

Suomen Soodakattilayhdistys ry

HALLITUKSEN KOKOUS V/2004

AIKA 8.12.2004 klo 9.30 – 15.00

PAIKKA Jaakko Pöyry Oy, Vantaa

LÄSNÄ

Matti Tikka	UPM-Kymmene Oyj, Kymi, PJ
Eero Ristola	Laminating Papers Oy, Kotka
Jyrki Rautkorpi	Jaakko Pöyry Oy, Vantaa
Reijo Hukkanen	Stora Enso Oyj, Fine Paper, Oulu
Bror-Erik Mattsson	If Vahinkovakuutus Oy
Klaus Niemelä	Oy Keskuslaboratorio Ab, Espoo
Kari Haaga	Kvaerner Power Oy, Tampere
Pekka Posti	Oy Metsä-Botnia Ab, Kemi
Keijo Salmenoja	Oy Metsä-Botnia Ab, Rauma
Sebastian Kankkonen	Jaakko Pöyry Oy, Vantaa, sihteeri

LIITEET

- I Taloustilanne
- II SoTu-tilanneraportti
- III LTR:n raportti
- IV LTR:n hanke-ehdotukset

JAKELU

(64)
(28) Yhdyshenkilöt
(33) Hallitus ja työryhmät
SEK JKN EPT/Arkisto

1 POISSAOILOILMOITUKSET

Hallituksen jäsenistä poissa olivat työesteen vuoksi:

Marjo Kuusio	Andritz Oy, Karhula
Markku Pekkanen	Jaakko Pöyry Oy
Jami Maijanen	UPM-Kymmene Oyj, Kaukas

Markku pekkasen tilalla oli hänen vuosikokouksen vahvistama varaedustajansa Jyrki Rautkorpi (Jaakko Pöyry Oy).

2 PÄÄTÖSVALTAISUUS

Kokous todettiin päätösvaltaiseksi.

3 ASIALISTA

Asialista hyväksyttiin muutoksitta.

4 KOKOUKSEN IV/2004 MUISTIO

Edellisen kokouksen muistion kohdassa 4 oli virhe, oikea vuosi on 2004. Muistio hyväksyttiin.

5 TALOUSASIAT

Sihteeri esitteli yhdistyksen taloustilannetta. Loppuvuoden tulot ja menot ovat hyvin lähellä nollatulosta, mikäli arvioidut laskut saadaan vielä tänä vuonna. Kustannuserittely on esitetty liitteessä I.

Sihteeristön tuntikulutus on esitetty liitteessä I. Tuntimäärä on edellisen vuoden tasolla.

6 SOODAKATTILA TULEVAISUUDESSA II (SOTU II)

<u>PROJEKTI</u>	<u>Budjetti</u>	<u>Käytetty</u>	<u>Tulevia 2004</u>
SoTu II	318 000	162 176	95 375

Tavoite: Tavoitteena on selvittää ratkaisuja, jotka mahdollistavat soodakatilan sähköntuotannon kasvattamisen höyryarvoja nostamalla. Tutkimuksessa pyritään materiaalivalinnoin ja vesikemian avulla mahdollistamaan höyryn lämpötilan ja paineen kasvattamista nykyisistä arvoista (480 C/80bar) selvästi korkeampiin arvoihin.

Tilanne: Projekti on käynnissä. TEKES:- avustusta on saatu 50 % kuluista (30.9.2004 mennessä syntyneistä kuluista). Osa II on 1.4.2003 – 31.12.2005 ja osa III 1.1.2006 – 31.12.2007. Pääosa suunnitelluista töistä on käynnissä.

Rahoitus: TEKES rahoittaa 50 % kustannuksista; Näin ollen Soodakattilayhdistys, Stora Enso, UPM-Kymmene, Metsä-Botnia, Andritz, Kvaerner Power ja Sandvik rahoittavat 1/14 kokonaiskustannuksista kukin. Kokonaiskustannus on 770 000 €.

Johtoryhmä piti kokouksen 7.12. Keijo Salmenoja esitteli projektin tilannetta.

Lauhteiden jäähdytyksen ja täyssuolanpoistoon perustuvan lauhteenpuhdistuksen optimointi

Tavoite: Tavoitteena on tutkia täyssuolanpoistoon perustuvaa lauhteenpuhdistuslaitosta soodakattilan yhteydessä. Sekavaihtimien kationi- ja anionimassojen vanhenemista tutkitaan kuormituskokein, joissa massojen läpi ajetaan eri lämpöisiä lauhteita. Samalla seurataan veden käsittelykemikaalien ja hapen vaikutusta massojen vanhenemiseen. Mitoitusarvojen ja käyttökokemusten perusteella laaditaan eri kytkentävaihtoehdoille energiataseet, joiden avulla selvitetään kytkentävaihtoehtojen budjettihinta. Kuormituskokeiden ja laskelmien perusteella määritetään lämpötilarajat massojen kestävyydelle, selvitetään taloudellisesti ja toiminnallisesti kannattava kytkentävaihtoehto. Lisäksi selvitetään laitosten tarvitsema suolanpoistokapasiteetti.

Tilanne: Työ on valmis. Loppulasku voidaan maksaa.

Rahoitus: Yhdistys maksaa Boildec Oy:lle 20 250 EUR, siten että maksetaan 6 x 3375 EUR kuukausittain alkaen 15.6. TEKES rahoittaa 50 % kustannuksista.

Soodakattilan tulipesän alaosan korroosion kenttätutkimus

Tavoite: Ensimmäisessä vaiheessa tarkennetaan tutkimussuunnitelmaa, tehdään sondin teoreettinen tarkastelu sekä suunnittelu, suunnitellaan sondilla tehtävät mittaus- ja koeajot, ja niiden perusteella suunnitellaan suoritettavat kenttätutkimukset. Toisessa vaiheessa on tarkoitus valmistaa koe-sondi, sekä testata sondin toimintaa. Toiseen vaiheeseen kuuluu myös korroosiosondilla tehtävät kenttätutkimukset.

Tilanne: Työ käynnissä Lappeenrannan Teknillisessä Yliopistossa, työ tehdään jatkossa tuntityönä.

Rahoitus: 28 850 EUR, josta TEKES rahoittaa 50 %.

Soodakattilan savukaasupuolen korroosiokemia

Tavoite: Laboratoriokokein vertaillaan eri teräsmateriaalien korroosiokestävyyttä. Lisäksi tutkitaan tulistinkerrostumien koostumuksia ja niiden käyttymistä.

Tilanne: Työ käynnissä Åbo Akademiassa, raportti on liitteessä II.

Rahoitus: 120 000 EUR, josta TEKES rahoittaa 50 %.

SoTu II – K ja Cl poisto

Tavoite: Epäpuhtauskemia (Kalium ja Kloori) on osa SOTU II tutkimusprojektia. Projekti jakaantuu kolmeen osaan:

Olemassa olevan tiedon päivitys (2003)

Suolojen analysointi (2004)

Suolanpoistomenetelmien tehokkuus (2006)

Tilanne: Olemassa olevan tiedon päivitys tehty ja raportoitu, suolanäytteet kerätty ja analysoitu.

Rahoitus: Projektille on varattu 36 000 € vuodelle 2004, josta TEKES rahoittaa 50 %. Projektin suorittavat Åbo Akademi sekä KCL

Muuta:

Hallitus päätti että Boildecin työ ”Korkeapaineisten lieriökattiloiden vedenkäsittely” voidaan maksaa.

7 TYÖRYHMIEN TOIMINTA

7.1 Lipeätyöryhmä

Keijo Salmenoja raportoi lipeätyöryhmän toiminnasta (liite III). Edellinen kokous oli pidetty 22.11.2004.

Työryhmän vuoden 2004 budjettitilanne oli seuraava:

LTR:n projektit	Budjetti	Käytetty	Tulevia 2004
Massa- ja energiataseen ohje	10 000	3 920	
Mustalipeän polton parhaimmat käytännöt	3 000	883	
Suovan erotuksen jatkotutkimus	30 000		30 000
Lipeätyöryhmän tehtäväalue yhteensä	44 000	4 803	30 000

Työvaatetutkimus

Tavoite: Soodakattilan operaattoreille soveltuvien paloturvallisten työvaatteiden löytäminen. Stora Enson Oulun tehtailla syttyi ”palamaton” vaate tuleen sularoiskeesta. Tämän vuoksi yhtiö teetti esiselvityksen aiheesta.

Tilanne: Työ aloitettu 1.12.2004.

Rahoitus: Jatkotutkimuksesta on tarjous 42 000 €. Tarjous ei ole tilauskelpoinen. Työsuojelurahasto voisi avustaa 50 %, jos hakijoina olisivat esim. kolme (3) tehdasta. Lipeätyöryhmä olisi valvoja. Aihe on koettu tehtailla tärkeäksi. Selvitys mahdollisuuksista työn teettämiseen jatkuu KTR ja LTR toimesta.

Suovan Erotus

Tavoite: Tavoitteena on selvittää minkälaista kiinteää ainesta eri tehtaiden suovissa esiintyy. Tavoitteena on myös selvittää ko. aineiden alkuperä, vaikutus suovan erottumiseen sekä suovan laatuun.

Tilanne: Kerätty suopanäytteitä, jotka analysoidaan (kuitu, ligniini, Ca, mustalipeän hydroksidihapot, rasva- ja hartsihapot, vaahdonestoaineet). Raportti viimeisteltävänä.

Rahoitus: Soodakattilayhdistys ja KCL.

Massa- ja energiataseen ohje

Tavoite: Tavoitteena on tehdä suomenkielinen ohje jolla voidaan laskea tehtaan massa ja energiatase EN- mallin mukaan.

Tilanne: Esa Vakkilaiselta on työ tilattu hintaan 10 000 EUR, mahdolliset korjaukset 1.1.2005 jälkeen tuntityönä.

Rahoitus: Soodakattilayhdistys.

7.2 Automaatiotyöryhmä

Työryhmän sihteeri Jens Kohlmann raportoi toiminnasta puheenjohtajan poissa ollessa. Työryhmän vuoden 2004 budjettitilanne oli seuraava:

ATR:n projektit	Budjett	Käytetty	Tulevia 2004
Soodakattilan perusinstrumentointi	2 000		3 000
Kysely ja yhteenveto lipeärenkaan instrumentoinnista	3 000		
Soodakattilan ylös- ja alasajot	4 000		
Automaatiotyöryhmän tehtäväalue yhteensä	9 000		3 000

Soodakattilan perusinstrumentointi

Rahoitus: Soodakattilayhdistys 5 000 €

Tavoite: Soodakattilan perusmittaukset (Höyryn, veden, kaasujen jne. paine, lämpötilat, virtaus, tiheys, pitoisuus ym.) ja niiden toteutus. (BAT eli ”Parhaiden menetelmien” selvitys)

Tilanne: Viimeisteltävänä. Hallitus päätti että työ voidaan maksaa.

Soodakattilan lipeärenkaan instrumentoinnin selvitys

Rahoitus: Soodakattilayhdistys 6 000 €

Tavoite: Työn kohteena on soodakattilan lipeärenkaan instrumentoinnin selvityksen laadinta. Työ käsittää kyselykaavakkeen laadinnan, kyselykaavakkeen lähettäminen soodakattilayhdistykseen kuuluvien kattilalaitosten yhdyshenkilöille sekä yhteenvedon laadinnan.

Tilanne: Työ aloitettu.

Työryhmän kokoonpano

Edelleenkin Stora Enson edustusta ei ole ollut kokouksissa. Aktiivisempaa Stora Enson edustaja toivotaan tilalle.

7.3 Ympäristötyöryhmä

Pekka Posti esitteli työryhmän toimintaa.

Työryhmän vuoden 2004 budjettitilanne oli seuraava:

YTR:n projektit	Budjetti	Käytetty	Tulevia 2004
Hajukaasusuosituksen päivitys	5 000	7 810	
CO ₂ emissions	5 000	3 984	
Sähkösuodintuhkan hyötykäyttö jatkotutkimus	15 000	21	3 000
Ympäristötyöryhmän tehtäväalue yhteensä	25 000	11 815	3 000

CO2 emissions: mineral carbonation and pulp and paper industry

Tavoite: CO2 talteenotto ja loppuvarastointi sekä hyötykäyttömahdollisuudet Suomessa. Päätyy maaliskuussa 2006.

Tilanne: Sebastian Teir ja Sanni Eloneva raportoivat projektin tilanteesta ja työn tuloksista kokouksessa 24.11.2004.

Rahoitus: Yhdistys rahoittaa 10 % eli 3000 EUR vuodessa kolmen vuoden ajan. Muut rahoittajat ovat Outokumpu Oy, Nordkalk Oy, NIF sekä TEKES.

Projekti on 3-vuotinen ja loppuu 31.3.2006. Projektin tavoitteena on selvittää CO₂ talteenotto ja loppuvarastointi sekä mahdollisuudet hyötykäyttöön Suomessa. Projekti toteutetaan Teknillisessä Korkeakoulussa.

Projektiraportti on saatavissa sihteeriltä tai TKK:n kotisivuilta osoitteesta:

http://eny.hut.fi/research/combustion_waste/noco2/index.htm

Ennuste

Toinen diplomityö valmistunee talvella 2004/2005.

Julkaisu ja painatus

Projektin raportti julkaistaan Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla sähköisessä muodossa eikä siitä paineta erillistä julkaisua.

Sähkösuodintuhkan käsittelyn jatkohanke

Rahoitus: Soodakattilayhdistys 15 000 €

Tavoite: Projektin tavoite on löytää soodakattilan lentotuhkan paras (halvin/tehokkain) puhdistusmenetelmä. Samalla yritetään löytää myös vaihtoehtoja tuhkan kuljetukseen. Tämä on jatkoprojekti.

Tilanne: Kurt Sirén raportoi 24.11.2004 kokouksessa projektin tilanteesta ja ensimmäisistä tuloksista. Analyysituloksia tulee ennen Joulua.

Jatkotutkimus mahdollisuuksia voidaan katsoa raportin valmistuttua. Aina-kin kannattaisi kokeilla tuhkasuolan puristamista mekaanisesti pienempään tilaan kuljetusta varten.

Ennuste

Työn raportti julkaistaan vuoden 2005 alussa.

Julkaisu ja painatus

Raportti julkaistaan soodakattilayhdistyksen kotisivulla.

Hallitus päätti että työ voidaan laskuttaa.

Hajukaasusuosituksen päivitys

Rahoitus: Soodakattilayhdistys. Esa Vakkilainen tekee hajukaasusuosituksen päivityksen tuntiveloituksena ja maksimi laskutettava tuntimäärä on 75 h ilman hallituksen erillistä lupaa.

Tavoite: Suosituksen saattaminen ajan tasalle. Suositus käännetään englanniksi.

Tilanne: Hajukaasuohjeen päivitykseen tulleet kommentit käsitelty molemmissa kokouksissa. Korjattu teksti jaetaan työryhmälle ja hallituksen jäsenille. Kommentit yritetään saada mahdollisimman pian. Suositus on käännetty englanniksi. Esa Vakkilainen tarkistaa käännöstä ja lisää korjatut kohdat. Käännös jaetaan viimeisten korjausten jälkeen. Työ julkaistaan yhdistyksen kotisivuilla. Reijo Hukkanen esitteli omat laskelmat hajukaasuisista. Konemestaripäivillä pidettävässä YTR:n avoimessa kokouksessa on tarkoitus kommentoida ohjetta.

Muuta:

Esa Vakkilainen on laatinut lyhyen raportin **Soodakattilaa koskevista uudemmista ympäristölainsäädännöistä**. Raportti on tämänhetkisen ympäristölainsäädännön tilanteen mukainen. Esa Vakkilainen esitteli raportin kokouksessa 24.11.2004.

7.4 Kestoisuustyöryhmä

Reijo Hukkanen esitteli KTR:n toimintaa. Työryhmä piti edellisen kokouksensa. Työryhmän vuoden 2004 budjettitilanne oli seuraava:

KTR:n projektit	Budjetti	Käytetty	Tulevia 2004
VARO-tietokanta	5 000		
Vaaranarviointi	0		
Ohjeistus kattilavuotojen varalle (OKA)	0		
Ohje suuronnettomuusharjoituksista	5 000		
Ääninuohouksen mahdollisuudet soodakattilassa	15 000		
Ääneen perustuva vuodonvalvonta soodakattilassa	15 000		
Soodakattilan peittäus- ja tarkastussuositus	5 000	2 270	max. 5 000
Kestoisuustyöryhmän tehtäväalue yhteensä	45 000	2 270	5 000

Peittäus- ja tarkastussuositus

Tavoite: Projektin tarkoituksena on kerätä tietoa peittauksen kemiasta, tarpeesta ja sen valvonnasta sekä laatia suositus soodakattilalaitosten peittäusta ja tarkastusta varten.

