

Black Liquor

**MUSTALIPEÄN HAASTEISTA
KANSAINVÄLISEKSI KLUSTERIKSI**

Suomen Soodakattilayhdistys 50-vuotias



Sisällys

Esipuhe	7
Soodakattilayhteistyö ylitti yhtiörajat	7
 Yhteistutkimus käynnisti soodakattilayhteistyön	9
Höyrynpaineiden nousu koetteli yllättävän kovasti kattiloita	9
Tehtaat ja Otso rahoittivat tutkimuksen	10
TLK:n soodakattilajaos yhdistyksen alkuorganisaatio	10
Äänekosken onnettomuus havahdutti.....	10
Pitkiä kokouksia ja kansainvälistymistä	11
Tehtaat päärahoittajina.....	12
Mustalipeän kuiva-ainekokeet käynnistettiin	12
Yhteistoimintaan uhratut rahat eivät menneet hukkaan	12
Soodakattila-alalle toinen yhteistoimintajakso, emissiokomitea mukaan	13
Soodakattilayhteistyö laajeni ohjattavuustutkimukseen.....	13
Syöpymisen tietomateriaali kerättiin kattavasti.....	13
Sulfidikorroosio aiheutti syöpymisen.....	14
Yhteistoiminta vakiintui vuosina 1972–1974.....	14
Yleiskomitea käsitteli vahinkoraportit	14
Arto Aaltonen: Yhteistyö alkuun taloudellisesti pienimuotoista	15
Taisto Haasiosalo Aaltosen jälkeen sihteeriksi.....	15
Toiminta jatkuvusperiaatteelle	16
Päätoimikunta hoiti hallinnollisen ohjauksen.....	16
Ekono kehitti soodakattilarakenteita	16
 ETYn soodakattilavaliokunnaksi	19
Kompound-putkien säröilystä kehittyi yhteinen ongelma	20
Kuiva-aineprosentit rupesivat nousemaan.....	21
Konemestaripäivät ja soodakattilapäivät olennainen osa toimintaa	21
Vuosi 1993 uuden ajan alku	22
Kattilamiehet Ekonosta ensimmäiset sihteerit.....	22
 Kestoisuustyöryhmä tärkein	23
Kattilan pohjalle hyväksyttiin suojaava sulakerros.....	24

Reijo Hukkanen ja Lasse Koivisto kestoisuustyöryhmässä yhteistyössä	25
Hitsin kokoa ja parametrejä säädettiin	26
Esa Vakkilainen: Tulevaisuuden soodakattilalla tuotetaan sähköä myyntiin enemmän kuin omaan käyttöön.....	27
Tulevaisuuden soodakattilassa nostetaan vastapainevoiman rakennusastetta	27
Timo-Pekka Veijonen: SKYREC-projektissa saatiin paljon aikaa	28
 Mikko Hupa ja soodakattilan kemia	29
Liva Söderhjelm viskositeetin asiantuntija	30
Soodakattilayhdistys tutki Kemissä korkeaa kuiva-ainepitoisuutta	31
Kuiva-ainekysymystä pohdittiin päätoimikunnassa 1980-luvulla	31
Lipeän laatu syntyy keittämöllä.....	31
”Liva Söderhjelm tuli aktiivisesti mukaan joukkoomme”	32
Ainutlaatuinen Kemin koe	32
Mustalipeästä tulossa köyhdytettyä: Ligniinin erottamisesta ensimmäiset kaupalliset sovellukset	33
Stora Ensolle ligniininerotus Sunilan biojalostamoon	33
 Ympäristötyöryhmän juuret emissiokomiteassa	35
BAT-vertailuasiakirjan valmistelu työllisti soodakattilayhdistystä.....	36
Automaatiotyöryhmä keskittyi mittauksiin ja sekvensseihin	37
Erikoismittaukset esitelmäaiheena.....	37
Tulipesäkamerat olivat yleistymässä	37
Turvallisuus ensiarvoisen tärkeää.....	38
Soodakattilan ohjattavuus	39
Ylätason ohjausjärjestelmä soodakattilalaitokselle.....	39
Teoria ylätason järjestelmien tukena	40
Mallintaminen mukaan kuvaan.....	40
Tietokone-ohjaus alkoi Kemissä prosessitutkimuksesta meesauunilla	40



