel.tehdas, Kemi
Esa Vakkilainen	Jaakko Pöyry Oy, Vantaa
Sebastian Kankkonen	Jaakko Pöyry Oy, Vantaa

LIITTEET I Lyhennetty tutkimussuunnitelma ja budjetti

JAKELU Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla
Hallitus, Kestoisuusryhmä, läsnäolijat, SEK, JKN, EPT

1 KOKOUKSEN JÄRJESTÄYTYMINEN

Järjestäytymiskokouksen puheenjohtajana toimi Reijo Hukkanen. Sihteerinä toimi Sebastian Kankkonen.

2 POISSAOLIJAT

Poissa olivat Martti Korkiakoski (TEKES), Tapani Niskonen (MB Kaskinen), Tor Lönnqvist (Sandvik) ja Lasse Koivisto (Andritz). Lasse Koiviston tilalla oli Marjo Kuusio.

3 ASIALISTA

Asialista hyväksyttiin muutoksitta

4 PROJEKTIN OSAPUOLET / RAHOITTAJAT JA RAHOITUS

Projektin rahoittajat ovat

Suomen Soodakattilayhdistys ry	55 000 EUR
Andritz Oy (ehdollinen)	55 000 EUR
Kvaerner Power Oy	55 000 EUR
Oy Metsä-Botnia Ab (ehdollinen)	55 000 EUR
Sandvik Steel Sweden Ab	55 000 EUR
Stora Enso Oyj (ehdollinen)	55 000 EUR
UPM-Kymmene Oyj (ehdollinen)	55 000 EUR
Yritykset yht.	385 000 EUR
TEKES	385 000 EUR
Yhteensä	770 000 EUR

Yllämainitut rahaosuudet perustuvat myönnettyyn tehtyyn kustannusarvioon ja sen perusteella TEKESin vuoden 2005 loppuun asti myöntämään rahoitukseen. Summat ovat maksimimääriä, ne voivat siis olla pienempiäkin. Projektin jatkosta päätetään vuoden 2005 aikana. Tutkimussuunnitelman mukaisesti on tämän jälkeen vielä tarve joihinkin jatkotutkimuksiin ja tutkimusten perusteella tehtäviin suosituksiin.

Lopulliset osallistumispäätökset on saatava seuraavaan soodakattilayhdistyksen hallituksen kokoukseen 27.11.2003 mennessä, jotta projektin aikataulu pitää.

Kattilavalmistajat ovat asettaneet osallistumiselleen ehdoksi että kaikki kolme metsäteollisuuskonsernia osallistuvat projektiin.

Mikäli muita rahoittajia ilmaantuu myöhemmässä vaiheessa, maksavat ne saman osuuden koko projektin kuluista, jotka ovat syntyneen projektin alusta 1.4.2003 alkaen.

5 JOHTORYHMÄ

5.1 Jäsenet / rahoitus osapuolten edustus / varamiehet

Johtoryhmään kuuluvat äänivaltaisina seuraavien rahoittajatahojen edustajat:

Suomen Soodakattilayhdistys ry, Andritz Oy, Kvaerner Power Oy, Oy Metsä-Botnia Ab, Sandvik Steel Sweden Ab, Stora Enso Oyj, UPM-Kymmene Oyj sekä TEKES.

Yhdistyksen edustuksesta päättää yhdistyksen hallitus kokouksessaan 27.11.2003.

Lisäksi johtoryhmään kuuluvat äänivallattomina edustajina yhdistyksen sihteeri, KTR:n ja LTR:n puheenjohtajat sekä mahdolliset asiantuntijajäsenet. Heidän varamiehinään ovat toinen sihteeri sekä työryhmien varapuheenjohtajat.

Rahoittajatahot ilmoittavat sitovat osallistumisensa sekä heidän edustajiensa ja varamiesten nimet viimeistään 27.11.

Varsinainen edustaja voi lisäksi valtuuttaa haluamansa edustajan valtakirjalla.