Tilanne: Työ on valmis. Työ painetaan suosituksena ja siitä otetaan laaja paperipainos jaettavaksi.

Rahoitus: Yhdistys rahoittaa projektin kokonaisuudessaan. Jorma Kiimalaiselle maksetaan korvaus (max. 5000 EUR kaikkine kuluineen). Sihteeri valmistelee asiaa. Aiheesta pidetään esitelmä konemestaripäivillä.

Muuta

Ääneen perustuva vuodonvalvonta soodakattilassa on tilattu.

7.5 Ohjelmatyöryhmä

Työryhmän vuoden 2004 budjettitilanne oli seuraava:

OTR:n projektit	Budjett	Käytetty	Tulevia 2004
Konemestaripäivä	20 000	16 168	
Vuosikokous	15 000	6 477	
Soodakattilapäivä	30 000	22 229	
Yhdistys 40 vuotta vuonna 2004	120 000	87 469	
Ohjelmatyöryhmän tehtäväalue yhteensä	185 000	132 343	

Ohjelmatyöryhmä on määritellyt ajankohdat seuraaville päiville:

Konemestaripäivät järjestetään 25.-26.1.2005 Pietarsaassa ja Kokkolassa. Vuosikokous järjestetään 31.3.2004 Silja Operalla Helsingissä kello 16 alkaen. Luennot (2 kpl) pidetään seuraavana päivänä. Soodakattilapäivä järjestetään 13.10.2005.

8 UUDET PROJEKTIT 2005

LTR:n uudet projektiehdotukset ovat:

Mustalipeän sisältämien rikkiyhdisteiden haihtuvuudet eri tehtailla (liite IV)

20 000 €

Massa- ja energiataseen ohje

10 000 €

Raskasmetallitaseet (liite IV)

25 000 € + 25 000 €

Suovan erotus (jatkohanke)

25 000 € + 25 000 €

ATR:n uudet projektiehdotukset ovat:

Riskigraafin kalibrointi

10 000 €

YTR:n uudet projektiehdotukset ovat:

EPER jatkoselvitys. Tarkistetaan vuoden 2004 lopulla, onko tarvetta erilliseen tutkimukseen. Reino Lammi Suomen ympäristökeskuksesta opas löytyy seuraavasta osoitteesta:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=19942&lan=fi>

Soodakattilahuoneen ilmanlaadun parantamiskeinoja (liuottajan ympäristö; hajukaasut; ilmanotto kattilan alaosassa; tehdasilmakartoitus [Tamminen, Enwin Oy]).

Tehtaiden päästölupakartoituksen päivitys (seuraavat luvat anotaan vuonna 2004; voimaantulo 2005 -2007; tutkimus tämän jälkeen).

Pölypäästöjen vähentäminen alle 10mg/m_n^3

Soodakattilan raskasmetallipäästöt ilmaan; LTR:n tutkimusprojekti vuodelle 2005: *soodakattilan raskasmetallitaseet*.

Päästökauppa ja CO₂-asioiden yhteiset linjat

Pienhiukkaskdirektiivi ja FINE (TEKES -ohjelma)

Uuden sellutehtaan kokonais -NO_x päästöt (IPPC, ”BAT”)

9 HALLITUKSEN JA TYÖRYHMIEN KOKOONPANO

Jami Maijanen jää pois ATR:n toiminnasta. Tilalle tulee Matti Ore (UPM-Kymmene Oyj)

YTR:ssä Kvaernerin uusi edustaja on Mikko Anttila ja KCL:n uusi edustaja on Jarmo Torniainen.

10 MUUT ASIAT

Tom Grace on pyytänyt apua; hän tekee kartoitusta ekonomaiservaurioista. Hallitus päätti että yhdistys antaa apua.

11 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava varsinainen hallituksen kokous pidetään torstaina 17.2.2005 kello 9.30 Jaakko Pöyry Oy:n tiloissa Vantaalla.

Vakuudeksi

Matti Tikka

Sebastian Kankkonen

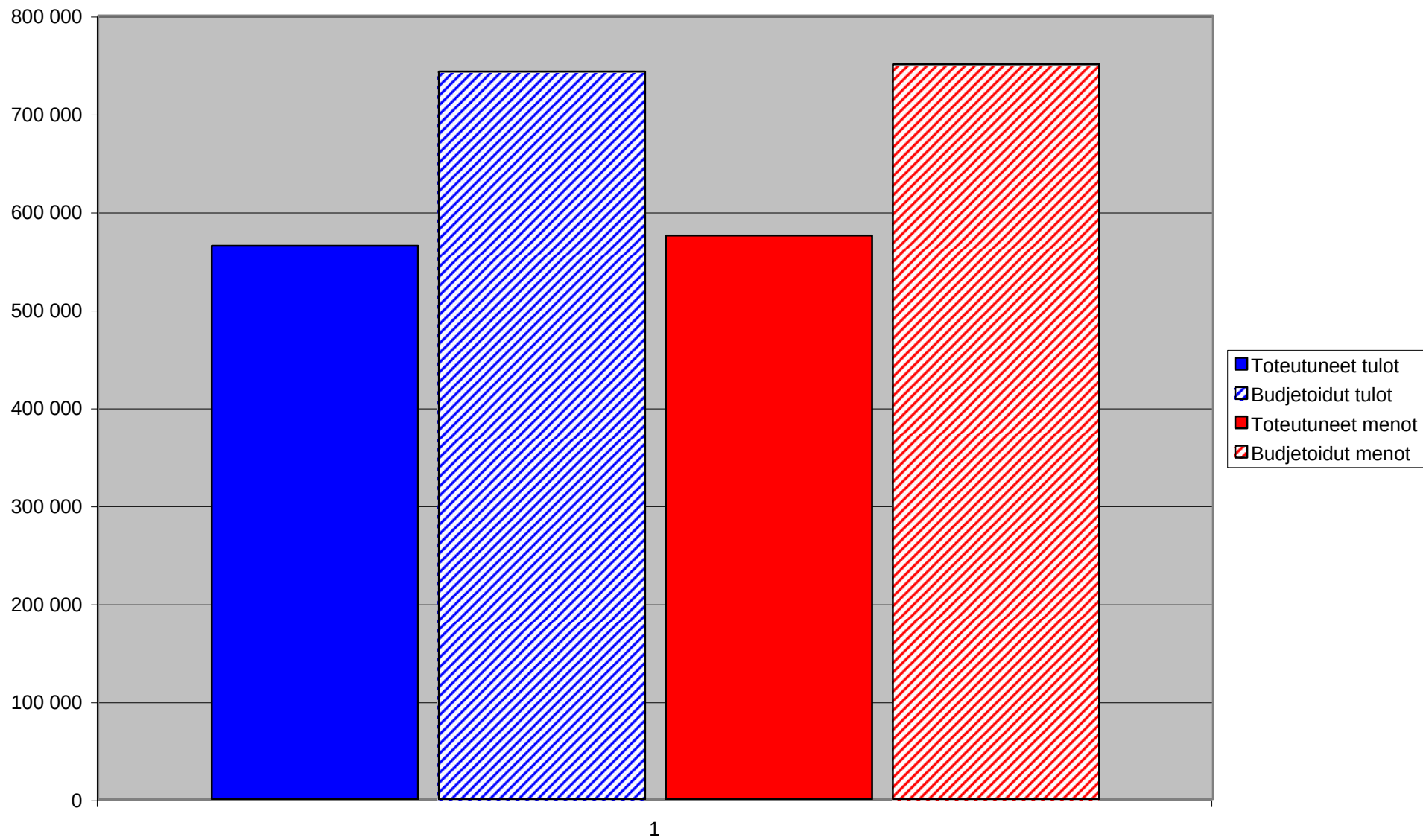
LIITE I

Taloustilanne

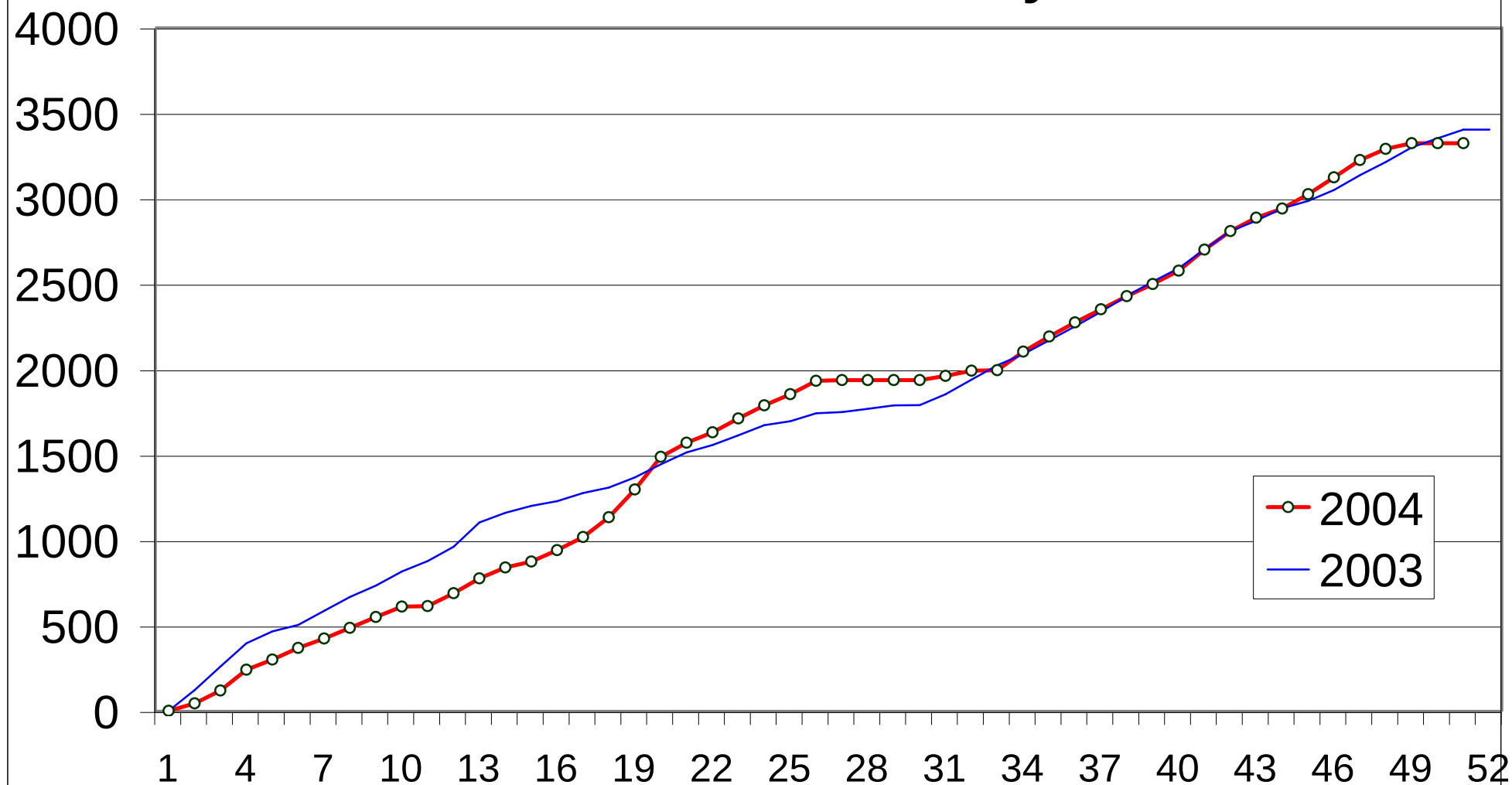
Area		Tammikuu	Helmikuu	Maaliskuu	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Lokakuu	Marraskuu	Joulukuu	Budjetoitu	Erotus
AA	Yleishallinto	1 816	2 067	2 214	1 136	2 548	3 358								
AB	Taloushallinto	324	999	289		802	1 920								
AC	Muut														
AD	KV-kulut														
AE+BI	Kotisivu														
Yhteensä:		200	716	168	203	420	2 280		120	1 898	6 836	3 774			
Kumulat.:		2 340	3 783	5 087	1 338	3 770	7 558	689	3 654	7 630	11 740	9 399	10 000		
Budjetti:		65 300	65 300	65 300	65 300	65 300	65 300	65 300	65 300	65 300	65 300	65 300	65 300		
Ennuste:		66 987													
Erotus:		-1 687													
AF	Hallitus	1 212	77	680	525	570	1 860		1 290	1 515	23				
AG	ATR	116	984		720	268	540	120	1 050	308	383	1 380			
AH	KTR		84	1 534	465	690	683		1 230		1 574	1 283			
AI	vaurioraportointi	105			23		90								
AJ	LTR	406	680	316	240	1 080	398	120	480	1 613	360	1 043			
AK	OTR						138		1 038			1 260			
AL	Konem.pv	13 377	1 271	185			135		270	90	45	795			
AM	Vuosikokous		948	3 870	120		1 404					135			
AN	Soodak.pv		42				360	90	990	3 053	16 806	889			
AO	YTR	780	58	928	1 362	360	1 067	120	480		360	1 163			
AU	Cen Ad Hoc														
AV	Cen AH/Hukki														
BJ	VARO-tietokanta														
BK	Vaaran arviointi														
BL	Tekes/VTT, Rikinvap.														
BM	KAVO														
BP	Pohjan suojauskartoitus														
BV	Ohjeistus kattilavuotojen varalle OKA														
BW	Soodakattilan automaation turvaohje														
CA	Soodakattila tulevaisuudessa esiselvitys	21				68			90						
CB	Yhdistys 40v	1 688	5 654		15 995	62 591	1 541								
CC	Ulkojäsenet														
CF	EPER	126													
CG	Soodakattilan peittäus- ja tarkastussuositus						2 000					270			
CH	Soodakattilan savukaasujen päästömittaukset								45		23				
CI	Suovan erotus ja käsittely														
CJ	Soodakattila tulevaisuudessa II	1 820	288		15 960	4 530	7 583	3 420	7 407	15 083	21 289	84 798			
CK	Riskinvähennyksen riittävyys kattilalaitoksessa			8 000											
CL	Rikin vapautuminen haihduttamalla jatkotutkimus														
CM	Työvaatetustutkimus														
CN	Mustalipeän polton parhaimmat käytännöt	149			360	254		120							
CO	CO2 emissions				497	60	3 000			68	360				
CP	Suovan erotuksen jatkotutkimus														
CQ	Sähkösuodintuhkan puhdistus ja käsittely	21													
CR	Soodakattilan perusinstrumentointi														
	Ohje suuronnettomuusharjoituksista														
	Ääninuohouksen mahdollisuudet soodakattilassa														
	Ääneen perustuva vuodonvalvonta soodakattilassa														
CS	Massa- ja energiataaseen ohje									120	3 800				
CT	Hajukaasusuosituksen päivitys								3 200	1 010		3 600			
CU	Sähkösuodintuhkan käsittelyn jatkohanke														
	Kysely ja yhteenveto lipeärenkaan instrumentoinnista														
	Soodakattilan ylös- ja alasajot														
YP	Serverin ylläpito														
		22 160	13 869	20 600	37 605	74 242	28 355	4 679	21 223	30 489	56 762	106 013	159 375		
		22 160	36 029	56 629	94 234	168 475	196 831	201 510	222 733	253 222	309 983	415 996	575 371	575 371	750 300
	Euroina	3 727	2 333	3 465	6 325	12 487	4 769	787	3 569	5 128	9 547	17 830	26 805		
	Jatkuvaluonteiset työt	18 335	7 927	12 600	4 793	6 738	14 232	1 139	10 481	14 209	31 290	17 345	11 500	150 590	171 300
		18 335	26 262	38 862	43 655	50 394	64 626	65 765	76 246	90 455	121 745	139 090	150 590		
	budjetoitu	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	171 300	