Jotta johtoryhmän kokous olisi päätösvaltainen, on vähintään puolet rahoittajista oltava läsnä, eli johtoryhmän äänivaltaisia edustajia tai heidän valtuuttamia henkilöitä tulee olla paikalla vähintään 4 kpl.

5.2 Projektin valvonta/ työnjako KTR / LTR

Yhdistys koordinoi projektin rahavirtoja ja tilaa johtoryhmän valtuutuksen perusteella osaprojektit. Yhdistys raportoi projektin edistymisestä TEKESille.

Projekti jaetaan tutkimussuunnitelman mukaisesti osaprojekteihin. Osaprojektin valvoja nimetään tutkimuskohtaisesti samassa yhteydessä kun tutkimusprojekti päätetään.

5.3 Kokoontuminen

Johtoryhmä kokoontuu säännöllisin väliajoin. Yhdistyksen asianomaiset työryhmät valmistelevat ja käsittelevät tekniset yksityiskohdat.

6 PROJEKTIN OSA-ALUEIDEN TILANNE JA VALVONTA

Projektin osa-alueet ja budjetin yksityiskohtia tarkentuvat seuraavaan kokoukseen mennessä.

Pekka Pohjanne (VTT Tuotteet ja tuotanto) ja Hannu Hänninen (TKK Materiaalitekniikan laboratorio) esittelivät kesäkuussa jättämäänsä tarjousta.

VTT ja TKK tarkentavat tarjoustaan aikataulun ja sisällön osalta tutkimuksiin otettavien materiaalien valinnasta ke 5.11. mennessä. Koko tarjotun työn hinta on 20 000 €. Tutkimuksen ensimmäinen osuus eli esiraportti tilataan heti aikataulullisista syistä johtuen. Yhdistys maksaa työn ensimmäisen osan kokonaan mikäli projekti mahdollisesti peruuntuu. VTT/ TKK toimittavat esiraportin työstä 27.11.2003 mennessä jolloin Reijo Hukkanen esittelee työn hallitukselle. Loppuraportti tästä työstä toimitetaan helmikuun alussa 2004 ja se sisältää silloin myös Sandvikenin ja Japanin matkan materiaalivalintoihin vaikuttavat käyttökokemukset.

Reijo Hukkanen jatkaa vesiosion valmistelua.

Päätettiin, että kaikki tutkimukset tilataan siten, että raportit sisältävät englanninkielisen tiivistelmän.

Yhdistys tekee sopimukset ja liittyy niihin ehdon, että kaikki tutkimustulokset ovat luotamuksellisia ellei erikseen muuta päätetä.

Projektin tutkimukset kohdistetaan uusiin nykyistä korkeampiin laitosten käyttöarvoihin. Korkeammista käyttöarvoista seuraa suoraan, että kaikki tutkimustulokset on suoraan sovellettavissa nykyisiin laitoksiin tehtävissä korjaus- ja laajennusprojekteissa.

Hyödyt olemassa oleville tehtailla/kattiloille

Soodakattilan rakennemateriaaleista valmistetaan suositus jatkoprojektissa vuonna 2006. Tutkimuksen uskotaan tuovan jo tätä ennen käytettäväksi nykyisiä edullisimpia tai kestävämpiä materiaaleja kattiloiden korjaus- ja muutosprojekteihin. Näin saadaan aikaan säästöjä korjaus- ja uusintatöiden yhteydessä. Kuiva-aineen ja kapasiteetin nosto olemassa olevilla soodakattiloilla lisäävät tulipesän seinien lämpövirtoja ja lämpötiloja. On jo nähtävissä, että AISI 304 teräksen kestävyys on tullut kriittiseksi tulipesän seinämällä.

Soodakattiloiden vesikemia ja syöttöveden vaatimukset saatetaan suosituksen asteelle. Soodakattiloiden vedenkäsittelykemikaaleja on vaihdettu. Tämän johdosta on jo sattunut useita vaurioita. Tutkimusten perusteella voidaan estää vaurioita. Lauhteenkäsittelyohjeet uudistetaan. Nykyisin eri tehtaiden lauhde- ja lisävesijärjestelmät ovat hyvin epäyhtenäisiä ja käsittelyjärjestelmät eroavat merkittävästi toisistaan.

Vierasainepitoisuuksien (lähinnä kloori ja kalium) vaikutus kattiloiden materiaalivalintaan ja kestävyteen selvitetään. Vierasaineiden rajoittaminen nykyisillä tehtailla kaliumia ja klooria poistavilla laitoksilla saattaa olla ajankohtaista. Projektissa kartoitetaan nykyisin tarjottavien eri poistomenetelmien teknistaloudellinen kilpailukyky. Edelleen voidaan määritellä tehtaalla sallitut maksimivierasainepitoisuudet, joilla nykyiset materiaalit vielä kestävät.

Hyödyt uusille kattiloille

Edellä luetellut edut pätevät tietenkin myös uusille soodakattiloille.

Rakennesteiden nousu on tuleville soodakattilalaitoksille taloudellisesti erittäin merkityksellistä.

Uusien kattiloiden rakennearvojen kehitystä rajoittaa tiedon puute materiaalikestoista. Projektissa saadaan kartoitettua se, miten soodakattilan materiaaleja pitää valita uusille kattiloille. Säästöt uusien kattiloiden hankinnoissa voivat olla merkittäviä.

Uudet tutkimukset

Projektissa tutkitaan myös pienemmillä summilla aivan uusia alueita. Niiden tuomat kustannussäästöt voivat olla merkittäviä. Uusia alueita ovat mm. jalometallivesikemia ja uudet materiaalit esilämmityspinnoilla sekä ydinvoimalakokemusten hyödyntäminen vesihöyry kierrossa.

Projektissa selvitetään myös japanilaisten tehtaiden käyttötekniikan eroja meillä käytäviin tekniikoihin verrattuna.

7 PROJEKTIN AIKATAULU

Projekti (SoTu II) alkoi 1.4.2003 ja päättyy 31.12.2005. Aikatauluja päivitetään seuraavaan johtoryhmän kokoukseen mennessä.

8 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous pidetään 11.12.2003 kello 10 alkaen Jaakko Pöyry Oy:llä.