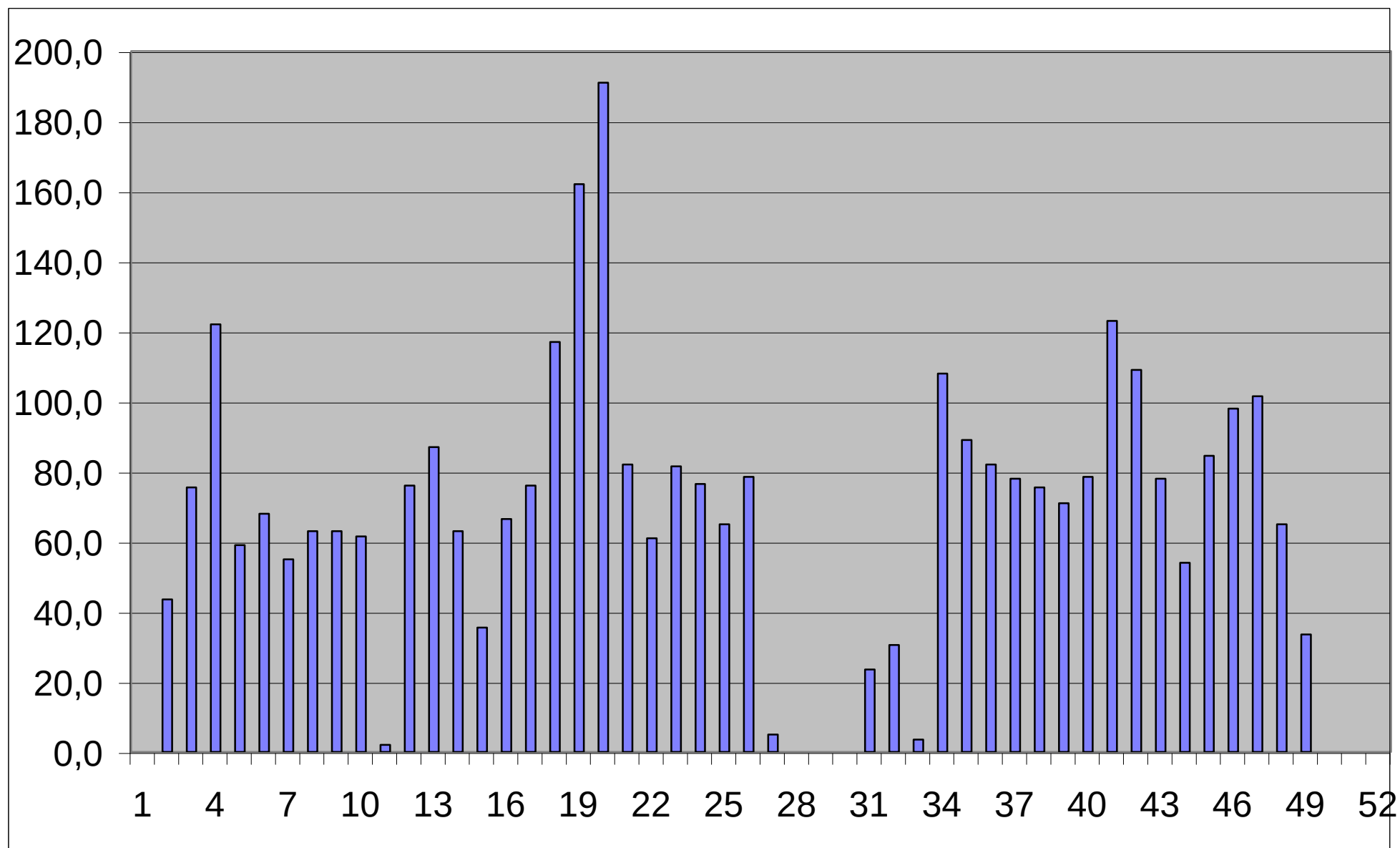
TULOT**Jäsenmaksut ja muu säännöllinen tuki****Budjetoitu****Erotus**

Kattilan käyttäjät	120 000	120 000	0
Kattilan valmistajat	27 000	27 000	0
If-Teollisuusvakuutus	7 000	7 000	0
Pohjola	3 500	3 500	0
Metso Automation	8 500	8 500	0
Jaakko Pöyry	8 500	8 500	0
Alstom Finland	8 500	8 500	0
Honeywell Measurex	0	8 500	-8 500
Inspecta	8 500	8 500	0
Ulkojäsenet	3 360	3 360	0
Yhteensä	194 860	203 360	-8 500
 Ennakkojäsenmaksut	 20 000	 20 000	 0
 Kokousten osallistumismaksut			
Konemestaripäivä	13 720	20 000	-6 280
Vuosikokous	4 200	4 000	200
Soodakattilapäivä	16 725	30 000	-13 275
40-vuotiskokous	134 130	150 000	-15 870
Yhteensä	168 775	204 000	-35 225
 Ulkopuolinen rahoitus			
Julkinen rahoitus			
TEKES-projekti Rikin vapautuminen haihduttamalla	0	0	0
TEKES-projekti Soodakattila tulevaisuudessa	31 229	165 000	-133 771
Julkinen rahoitus yhteensä	31 229	165 000	-133 771
 Muu ulkopuolinen rahoitus	150 000	150 000	0
Muu ulkopuolinen rahoitus yhteensä	150 000	150 000	0
 Ulkopuolinen rahoitus yhteensä	181 229	315 000	-133 771
 Muu rahoitus	0	0	0
 Korkotuotot	0	500	-500
 TULOT YHTEENSÄ	564 864	742 860	-177 996



Kumulatiivinen tuntikertymä





LIITE II

SoTu -tilanneraportti

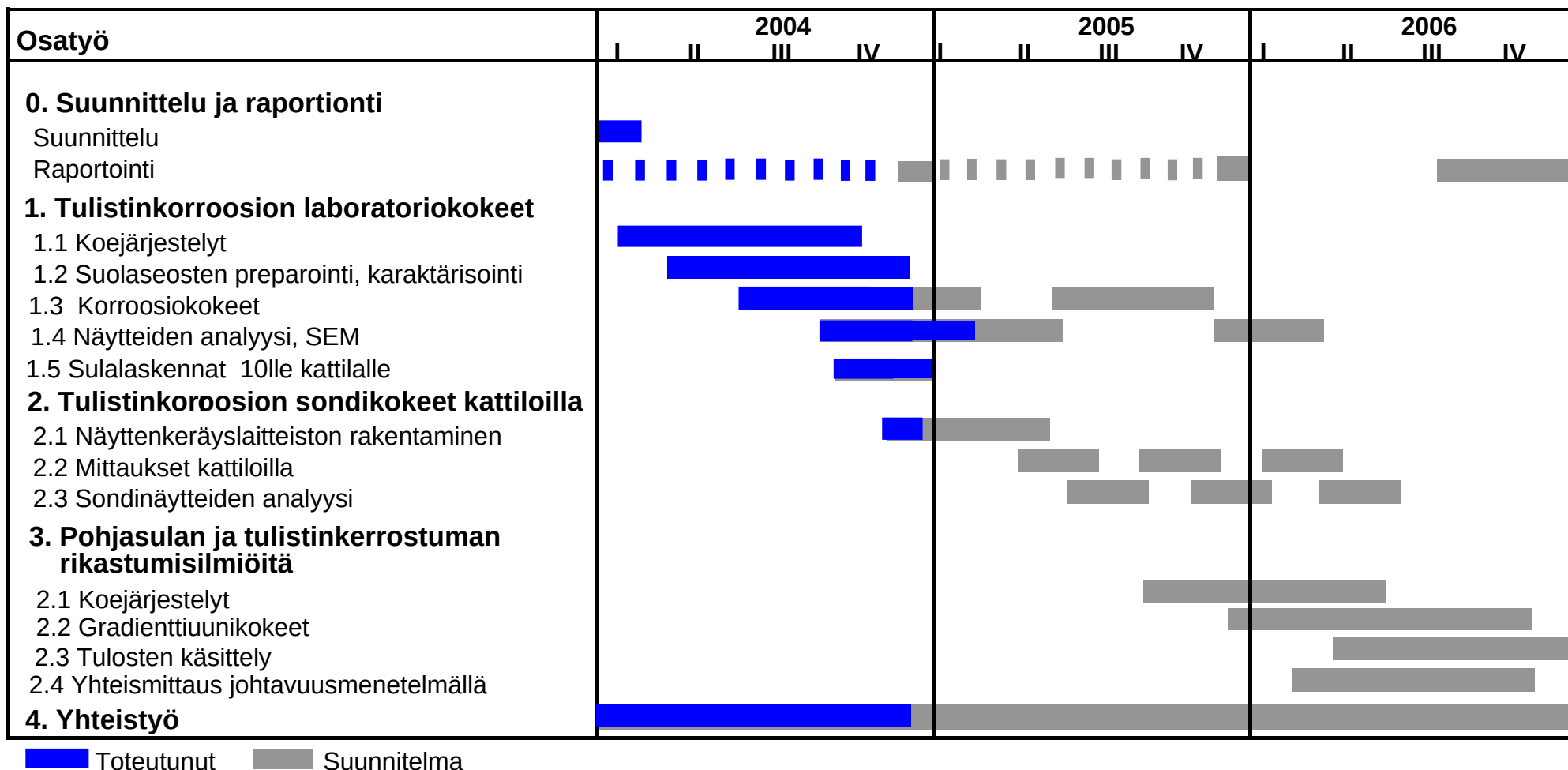


Soodakattilan savukaasupuolen korroosiokemia korkeilla höyryarvoilla (SOTU projekti)

Åbo Akademi
B-J Skrifvars, M. Hupa

Tulosseuranta
per 30.11.04

Tilanne 30.11.04



SOTU projekti

Tilanne 30.11.04

1.1 – 1.4. Tulistinkorroosion laboratorikokeet

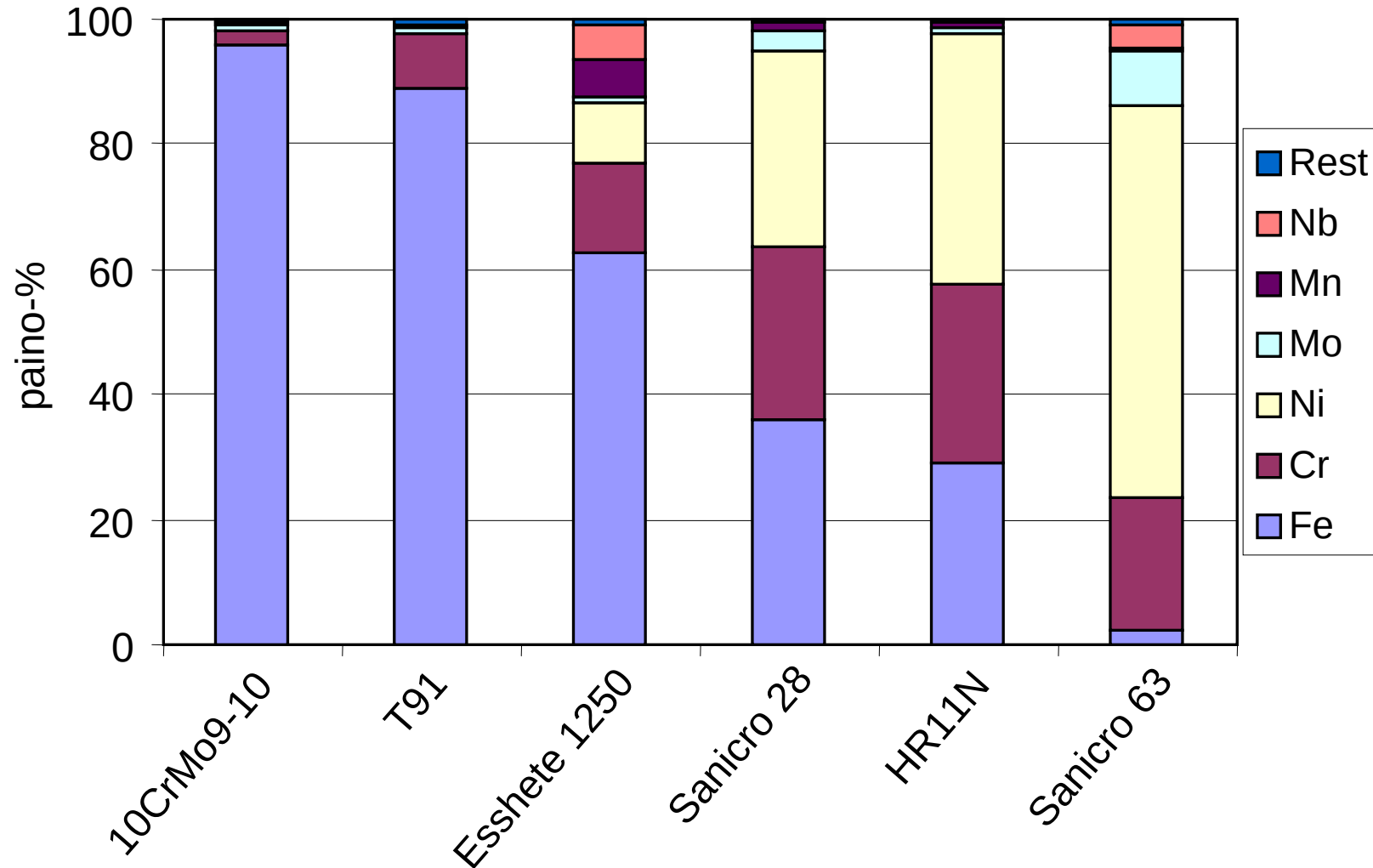
TERÄS	TILANNE
10CrMo9-10	3kpl 0-koetta + 5 kpl muita kokeita puuttuu, muuten sarja valmis
T91	sarja valmis, yksittäisiä toistoja
Esshete 1250	paloituksessa, korroosioaltistukset alkavat v50
Sanicro 28	paloituksessa, korroosioaltistukset alkavat v50
HR11N	0-kokeet + 3 kpl tuhka10-koetta puuttuu, muuten sarja valmis
Sanicro 63	paloituksessa, korroosioaltistukset alkavat v50

1.5. Tulistinkerrostumien koostumuksien ja sulamislämpötilojen laskenta

TILANNE: Laskennat suoritettu per 7.12.04



Teräslaadut

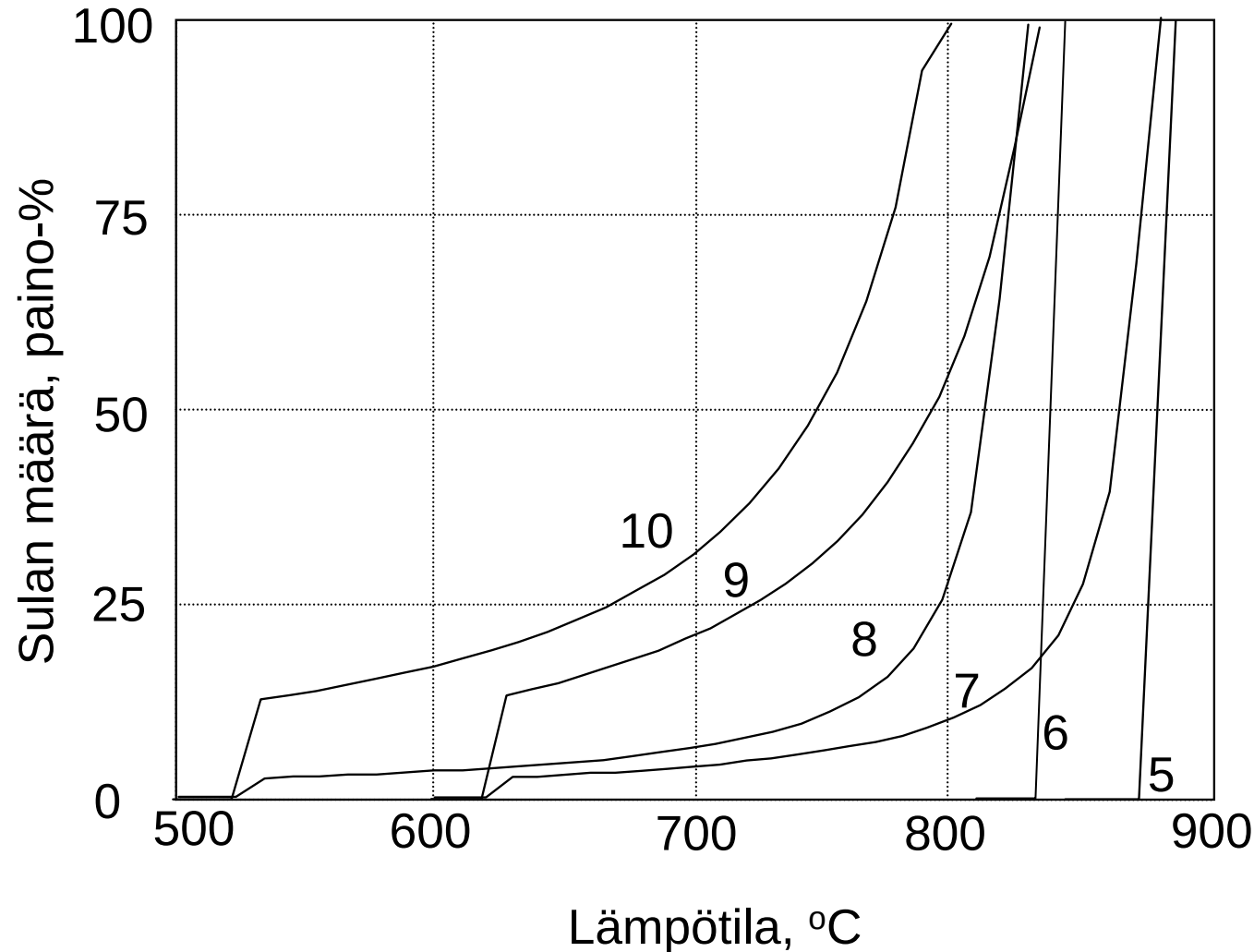




Suolat

Tuhka	5	6	7	8	9	10
	paino-%					
Na⁺	32.37	24.77	32.43	24.81	32.66	24.98
K⁺	0.00	10.53	0.00	10.55	0.00	10.62
SO₄²⁻	67.63	64.69	67.07	64.16	64.82	61.98
Cl⁻	0.00	0.00	0.50	0.48	2.52	2.41