Vakuudeksi

Sebastian Kankkonen

LIITE I

Lyhennetty tutkimussuunnitelma ja budjetti

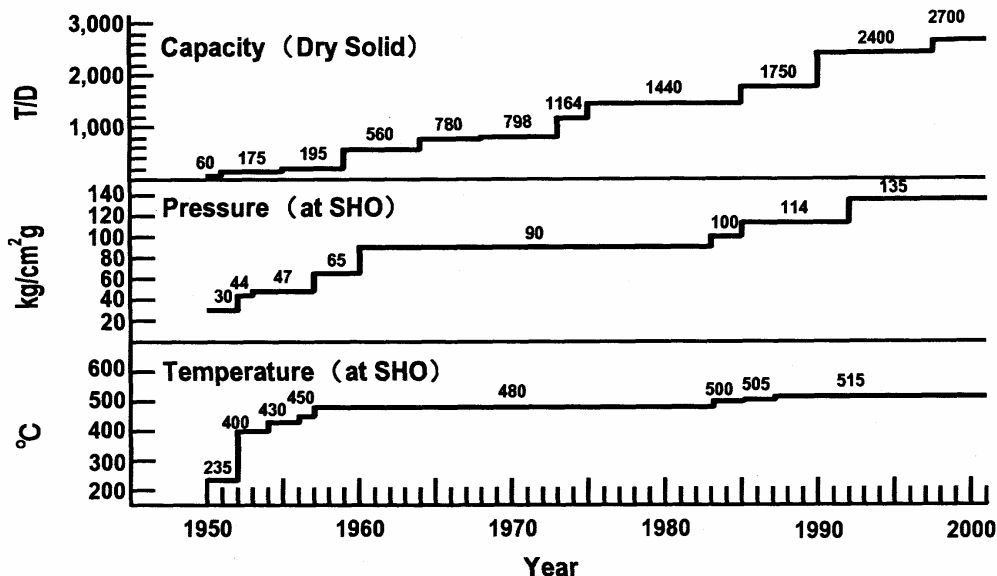
LYHENNETTY PROJEKTISUUNNITELMA

1 PROJEKTIN TAUSTA

Soodakattila on sellutehtaan energiantuotannon kannalta keskeinen prosessilaitte. Sähköenergian hinnan nousu on herättänyt kysymyksen voidaanko soodakattilalaitoksella tuottaa entistä enemmän sähköenergiaa. Käytännössä tämä tarkoittaa kattilan käyttöpaineen ja –lämpötilan merkittävää nostamista nykyisistä arvoista. Lisäksi Kioton kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskeva sopimus on sekä käyttäjille että kattilanvalmistajille tällä hetkellä hyvin ajankohtainen asia.

Uusien soodakattiloiden rakennusastetta nostettaessa päästöt sähköntuotantoon suhteutettuna saadaan vähenemään. Rakennusasteen nousua on aina rajoittaneet kulloinkin käytettävissä olevien materiaalien käytettävyys ja kestävyys.

Japanin soodakattiloiden käyttöarvojen kehitystä on esitetty kaaviossa 1.



Kaavio 1. Increase in Recovery Boiler Capability in Japan

Länsimaisten - käytännössä suomalaisten yritysten toimittamien- kattiloiden käyttöarvojen kehitys on noudattanut hyvin Japanin kehitystä vielä 1980 – luvulle, mutta sen jälkeen on käyttöarvojen kehittyminen kapasiteettiarvoja lukuun ottamatta jäänyt selvästi jälkeen Japanissa toteutuneesta kehityksestä. UPM-Kymmene Oyj:n tehtaalte Wisaforestille rakenteilla olevassa uusimmassa kattilassa tuorehöyryn arvot ovat 102 bar ja 505 °C. Japanissa on jo 1992 otettu edellä olevan kaavion mukaisesti käyttöön käyttöarvot 135 bar ja 515 °C.

2 KÄYTTÖARVOJEN MERKITYS

Käyttöarvojen merkitystä soodakattilalaitoksesta saatavalle sähköteholle selvitetiin vuonna 2002 tehdyssä esitutkimuksessa. Pelkästään käyttöarvoja nostamalla saavutetaan rakennusasteessa (ja näin ollen sähköntuotantotehossa) merkittävä nousu.

Höyrynlämpötila		480 °C	520 °C	540 °C	480 °C	540 °C
Höyrynpaine		80 bar	120 bar	120 bar	140 bar	140 bar
Rakennusaste		0,219	0,254	0,259	0,249	0,265
Rakennusasteiden suhde	%	100,0	115,7	118,2	113,7	120,9

Edellä olevan lisäksi soodakattilan esilämmitysten muutoksilla on saavutettavissa vastaavan suuruinen kohoaminen rakennusasteeseen korkeampi paineisissa kattiloissa, jotka mahdollistavat suuremmat esilämmitykset. (Antti Raukola 2002).

BACK-PRESSURE AND CONDENSING TURBINE

The impact of the systems described above on power generation with a back-pressure turbine is summarized in Figure 5.