Suolojen sulakäyttäytyminen

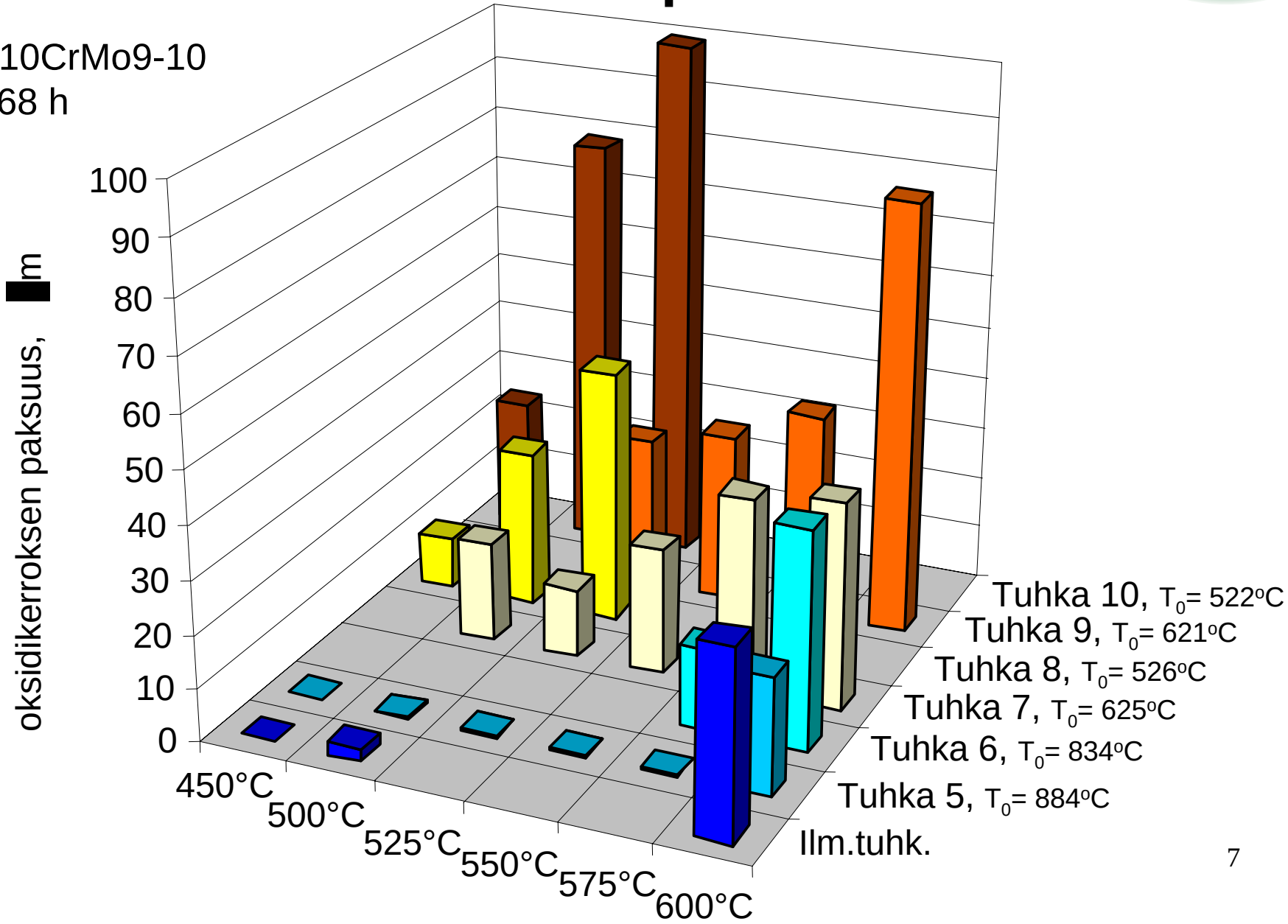


Tuhka 5, $T_0 = 884^{\circ}\text{C}$
 Tuhka 6, $T_0 = 834^{\circ}\text{C}$
 Tuhka 7, $T_0 = 625^{\circ}\text{C}$
 Tuhka 8, $T_0 = 526^{\circ}\text{C}$
 Tuhka 9, $T_0 = 621^{\circ}\text{C}$
 Tuhka 10, $T_0 = 522^{\circ}\text{C}$

Oksidikerrosten paksuudet

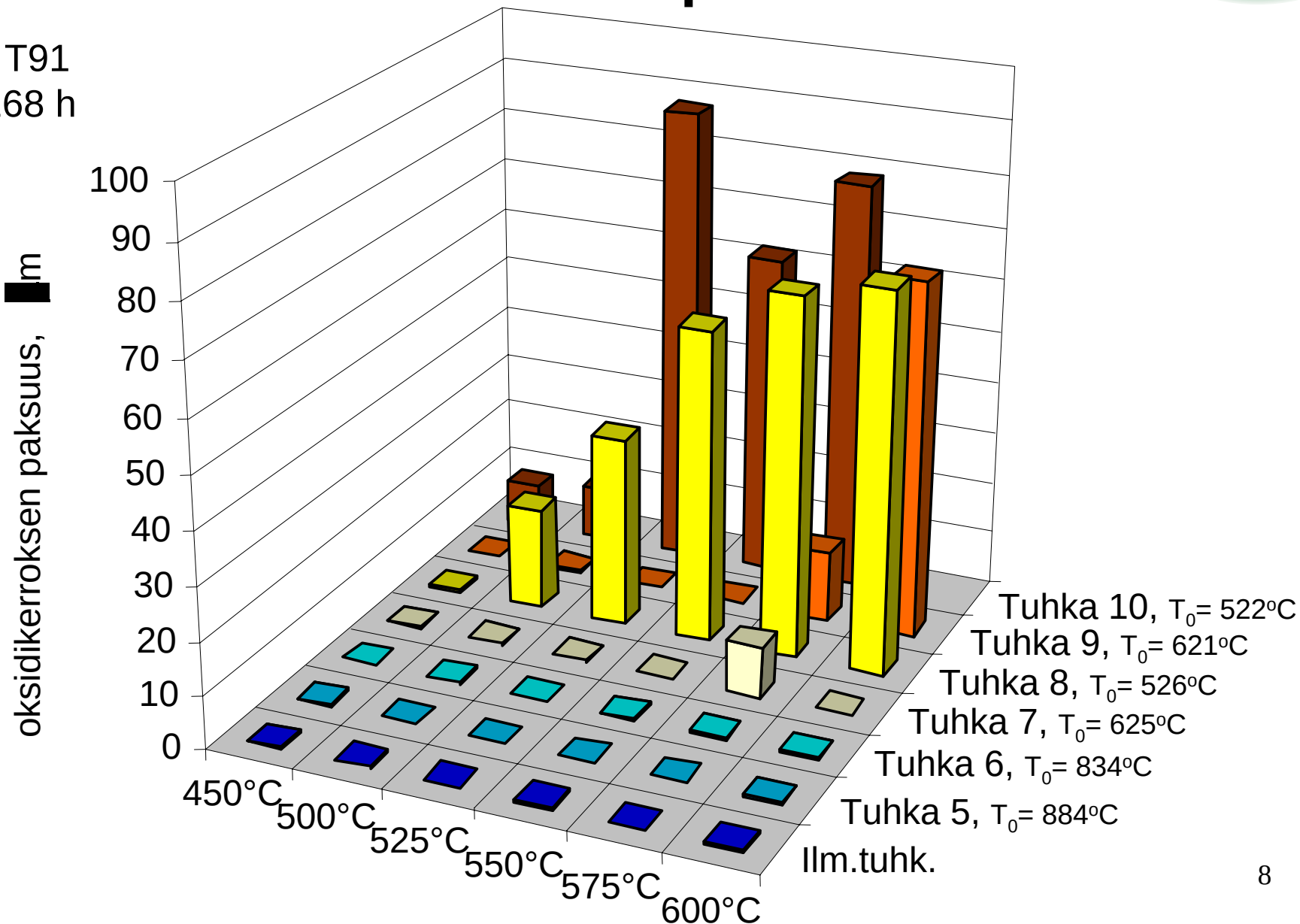
Teräs: 10CrMo9-10

Aika: 168 h



Oksidikerrosten paksuudet

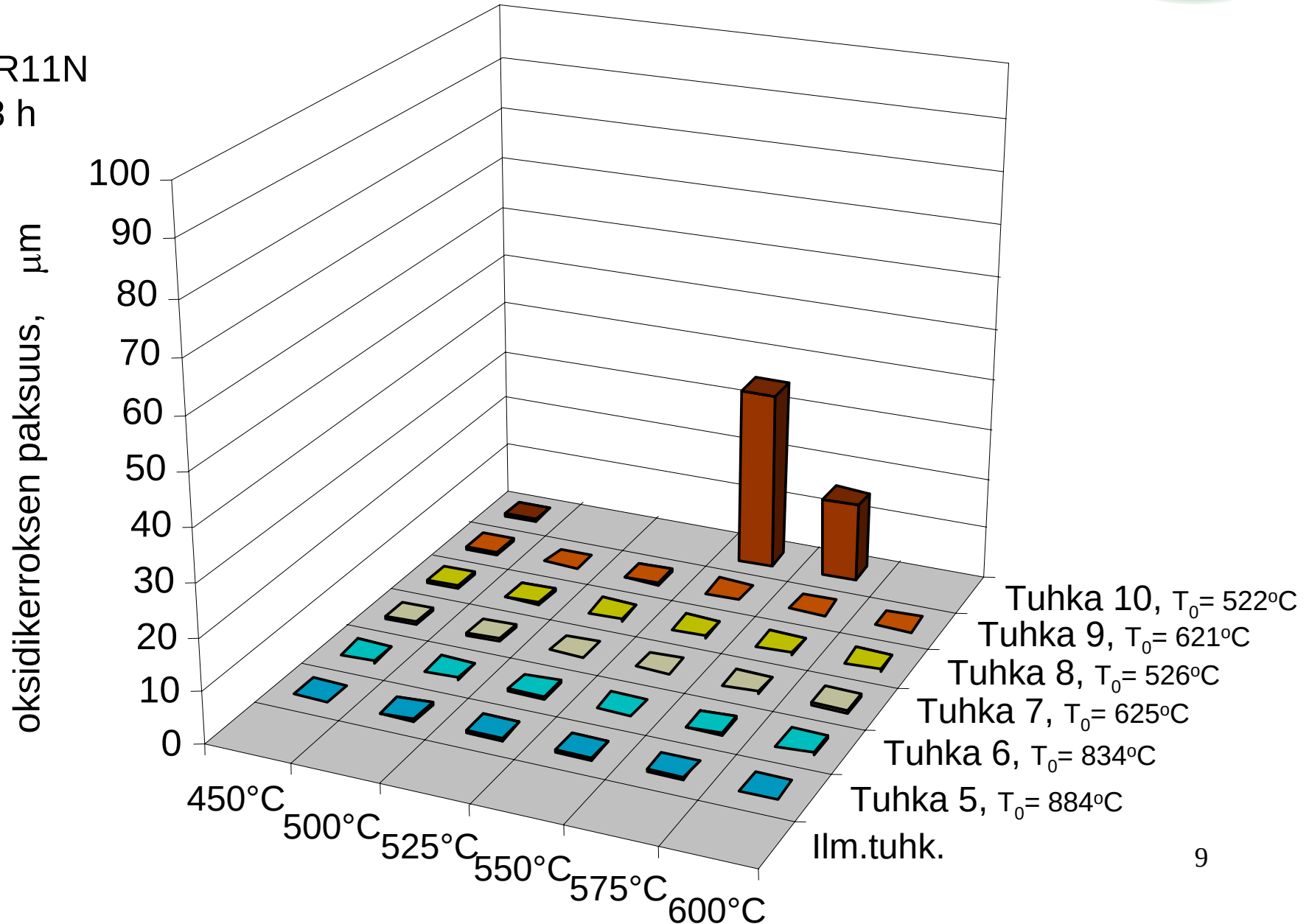
Teräs: T91
Aika: 168 h



Oksidikerrosten paksuudet

Teräs: HR11N

Aika: 168 h



1.5. Tulistinkerrostumien koostumuksien ja sulamislämpötilojen laskenta

SUUNNITELMA

Mustalipeäkoostumusten ja ESP-tuhkien perusteella lentotuhkien sulamiskäyttäytymisien arvioinnit (carry-over tuhka ja ESP-tuhka erikseen)

KCL toimittaa analyysit, ÅA suorittaa arvioinnit

Arvioinnit taustana täydenmittakaavan korroosiomittausten kattilavalinnalle

TILANNE

12 kattilan polttolipeät ja ESP tuhka-analyysit toimitettu ÅA:lle
/Kurt Sirén, KCL Science and Consulting: "Polttolipeän ja sähkösuodintuhkien analyysit, Tuloisraportti SOTU-HANKE, 27.8.04/

Arvioinnit suoritettu



Kattiloiden polttolipeät

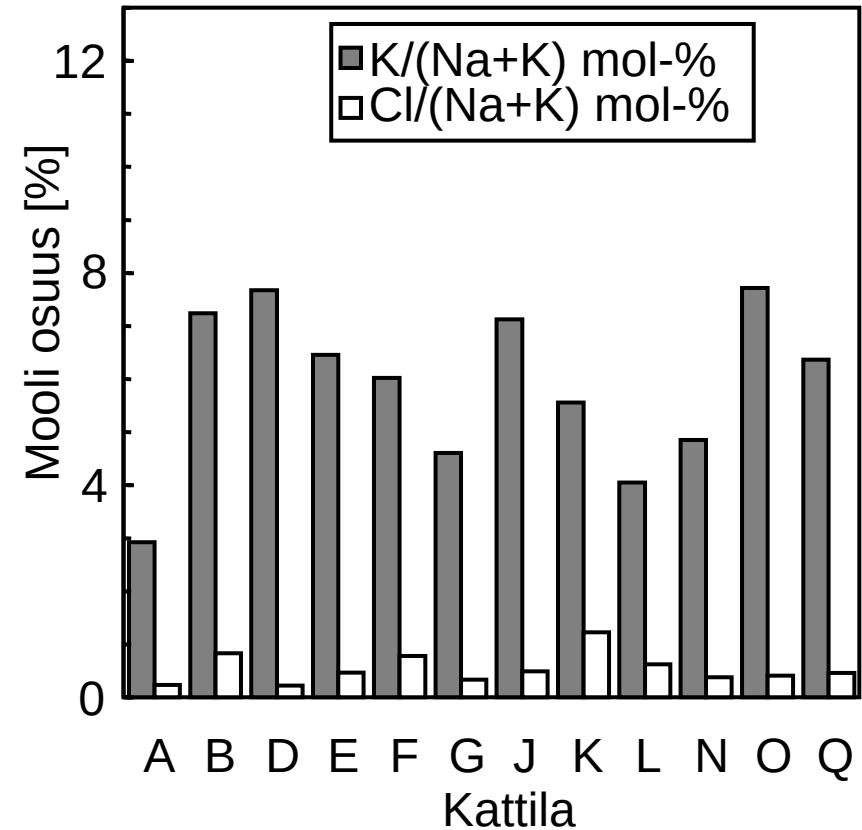
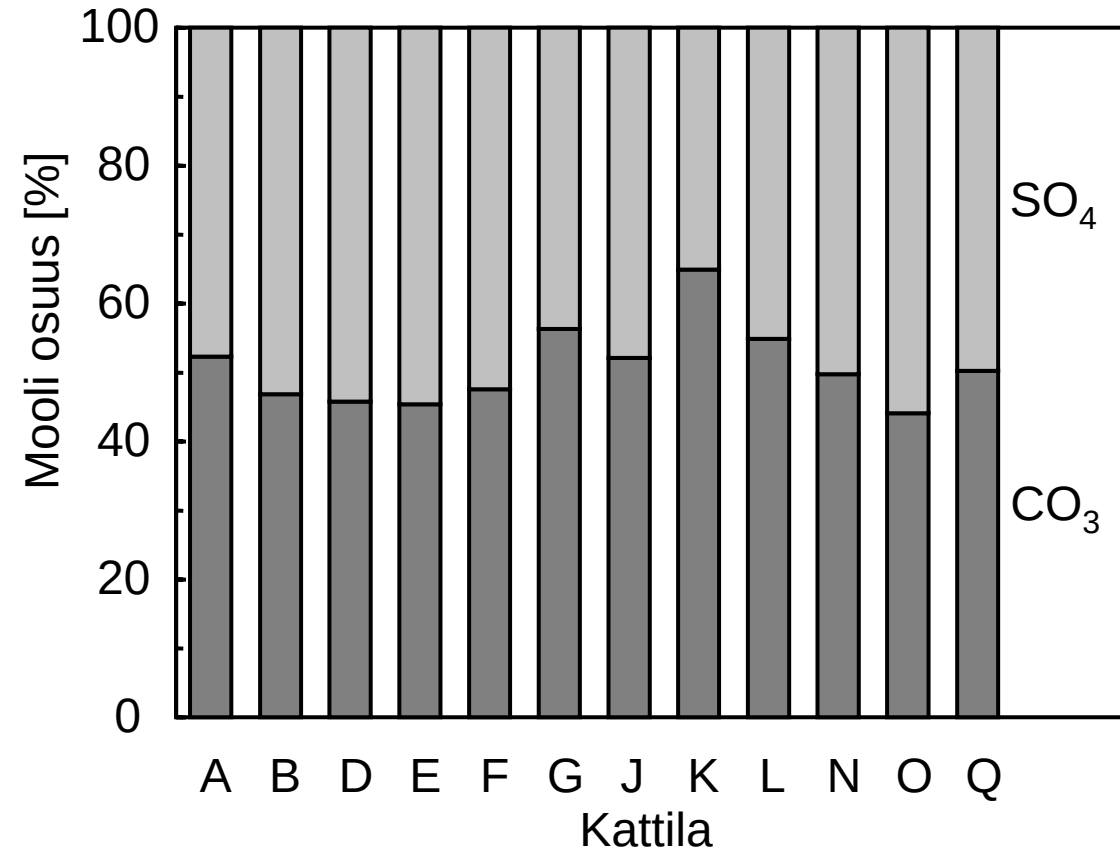
/SOTU-HANKE: Polttolipeän ja sähkösuodintuhkien analyysit

KCL Science and Consulting, Kurt Sirén/

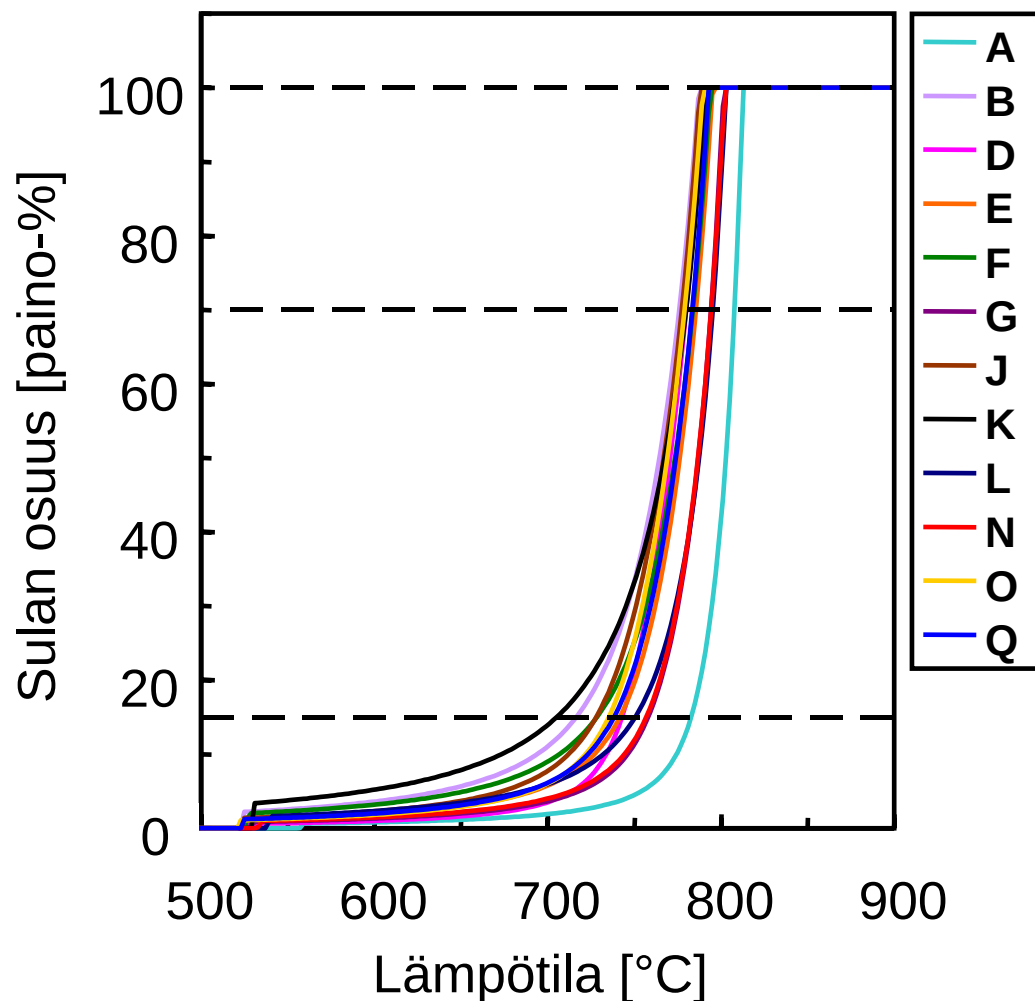
	Na	K	Cl	S	K.a.
Tehdas	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	%
A	215	11	0,8	69	83,1
B	196	26	2,7	67	75,1
D	191	27	0,70	67	78,9
E	196	23	1,5	70	77,9
F	202	22	2,6	69	79,7
G	207	17	1,1	59	75,3
J	207	27	1,7	63	74,8
K	200	20	4,0	43	71,3
L	209	15	2,1	62	81,5
N	196	17	1,2	65	78,6
O	204	29	1,4	74	78,6
Q	199	23	1,5	64	81,7



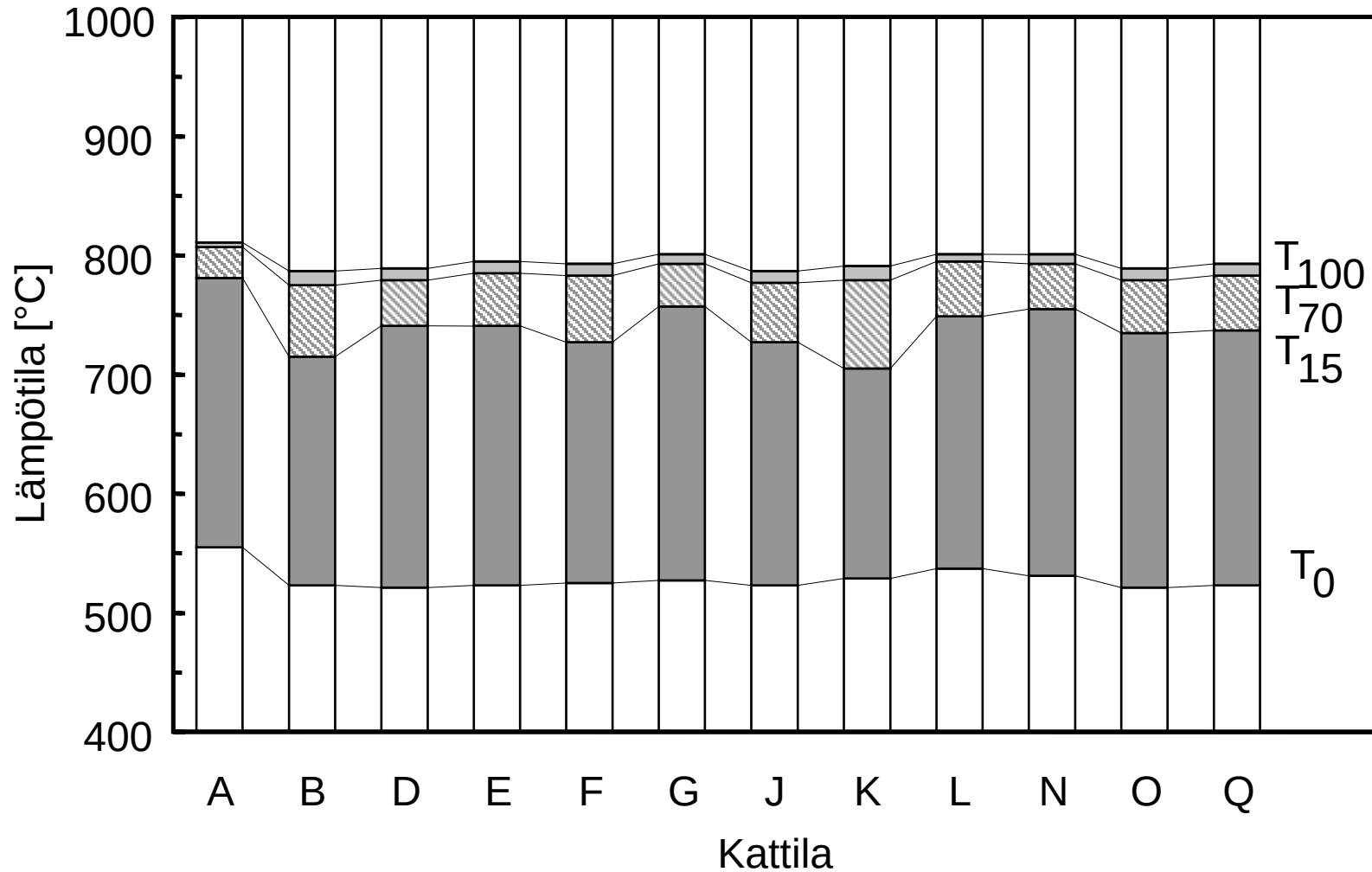
Kattiloiden arvioidut carry-over tuhkat



Kattiloiden arvioitujen carry-over tuhkien sulamiskäyttäytymiset



Kattiloiden arvioitujen carry-over tuhkien karakteristiset sulamisarvot

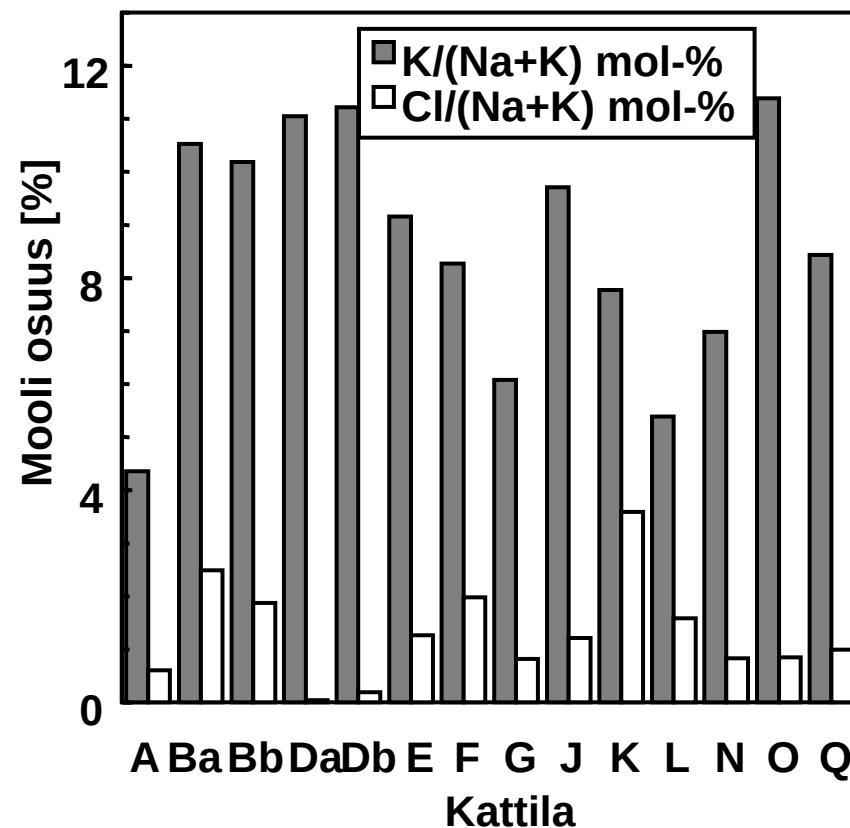
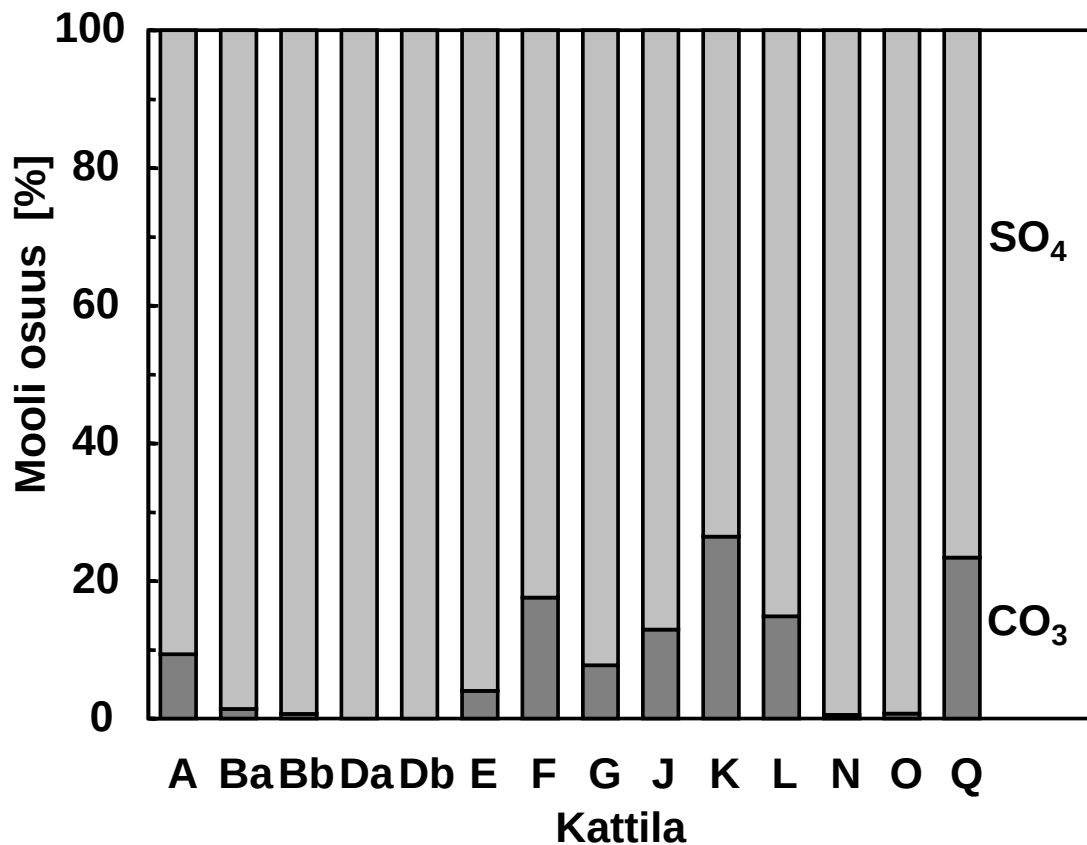