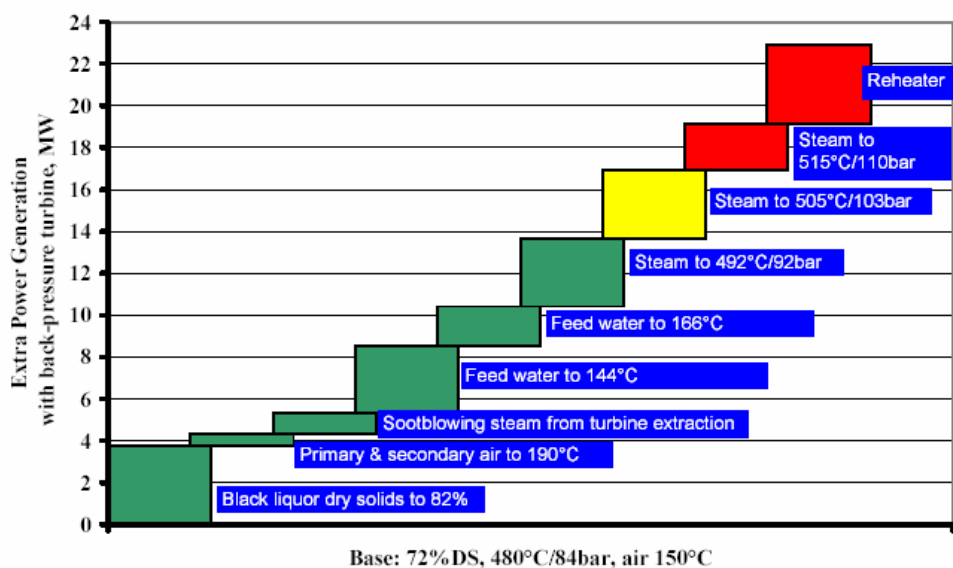


Figure 5. The steps towards increased power generation.

Edellä olevissa luvuissa ei ole huomioitu että käytännössä soodakattilan käyttöarvot rajoittavat myös selluloosatehtaiden primäärikattilan rakennusasteen nostoa koska yleensä tehtäisiin ei rakenneta erti kattiloille erillisiä turbiineja ja höyryverkkoja.

Kaikki edellä oleva huomioiden on syytä uskoa, että tehtävillä tutkimuksella voidaan uusien selluloosatehtaan kattilalaitoksien rakennearvot nostaa tulevaisuudessa siten, että sähkön kehitys kasvaa noin 30-40 % eli saavutettava tehon kasvupotentiaali on 300- 400 MW mikä vastaa lähes yhden Loviisan ydinreaktorin tehoa.

3 PROJEKTISSA TEHTÄVÄT TUTKIMUKSET

3.1 Korroosioympäristö soodakattilassa

Soodakattilan rakennearvojen kehitystä rajoittaa kaliumin ja kloorin käyttäytyminen (rikastuminen ja pitoisuudet) soodakattilassa. Epäpuhtauksien käyttäytymisestä soodakattilaympäristössä tarvitaan lisäselvityksiä. Maailmanlaajuisesti suurin osaaminen tällä alueella keskittyy KCL:ään ja tarvittavat selvitykset suoritetaan siellä. Projektin kokonaisuudesta tämä edustaa tärkeää, mutta varsin pientä osuutta.

3.2 Tulipesän korroosio

Soodakattilan käyttöpaineen nostamista rajoittaa tietämyksen puute tulipesän rakentamiseen käytettävien materiaalien korroosionkestävyydestä soodakattilan kemiallisessa ympäristössä ja korkeammassa käyttölämpötilassa. Esiselvityksessä voitiin selvästi todeta rajoitukset AISI304 teräksen käytölle. Tutkimuksessa selvitetään uusien materiaalien käyttörajat ja testataan ne käytännön soodakattilaympäristössä

Tutkimus tehdään yhteistyössä suomalaisten julkisten tutkimuslaitosten kesken. Japanin kokemukset hankitaan ja hyödynnetään. Materiaalien kenttäkokeita varten tehdään tarvittavat alihankinnat ja suunnitelmat.