Kattiloiden ESP tuhkat /K. Sirén/

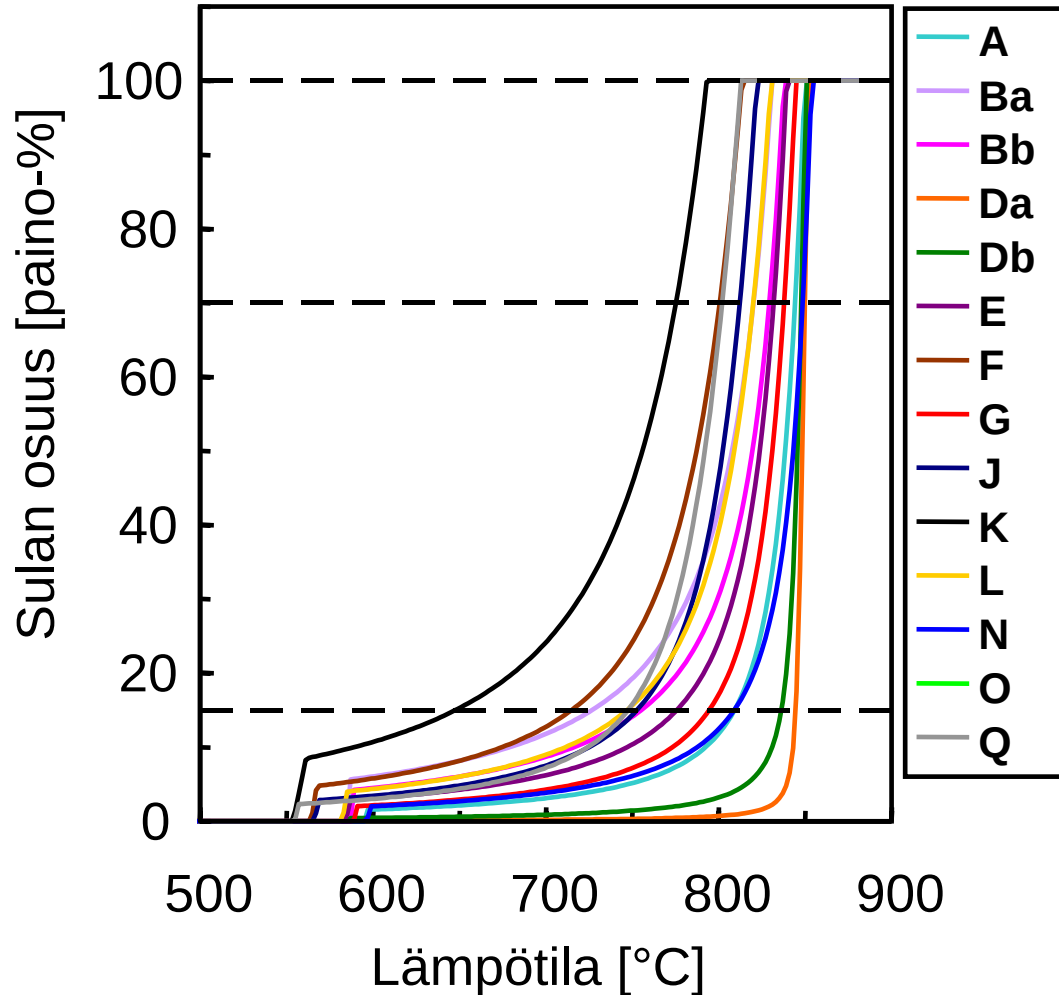
	Na	K	Cl	CO3	SO4	S*
Tehdas	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
A	310	24	3	38	590	197
Ba	280	56	12	5,5	620	207
Bb	280	54	9	2,8	630	210
Da	270	57	0,2	ei hav.	630	210
Db	270	58	0,9	ei hav.	630	210
E	280	48	6	16	610	204
F	300	46	10	72	540	180
G	300	33	4	31	590	197
J	290	53	6	52	560	187
K	300	43	18	110	490	164
L	310	30	8	61	560	187
N	290	37	4	2,2	630	210
O	270	59	4	2,9	640	214
Q	300	47	5	99	520	174

Kattiloiden ESP tuhkat



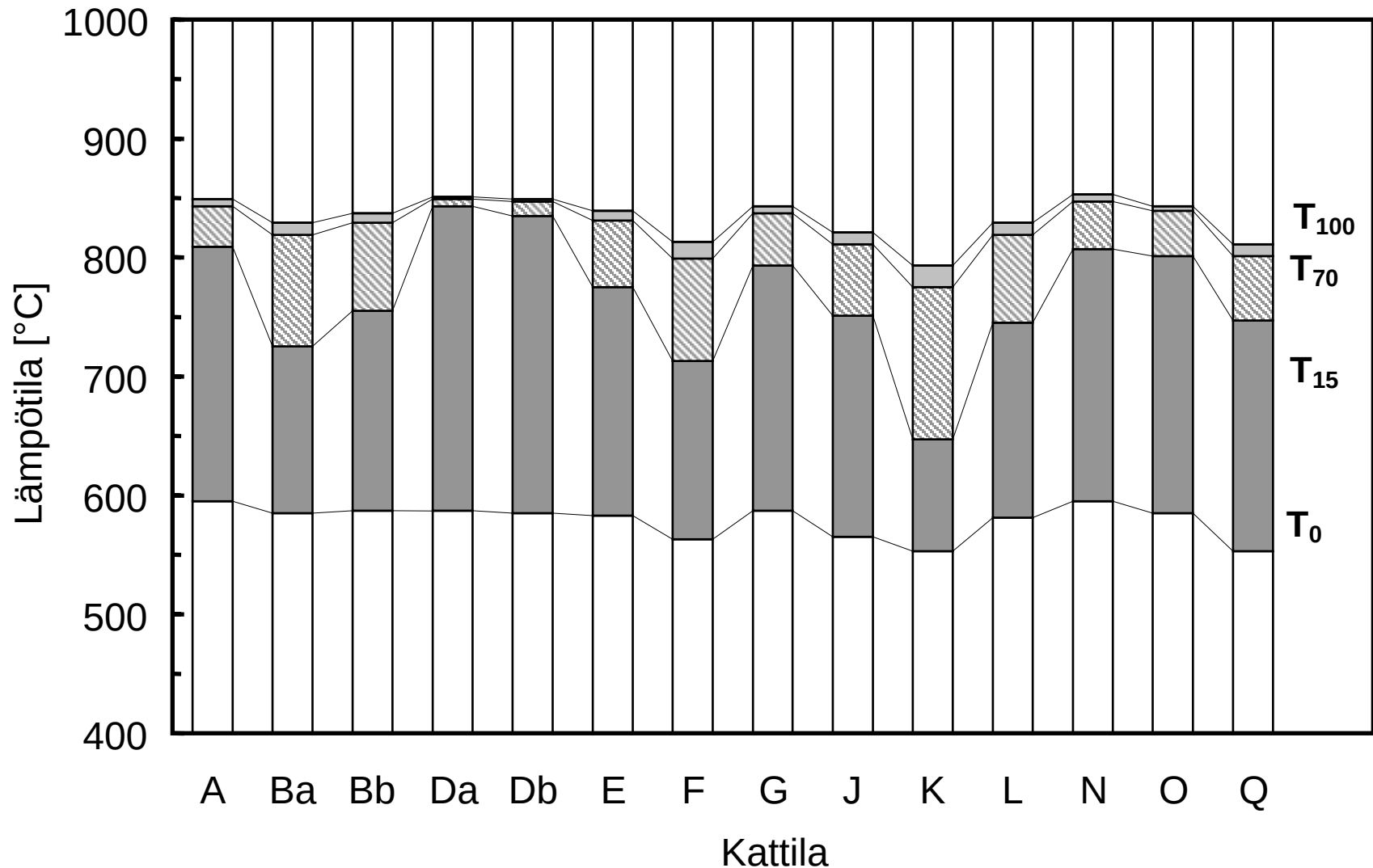


Kattiloiden ESP tuhkien sulamiskäyttäytymiset





Kattiloiden ESP tuhkien karakteristiset sulamisarvot





SOTU projekti, suunnitelma - osa 2

Tulistinkorroosion sondikokeet kattiloilla

Suoritetaan v 2005 aikana, suunnittelu käyntiin jo v 2004 lopussa

Näytteenkeräys:

Ilmajäähdytetyllä näytteenkeräyssondilla n. 100°C lämpötilagradientti,

- 3 tutkittavaa materiaalia (sovitaan Soodakattilayhdistyksen kanssa)
- Kolme jaksoa (1/kattila)
- 3 kattilaa (carry-over+Cl- ja K-tasot alhaiset/korkeat, valitaan Soodakattilayhdistyksen kanssa meneillään olevien 12 kattilan ESP- ja carryover-tuhkien sulalaskelmien mukaan)
- 1000 h näyteet

Analysointi: SEM-EDXA

Tulokset: Korroosionopeus eri lämpötilavyöhykkeissä putken eri kohdissa otsa- (windward) ja niskapuolelta (leeward) erikseen kerrostumat molemmilta puolin putkea.



SOTU projekti, suunnitelma - osa 2

Vertailevat laboratoriokokeet

Koemateriaalit: Samat 3 teräslaattaa kuin kattilamittauksissa

Koesuolaseokset: Kattiloiden kerrostuma/tuhkakoostumukset

Koeajat: 1000 h

Lämpötilat: 500°C, 525°C, 550°C

Kaasukehä: Hapettava. Pelkistävä valikoiduille olosuhteille

Analysoinit: SEM-EDXA

Tulokset: Korroosionopeus, vertaukset laboratorio- ja kattilakokeiden välillä

SOTU projekti, suunnitelma - osa 3

Pohjasulan ja tulistinkerrostuman rikastumisilmiöitä

Suoritetaan v 2006 aikana

Lämpötilataso: 3 tasoa

Lämpötilagradientti: 3 eri jyrkkyyttä

Suolaseoksen koostumus: Sulfidiseokset 2:lla KCl-tasolla, sulfaattiseokset 2:lla KCl-tasolla

Koeajat: 3 aikaa

Kokeet kolmessa jaksossa, jaksojen välissä ehditään analysoida edellisen jakson tulokset.

Yhteismittaukset Savcorin sähkövastusmenetelmällä, lisävalaistusta rikastumisilmiön aikariippuvuuteen

SOTU projekti, suunnitelma - osa 4

4. Yhteistyö

Kansainvälinen yhteydenpito

Toronton yliopisto (Honghi Tran): suolaseosten sulaminen ja tulistinkorroosio

Institute of Paper Science and Technology Georgia Tech –yliopistossa (Preet Singh, Jim Frederick): pohjakkorroosio ja rikastumisilmiö

Paprican (Doug Singbeil): korroosiomittaukset

Oak Ridge National Laboratory (Jim Kaiser): pohjakkorroosion mekanismit, lämpöraistukset, mittaukset

Kansallinen yhteydenpito

SKY ja sen jäsenet

Kokeisiin osallistuvat tehtaات

Tampereen teknillinen yliopisto (Topi Lepistö): korrosiokokeet laboratoriossa

Savcor (Martti Pulliainen): sähköiset mittaukset

Teknillinen korkeakoulu

VTT



SOTU projekti, kustannusarvio

Vuosi	2005	2006	Yhteensä
1. Palkat + muut	102000	102000	204000
2. Tarvikkeet	11000	12500	23500
3. Analyysit	4000	3000	7000
4. Matkat	3000	2500	5500
Yhteensä	120000	120000	240000

1. tutkijat, teknikot, laborantit, diplomityöntekijät + epäsuorat kulut
2. kemikaalit, kaasut, sonditarvikkeet yms.
3. kemialliset analyysit, SEM/EDX analyysit

LIITE III

Lipeätyöryhmän raportti

LTR – Toiminta

- **Työryhmän toiminta:**

- Edellinen kokous 22.11.2004 (KCL)
- Seuraava kokous 21.03.2005 (Pöyry)

- **Käynnissä olevat projektit:**

1. SELLUTEHTAIDEN SUOVANEROTUS- JA SUOVAN KÄSITTELYONGELMIEN SELVITYS, JATKO
2. SUOJAVAATETUS SOODAKATTILAN KEMIKAALISULAN ROISKEITA VASTAAN
3. SOODAKATTILAN MASSA- JA ENERGIA-TASE
4. SOTU II, K:N JA Cl:N POISTO

LTR – Käynnissä olevat projektit (I)

1. SELLUTEHTAIDEN SUOVANEROTUS- JA SUOVAN KÄSITTELYONGELMIEN SELVITYS, JATKO

- **Projektin tilanne**

- suopanäytteet saatu tehtailta (yhteensä 58 kpl)
- suovat keitetty HCl:llä ja H_2SO_4 :llä mäntyöljyksi
- analysoitu kuitupitoisuus, ligniini, Ca, mustalipeän hydroksidihapot, rasva- ja hartsihapot, vaahdonestoaineet
- kiintoaineet analysoitu:
 1. varsinaista kuitua vähän n. 0.1-0.3 %
 2. paljon muuta kiintoainetta (HCl keitto ei mennyt loppuun?) -> kiintoaineanalyysit
 3. osa sakasta kipsinä

LTR – Käynnissä olevat projektit (II)

2. SUOJAVAATETUS SOODAKATTILAN KEMIKAALISULAN ROISKEITA VASTAAN

- **Projektin tilanne**
 - Hakemus hyväksytty
 - Projekti käynnistynyt 1.12.2004
 - Alustavia materiaalivaihtoehtoja haettu labrakokeissa
 - Tehdaskäyntejä ja -kyselyitä tehty
 - Varsinaiset kenttäkokeet alkavat, kun sopiva materiaali löydetty

LTR – Projektit (IV)

3. SOTU II – K JA CI POISTO

- **Tavoite ja aikataulu**

- Epäpuhtauskemia (K ja CI) on osa SOTU II tutkimusprojektia
- Projekti jakaantuu kolmeen osaan:
 - Olemassa olevan tiedon päivitys (2004)
 - Suolojen analysointi (2004)
 - [Suolanpoistomenetelmien tehokkuus](#) (2006 ?)

- **Projektin tilanne**

- Olemassa olevan tiedon päivitys tehty ja raportoitu
- Jakeluun (?)
- Suolanäytteet kerätty ja analysoitu
- ÅA laskenut kerrostumien sulamiskäyttäytymiset
 - > kattilavalinnat kenttäkokeisiin!

LTR – Projektit (v. 2005)

1. RIKIN VAPAUTUMINEN HAIHDUTTAMOLLA, JATKO

- Kustannusarvio 20 k€
 - Työ alkaa vuonna 2005 (-> 2006)

2. MASSA- JA ENERGIATASEEN OHJE (Pöyry)

- Kustannusarvio 10 k€
 - Työ alkanut vuonna 2004, valmis 04/2005

3. RASKASMETALLITASEET SOODAKATTILAN YMPÄRILLÄ (ÅA)

- Kustannusarvio 25 k€ + analyysit (25 k€)
 - Työ tehdään vuoden 2005 aikana

4. SELLUTEHTAIDEN SUOVANEROTUS- JA SUOVAN KÄSITTELYONGELMIEN SELVITYS, JATKO

- Kustannusarvio 5 k€ (I vaihe) + 25 k€ (II vaihe)
 - Työ jatkuu vuonna 2005

LIITE IV

Lipeätyöryhmän hanke-ehdotukset

TUTKIMUSEHDOTUS: MUSTALIPEÄN SISÄLTÄMIEN RIKKIYHDISTEIDEN HAIHTUVUUDET ERI TEHTAILLA

Lähtökohta

Ajanjaksolla 2001 - 2002 VTT suoritti Suomen Soodakattilayhdistykselle (SKY) tutkimuksen rikkiyhdisteiden vapautumisesta mustalipeähaihduttamolla. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää laskentamenetelmä, jolla voidaan ennustaa haihtuvien rikkiyhdisteiden vapautuminen. Tavoite toteutui tyydyttävästi. Tutkimuksen toiminnan laajuuden (analyysimenetelmän kehittäminen, tehdasmittaukset, laboratoriomittaukset, laskentamenetelmän kehittäminen ja soveltaminen) vuoksi vain yhtä tehdastapausta voitiin tarkastella.