3.3 Tulistimien materiaalit

Tulistetun höyryn lämpötilan nostamista soodakattilassa rajoittaa tietämyksen puute tulistimien rakenne materiaalien korroosionkestävyydestä soodakattilan tulistinalueen kemiallisessa ympäristössä korkeammassa käyttölämpötilassa. Esiselvityksessä todettiin rajoitukset nykyisten teräksen käytölle. Tutkimuksessa selvitetään uusien materiaalien käyttörajat ja testataan ne käytännön soodakattilaympäristössä

Tutkimus tehdään yhteistyössä suomalaisten julkisten tutkimuslaitosten kesken. Materiaalien kenttäkokeita varten tehdään tarvittavat alihankinnat ja suunnitelmat.

3.4 Soodakattilan vesikemia

Selluloosa- ja paperiteollisuuden kattilalaitokset toimivat perinteiseen voimalaitokseen verrattuna täysin erilaisessa ympäristössä johtuen matalasta lauhteenpalautuksesta ja lauhdeiden likaantumisesta laajoissa tehdasprosesseissa. Veden ja höyryn laadun ylläpitämisestä riittävänä korkeapaineisiin kattiloihin tässä toiminta ympäristössä ei ole tehty tutkimusta kuten viime vuosien vakavat kattilavauriot jo perinteisillä käyttöarvoilla ovat osoittaneet.

Tutkimus tehdään yhteistyössä suomalaisten julkisten tutkimuslaitosten kesken. Japanin kokemukset hankitaan ja hyödynnetään.

3.5 Esilämmitykset ja käyttökokemusten hankinta

Rakennusasteen nosto edellyttää täysin uudenlaisten esilämmitysten käyttöönottoa ja kaiken maailmalta (lähinnä Japanista) korkeapaineisista soodakattiloista saatavan rakenne- ja käyttö kokemuksen hyödyntämistä.

4 PROJEKTISSA SAATAVAT HYÖDYT

4.1 Hyödyt olemassa oleville tehtailla/kattiloille

Soodakattilan rakennemateriaaleista valmistetaan suositus. Käytettävät materiaalit voidaan siten valita taloudellimman vaihtoehdon mukaan. Säästöjä saadaan aikaan korjaus- ja uusintatöiden yhteydessä. Kuiva-aineen nosto lisää tulipesän seinien lämpövirtoja, jolloin saattaa tulla materiaalien kestävyys vastaan. Pienikin alenema vuosikorjauskustannuksissa on erittäin merkittävä.

Soodakattiloiden vesikemia ja syöttöveden vaatimukset saatetaan suosituksen asteelle. Soodakattiloiden syöttöveteen lisättäviä kemikaaleja on jouduttu vaihtamaan. Tämän johdosta on jo sattunut useita vaurioita. Uudistetut ohjeet estänevät vaurioiden toistumisen. Samalla uudistetaan lauhteenkäsittelyohjeet. Nykyisin eri tehtaiden lauhdejärjestelmät ja lauhteiden laatuvaatimukset eroavat merkittävästi toisistaan.

Vierasaineiden rajoittaminen nykyisillä tehtailla kaliumia ja klooria poistavilla laitoksilla alkaa olla ajankohtaista. Projektissa kartoitetaan nykyisin tarjottavien eri poistomenetelmien teknistaloudellinen kilpailukyky. Edelleen voidaan määritellä maksimi sallitut vierasainepitoisuudet tehtaalla, jolla nykyiset materiaalit vielä kestävät.

4.2 Hyödyt uusille kattiloille

Edellä luetellut edut pätevät tietenkin myös uusille soodakattiloille. Uusien kattiloiden rakennearvojen kehitystä rajoittaa tiedon puute materiaalikestoista. Projektissa saadaan kartoitettua se miten soodakattilan materiaaleja pitää valita uusille kattiloille. Säästöt uusien kattiloiden hankinnoissa voivat olla merkittäviä.

4.3 Uudet tutkimukset

Projektissa tutkitaan myös pienemmillä summilla aivan uusia alueita. Niiden tuomat kustannussäästöt voivat olla merkittäviä. Uusia alueita ovat mm. jalometallivesikemia ja uudet materiaalit esilämmityspinnoilla.

Positiokustannus

					SOTU 2		
	Nimi	Tekijä	Valvoja	Työkk	2003	2004	2005
Epäpuhtauskemia							
Tehtävä 1	Tausta-aineiston päivitys	VTT/TKK	LTR	1	2000	1000	3000
Tehtävä 2	Vierasainepitoisuuserojen tarkastelu	KCL/VTT/ÄÄ	LTR	5	5000	10000	15000
Tehtävä 3	Suolanpoistomenetelmien tehokkuus	KCL/VTT/ÄÄ	LTR	6		15000	15000
							30000
							48000
Tulistinkorroosio ja materiaaalivalinta							
Tehtävä 4	Kloorin ja kaliumin käyttäytyminen tulistimissa	ÄÄ/TTY	LTR+KTR	10	6000	27000	15000
Tehtävä 6+7+8	Laboratorioskokeet tulistinkorroosion tutkimiseksi	ÄÄ/TTY	KTR	10		30000	18000
Tehtävä 9+10+11+12	Tulistinkorroosion sondikokeet	ÄÄ/TTY	KTR	6	5000	15000	10000
							30000
							126000
Tulipesäkorroosio ja materiaalitekniikka							
Tehtävä 5+13	Materiaalikokeiden suunnittelu	TKK/VTT	KTR	6	7000	11000	7000
Tehtävä 14+15+16+17	Laboratorioskokeet tulipesäkorroosion tutkimiseksi	TKK/VTT	KTR	12		30000	20000
Tehtävä 18+20+21	Materiaalien korroosionopeus tulipesässä	TKK/VTT	KTR	12	5000	30000	35000
Tehtävä 22	Lämpökuorman mittaus ja vaikutuksen arviointi	TKK/VTT	KTR	5		15000	15000
							30000
							175000
Korroosiomateriaalit							
Tehtävä 24	Uudet materiaalit esilämmityspinnoilla	TKK/VTT	KTR	5		24000	24000
Tehtävä 25	Materiaalien käyttösuositus	TKK/VTT	KTR	6		5000	20000
Tehtävä 26	Prosessitekniisten ratkaisujen kehittäminen	TKK/VTT	KTR	6	5000	20000	16000
							41000
							114000
Vesi-höyrykierto osuusasiat							
Tehtävät 27+28+29	Vesi-höyrykierrot voimalaitoksissa selvitykset	OY/VTT	RH	10		18000	18000
Tehtävät 31+32+33	Lauhteenkäsittelyn puhdistustuloksen parantaminen	OY/VTT	RH	10		15000	15000
Tehtävät 35+36+37	Vesihöyrykierron kemikaalit	OY/VTT	RH	15	5000	25000	36000
Tehtävä 38	Lauhteenkäsittelyn kytkentäsuositus	OY/VTT	RH	6		10000	10000
Tehtävä 39	Jalometallinen vesikemia esiselvitys	OY/VTT	RH	2	10000		10000
Tehtävä 40+41	DENÄ-Vedenlaatusuositukset	VTT/Jaakko Pöyry/Boildec	RH	8		5000	30000
							35000
							197000
MUUT						12000	13000
							25000
Koordinointi							
Tehtävä 42	Muu kansainvälinen yhteistyö	TKK/ÄÄ/OY/TTY				12000	13000
Tehtävä 43	Koordinointityö	N.N.		10	14000	14000	14000
Tehtävä 44	Muut menot; Kokoukset, painatus, yms.	SKY/Jaakko Pöyry			6000	6000	6000
							18000
					151	70000	350000
							350000
							770000
Rahoitus							
					2003	2004	2005
	Andritz				5000	25000	25000
	Kvaerner Power				5000	25000	25000
	Metsä-Botnia				5000	25000	25000
	Stora Enso				5000	25000	25000
	UPM-Kymmene				5000	25000	25000
	Sandvik Steel				5000	25000	25000
	Soodakattilayhdistys ry				5000	25000	25000
	Tekes 50 %				35000	175000	175000
							385000
					0	70000	350000
							770000