Tavoitteet

Tässä ehdotetun jatkotutkimuksen tavoitteina ovat:

- selvittää, missä määrin eri suomalaisten tehtaiden mustalipeät poikkeavat toisistaan taipumuksissaan vapauttaa haihtuvia rikkiyhdisteitä mustalipeän haihdutuksen aikana. Tässä suhteellisen suppeassa tutkimuksessa on tyydyttävä 4 eri lipeään.
- määrittää laboratoriossa ko. lipeiden sisältämän H_2S :n haihtuvuus (mitattuna Henry-vakiona) ns. perusmittaussarjalla (haihtuvuus vs. kuiva-ainepitoisuus yhdessä lämpötilassa). Perusmittaussarja on e.m. laskentamenetelmän perusteena. Tässä suhteellisen suppeassa tutkimuksessa keskitytään yhteen haihtuvaan rikkiyhdisteeseen. H_2S on hyvä valinta, koska mustalipeähaihduttamolla vapautuneiden rikkiyhdisteiden kokonaismäärä on eniten riippuvainen juuri H_2S :n haihtuvuudesta. Vaihtelua eri lipeiden välillä on myös mielekästä seurata H_2S :n haihtuvuuden vaihtelujen pohjalta, koska mustalipeän koostumus vaikuttaa H_2S :n ja MM :n haihtuvuuksiin samalla tavalla.
- kehittää lipeänäytteiden otto-, kuljetus-, säilytys- ja analyysijärjestelyt niin, että rikkiyhdisteiden hapettumisesta ei koidu haittaa mittauksissa
- tarkentaa rikkiyhdisteiden haihtuvuuden mittaamenetelmä. Menetelmä perustuu Headspace-AED-GC-tekniikkaan. Edellisen tutkimuksen päätyttyä havaittiin pienehkö epätarkkuus. On hahmoteltu tapa, jolla voidaan jatkossa poistaa kyseinen epätarkkuus. Kalibrointisarja on laajennettava niin, että kiehumispisteen nousu on myös muuttujana.

Tehtävät

1. Tutkimuksen tarkempi suunnittelu erityisesti tehdastapausten osalta. Valittaessa eri mustalipeitä tutkittavaksi muuttujat voisivat olla:

- puulaji: mänty vs. koivu
- keittokappa
- keittokemikaalien tasot: alkaliannos, sulfiditeetti.

Lisäksi saattaa olla perusteltua vertailla kahta samantyyppistä mustalipeää kahdelta eri tehtaalta, jotta saataisiin käsitys mahdollisista eroavaisuuksista, jotka eivät riipu em. keittoparametreista. Tehdastapausten lopullisen valinnan tekee SKY:n lipeätyöryhmä.

2. Esivalmisteluvaihe ml. mittausmenetelmän tarkentaminen:

- haetaan lipeänäytteet yhdeltä tehtaalta; 3 eri kuiva-ainepitoisuutta; tehtaan tavallisista näytteenottopisteistä.
- harjoitellaan kaikkia työvaiheita näytteenotosta lopullisiin mittauksiin
- samalla tarkennetaan mittausmenetelmä kalibroinnin osalta.

3. Varsinaiset mittaukset

- suoritetaan varsinaiset mittaukset kaikille 4 tehdastapaukselle
- kukin tapaus hoidetaan erikseen niin, että kaikkien työvaiheiden suorittamisesta on sovittu etukäteen tiukan aikataulun mukaisesti (joten on mm. mahdollista välttää rikkiyhdisteiden hapettumisesta johtuvia epätarkkuuksia)

4. Lipeäanalyysit. Ehdotetun laajuuden puitteissa määritetään ainoastaan sulfiidi ja kuiva-ainepitoisuus eli ne suureet, joita tarvitaan perusmittaussarjaan. Mustalipeän laajempi karakterisointi – esim. alkuaineet, jäännösalkali, karbonaatti, eri epäorgaaniset rikki-ionit sekä epäorgaanisen ja orgaanisen aineen välinen suhde - vaatisi lisärahoitusta: luokkaa 1250 euroa/lipeä.

5. Tulosten raportointi, kokoukset.

Tutkimuksen hyöty

- varmistus siitä, että edellisessä projektissa hahmoteltu lähestymistapa toimii käytännössä (kuiva-ainepitoisuudeltaan eri mustalipeänäytteiden hakeminen tehtaalta ja perusmittaussarjan suorittaminen laboratoriossa, rikkiyhdisteiden hapettumisen hallinta, jne.)
- käsitys siitä, kuinka suuria ovat rikkiyhdisteiden haihtuvuuksien riippuvuudet eri suomalaisten mustalipeiden koostumuksista. Parhaassa tapauksessa erot eivät ole merkittäviä, jolloin edellisessä projektissa tuotettua huomattavaa aineistoa voidaan jo soveltaa laajasti Suomessa. Jos erot ovat toisaalta merkittäviä, sitten ainakin tietoa siitä, mihin suuntaan vaikuttavat tehdaskohtaiset parametrit, kuten puulaji, keittokappa, jne.
- parannettu haihtuvuuksien mittausmenetelmä (kiehumispisteen nousun tarkka huomioon ottaminen).

Aikataulu ja rahoitustarve

Tutkimus toteutettaisiin v. 2005 SKY:n toimeksiantona. Alustava arvio tarvittavasta rahoituspanoksesta on 20 000 euroa. Vaihtoehtoisesti tutkimus voitaisiin jakaa kahdelle vuodelle: 10 000 euroa/a.

Raskasmetallit soodakattiloilla

Tutkimusprojektin suunnitelma
Suomen Soodakattilayhdistykselle
vuodelle 2005

22.11.2004

Mikko Hupa
Åbo Akademi, Turku, Finland

Raskasmetallit soodakattiloilla – Taustaa

- Raskasmetallit mukana sekä EU:n että EPA:n säännöksissä
- Vain vähän tietoa raskasmetallien käyttäytymisestä soodakattiloilla. Vain yksittäisiä pitoisuuksia mustalipeissä ja soodakattiloitten päästömittauksia
- Ensimmäinen julkaisu kuuden raskasmetallin taseesta yhdellä tehtaalla (Wikstedt ym. ICRC 2004)

EU directive on incineration of waste containing fuels

Sb + As + Cr + Co +
Cu + Mn + Ni + Pb + V

0.5 mg/m³n* (twice a year)

Cd + Tl

0.05 mg/m³n* (twice a year)

Hg

0.05 mg/m³n* (twice a year)

*6 % O₂, dry gases

0.5 mg/m³n* in flue gases $\approx$ **2.5 ppm (mg/kg)** in BLS

Proposed limits for heavy Metals (USEPA)

As Cd Cr Mn Ni Pb Hg

Total metals: 0,043 mg/MJ

Hg: 0,001 mg/MJ

Total PM: 11,14 mg/MJ

Raskasmetallit soodakattiloilla – Tavoite

- Tuottaa kvantitatiivista tietoa tärkeimpien raskasmetallien käyttäytymisestä suomalaisilla soodakattiloilla.
- Tämän tiedon avulla valmistautua pitämään sellutehtaan raskasmetallien päästöt nykyisten ja tulevien ympäristömääräyksien mukaisina

Raskasmetallit soodakattiloilla – Sisältö

1. Valitaan kuusi suomalaista soodakattilaa
2. Kerätään edustavat näytteet (normaali tilanne tehtailla) seuraavista virroista:
 - mustalipeä
 - sähkösuodintuhka
 - savukaasun hiukkaset
 - viherlipesakka
 - valkolipeä
 - ...

Raskasmetallit soodakattiloilla – Sisältö

3. Näytteistä analysoidaan: raskasmetallit (EU 12), Na, S, Cl, K
4. Selvitetään kunkin tehtaan ainevirrat soodakattilan ympärillä (lipeä, suodintuhka, savukaasut, savukaasujen kiintoaine, viherlipeäsakka, viherlipeä/valkolipeä)
5. Näiden pohjalta lasketaan raskasmetallien ainetaseet soodakattilan ympärillä.
6. Johtopäätöksinä arvioidaan mahdollisten raskasmetallipäästöjen merkitystä ja tarkastellaan mahdollisia lisäkeinoja päästöjen hallintaan.

Työ voidaan suorittaa v. 2005 aikana.

Raskasmetallit soodakattiloilla – Kustannukset

Åbo Akademi:

- tutkijapalkat (3 kk)
- laboratorioteknikko (1 kk)
- projektin johto

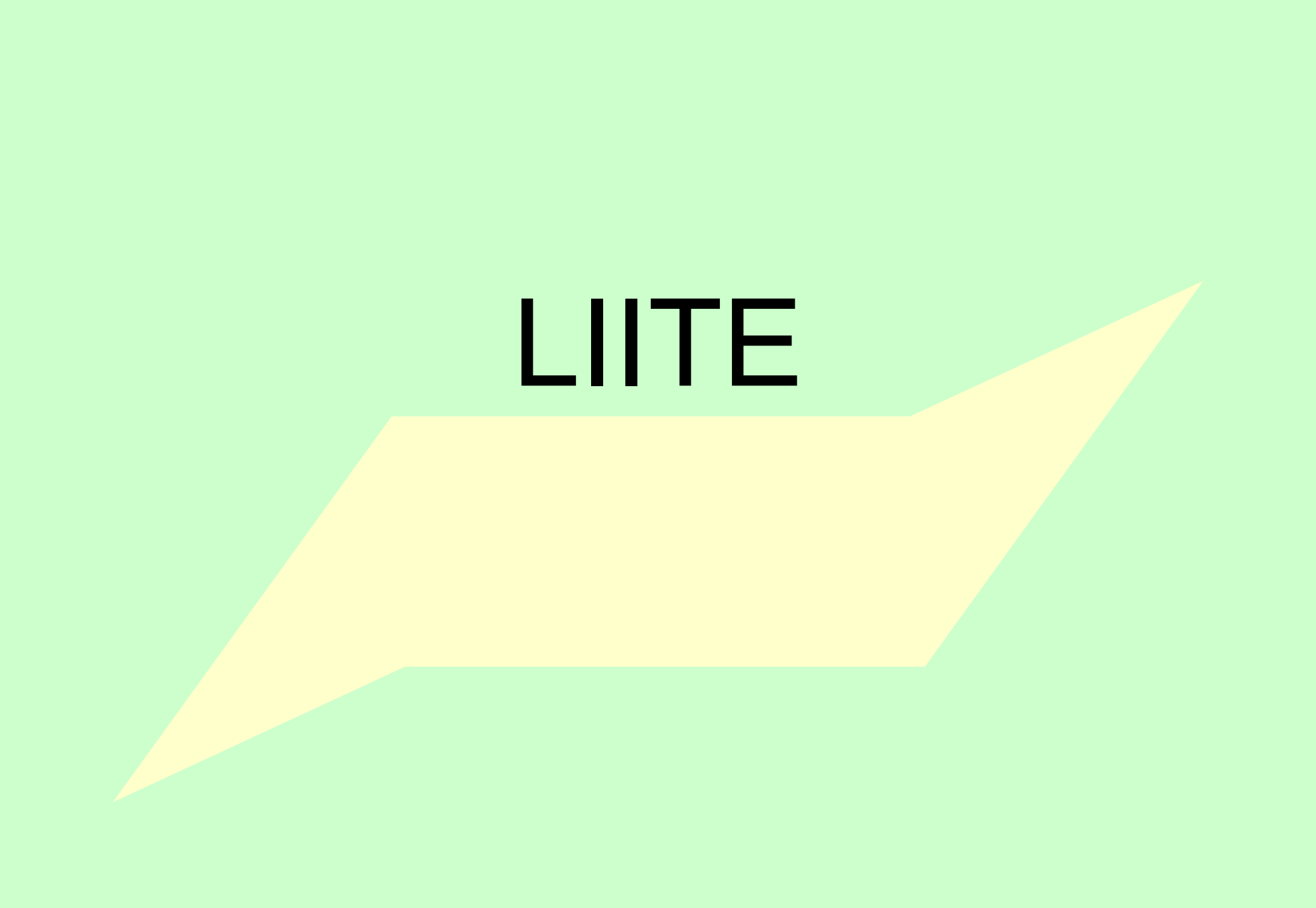
25.000 Eu + ALV

Analyysikustannukset:

- tarjouksien mukaan (suoraan Soodakattilayhdistyksen tilaamina, tai osallistuvien tehtaitten maksamina?)

15 - 25.000 Eu

LIITE

The image features a solid light green background. A large, yellow chevron shape, resembling a stylized arrow pointing to the right, is positioned in the lower half of the frame. The word "LIITE" is printed in a bold, black, sans-serif font, centered horizontally above the upper portion of the yellow shape.

Trace element distribution in and around the recovery boiler

**Rainer Backman, Henrik Wikstedt,
Bengt-Johan Skrifvars, Mikko Hupa**

Process Chemistry Centre, Åbo Akademi University
FI-20500 Åbo, Finland

Tuomo Ruohola, Kari Haaga

Kvaerner Power Oy
FI-33100 Tampere, Finland

International Chemical Recovery Conference 2004

Raskasmetallit soodakattiloilla – Tähän asti opittua (Wikstedt ym. 2004)

- Osa höyrystyy soodakattilan tulipesässä ja härmistyy SS tuhkaan (sisäinen kierto)
- Hyvin pieni osa savukaasupäästönä
- Osa erottuu suolanpoiston yhteydessä
- Pääosa metalleista sulan mukana
- Osa erottuu viherlipeäsakkaan
- Osa jatkaa valkolipeän mukana (osa jää edelleen sellukuituihin)

Raskasmetallitaseet (Wikstedt ym. 2004)

As Cd Cr Mn Ni Pb Hg

The mill studied

Pulping process

Softwood kraft

Super batch digester, TCF

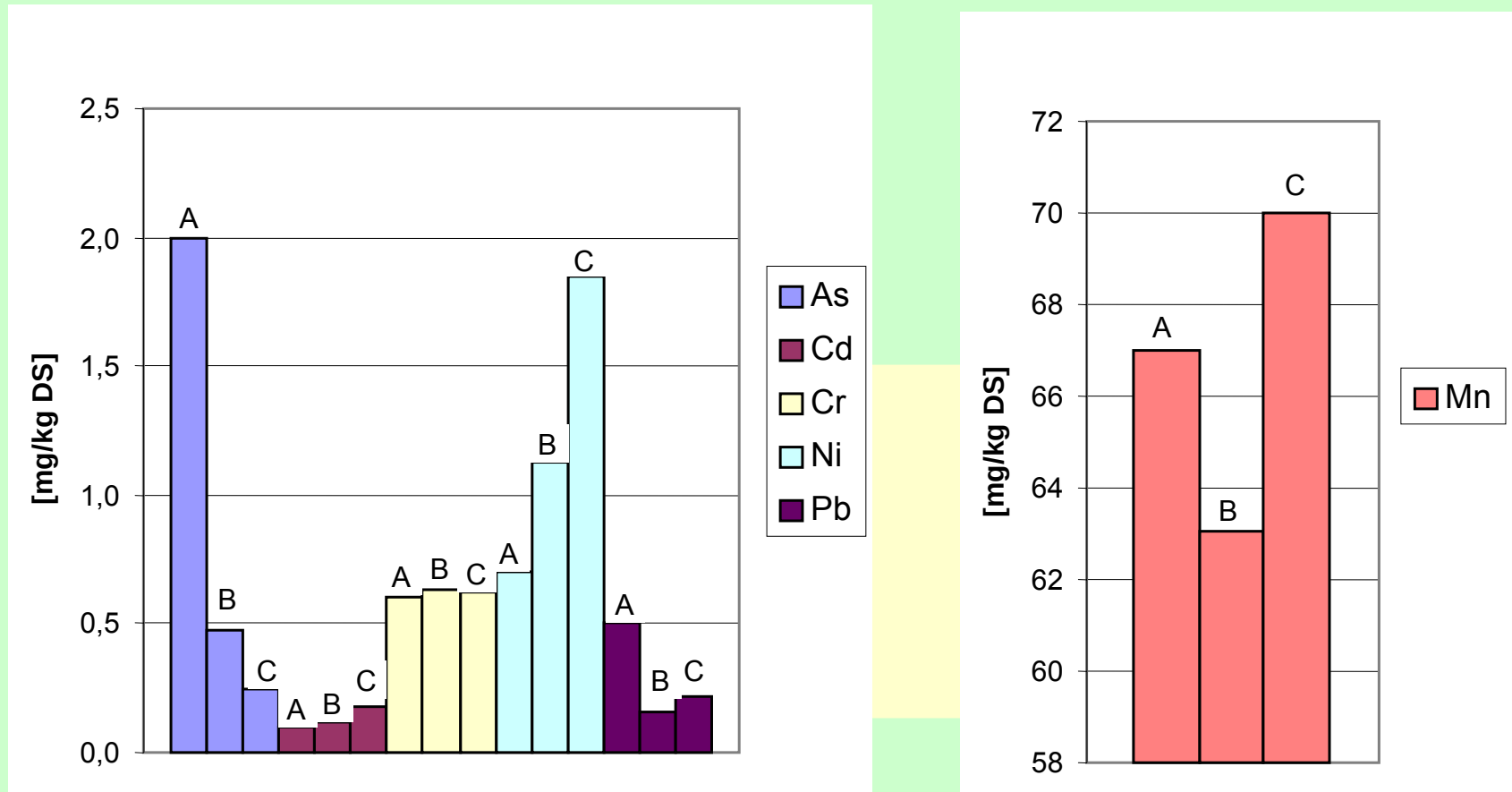
1700 adt/day

Black liquor

3000 t BLS/day

80% ds

Metal contents in black liquor



According to laboratories A, B and C

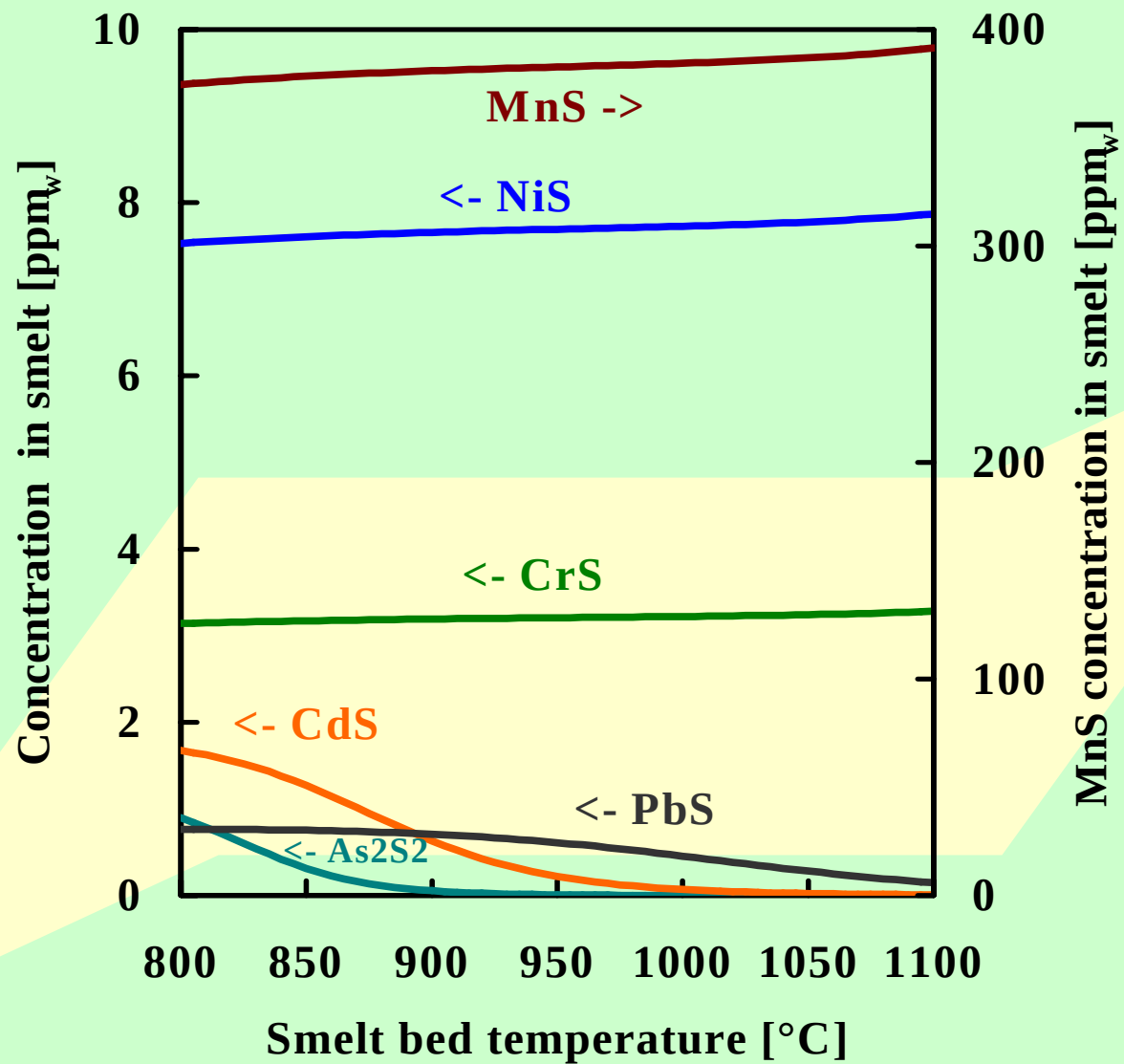
Liquor analysis for equilibrium analysis

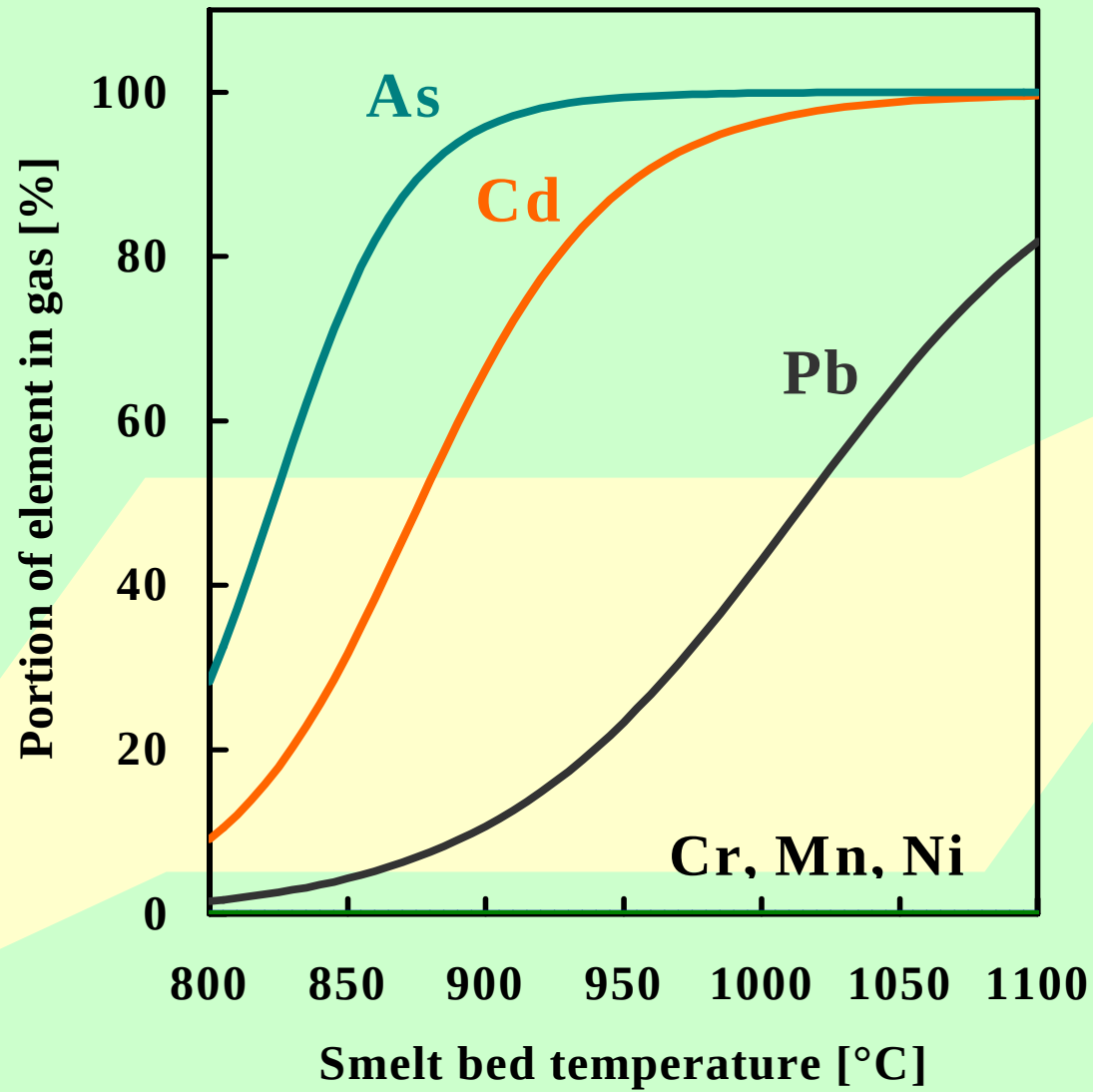
Black liquor composition (wt- %)

C	35.2
H	3.5
O	33.4
Na	19.2
S	5.8
K	2.6
Cl	0.2

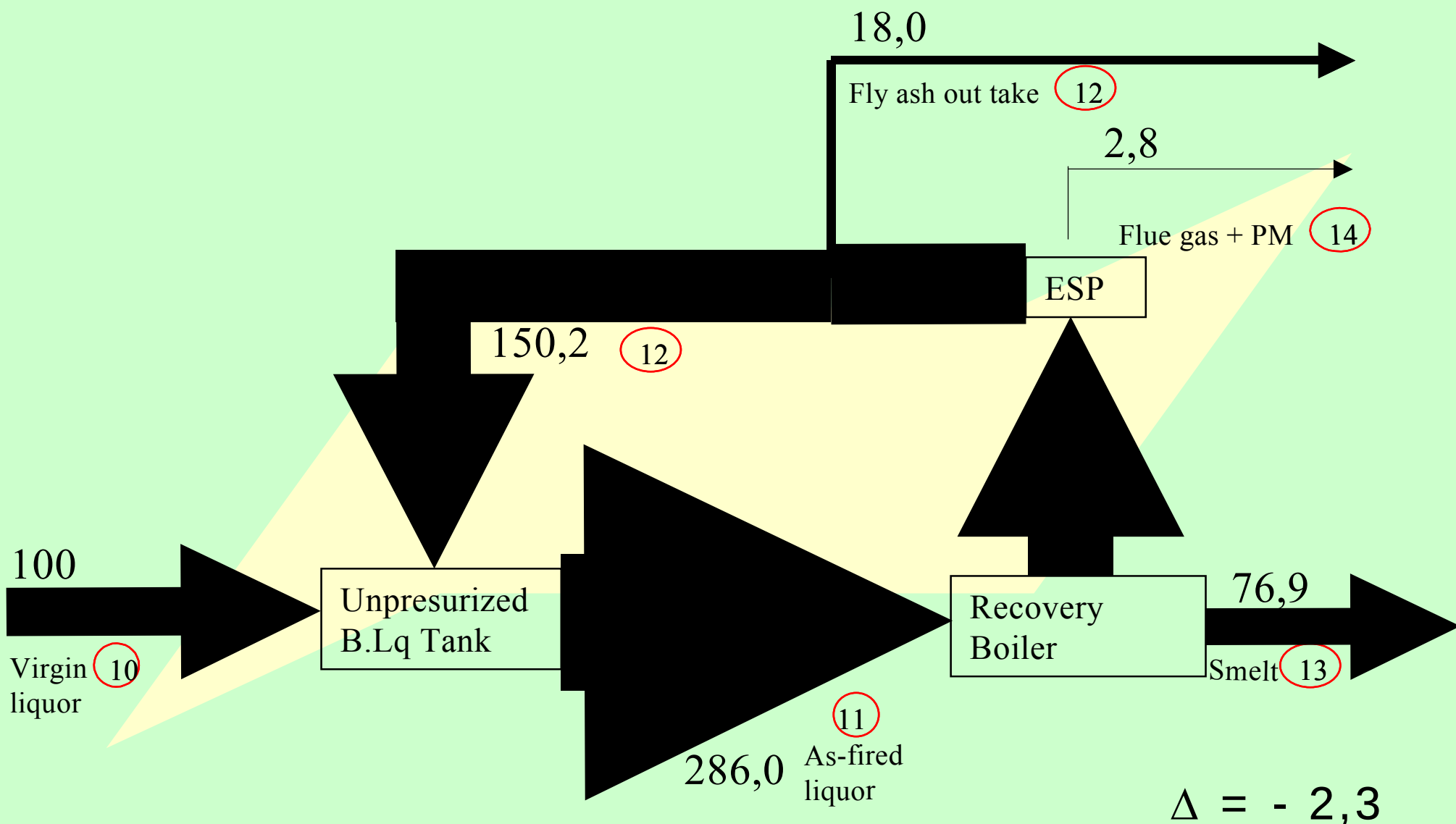
Trace elements (mg / kg BLS)

As	0.3	Mn	82
Cd	0.5	Ni	1.7
Cr	0.7	Pb	0.2

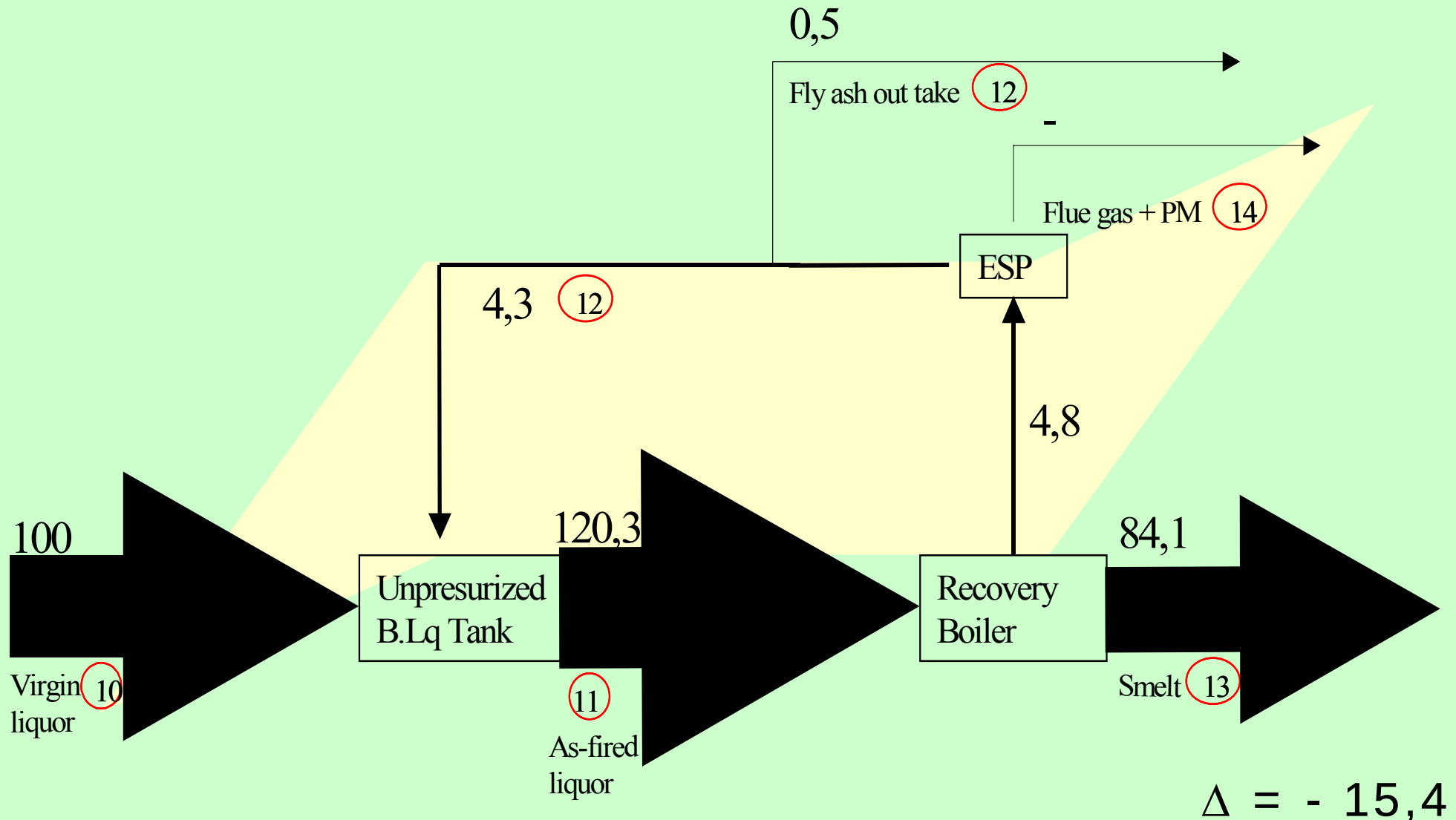




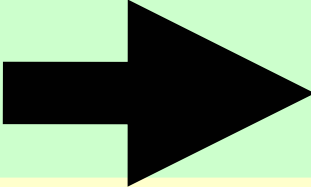
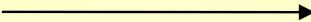
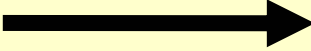
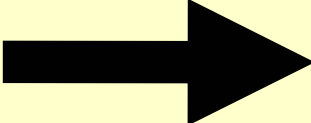
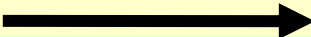
Distribution of cadmium in the recovery boiler



Distribution of manganese in the recovery boiler



Trace metal precipitation

As-fired liquor			White liquor	
As	100%		78%	AsO_4^{3-}
Cd	100%		3%	CdS
Cr	100%		20%	CrO_4^-
Ni	100%		53%	NiS
Pb	100%		15%	PbS
Mn	100%		10%	MnS