Korkea kuiva-aine	41
Yhteistyöllä uusien haasteiden hallintaan	41
Ohjelmatyöryhmä järjestää	
Soodakattilapäivät ja Konemestaripäivät	43
James Frederik esitelmöi mustalipeäpisan palamisesta	43
Digitaalinen kattila-automaatio teki tuloaan	43
Kompound-putkivauriot edelleen ajankohtaisia	44
Tulipesän hallinta ja korkea kuiva-ainepitoisuus mahdollistivat suurenevat kattilakoot	44
Superpoltossa paineenalainen suljettu polttojärjestelmä	44
Yhdistyksen viirihenkilöt	45
Osmo Niemitalo sarjassa legendaarisia konemestareita	45
Lars-Martin Wikström korostaa koulutuksen merkitystä	46
Viirimiehet joukon aatelia	46
Vakavat vauriotilanteet ja onnettomuudet käsittelyssä konemestaripäivillä	46
Konemestaripäivät saivat entistä asiallisemman luonteen	47
Vaikuttajat saivat ”viirimiehen” statuksen	48
”Matkalla Pohjoiseen” Keijo Imeläinen mukana yhdistyksen toiminnassa viidellä vuosikymmenellä	48
Uravalinta oli selvä	48
Perillä Pohjoisessa	49
Maailman suurin soodakattila	50
Voimalaitos ja turbiinit kivikaudelta	50
Koivuongelman ratkaisusta se alkoi	51
Tästä oli hyvä jatkaa	51
Uutta omistuspohjaa ja osakepääomaa yhtiöön	52
Uusi kehitysvaihe käyntiin vain uuden omistusrakenteen kautta	52
Maailman suurinta soodakattilaa rakentamaan	52
Kemistä Joutsenoon	54
Pietarsaari, Kaskinen, Rauma ja Äänekoski monikattilamies Reijo Kiurun tehtäväkenttänä	55
Tulistimien kolistelu viikoittain	56
Pietarsaaren käyttöönnotossa asiantuntijana	57
Kaskisiin sellutehdasta rakentamaan	57
”Kompound-putkien säröilypelko ylimitoitettua”	58
Äänekoskelle hankittiin varmaa ja koettua	58
Raumalle ensimmäinen Sanicro 38 -pohja	58
Kassu Sikanen, sadan kattilan kokija: ”Paljon tinasin, paljon pilasin, jos on syytä, anteeksi pyydän”	59

Tampella ensimmäinen ja viimeinen työpaikka soodakattilauralla	60
Tutkimusaiheet Soodakattila-yhdistyksen ryhmien esityksestä	60
Soodakattilayhdistyksen jäsenet	61
Suomen soodakattilat vuonna 2014	61
Joutsenossa koettu hurjia hetkiä	61
Kemin SK1 soodakattila	62
Rauman kattilassa alkuperäinen Sanicro 38 –pohja	62
Vanha kattila opetti	63
Äänekosken soodakattila peruskorjattiin 2004	63
Timo Merikallio:	65
Biotuotetehtaan ydin sellutehdas	65
Enocellin uudempi soodakattila	65
käyttöön vuonna 1992	65
Enocellin vanha kattila vuodelta 1967	65
Härkä ei ollut harvinainen Uimaharjussa	66
Konekivääriääntä kattilahuonessa	67
Sularäjähdyksen vuonna 1992	68
Vanhan meesauunin tarinoita Uimaharjun tehtaalta	68
Turbolevy vaurioitui winchestetulistuksessa	69
Urheat palonsammuttajat	69
Stora-Enson Varkauden kattila on käynyt suuren uudistamisprosessin	70
Heinolassa on maailman pienimpiä soodakattiloita	71
Stora Enso Oyj Imatran tehtaant Kaukopää – Suomen suurin selluntuottaja	72
Ekonomaiserivuodot ja isot kamit	73
Oulun kattilan käytön riesana LHK-järjestelmän veden erotus täynnä vettä	74
Veitsiluodossa tehtiin lieriömuutos Sanicro 38 –pohja	74
Tampella rakensi Veitsiluodon soodakattilan	75
Sanicro 38 -pohja ilman hitsisaumoja keon alla	75
Kattilan tehon nostoon tehtyjä korjaavia toimenpiteitä	75
Stora Ensolla Sunilassa kaksi vanhaa soodakattilaa	75
UPM-Kymmene Oyj Kaukaan tehdas – Kaukaan kattilalla reduktioongelmia	76
Oy Kaukas Ab:n soodakattilalla – puolen sataa työntekijää 1980-luvulla	76
Kaukaalla tuhoisa räjähdys onnettomuus	77
UPM-Kymmene Oyj Pietarsaaren tehtaant – Modernissa kattilassa Pietarsaassa kestänyt edelleen musta pohja	77

UPM-Kymmene Oyj Kymi, Kuusanniemen sellutehdas – Kuusanniemellä mennään kahden vuoden ajojaksoon	78
Kymiin investoidaan 160 miljoonaa euroa	79
Suomen vanhimmissa soodakattilassa Kotkassa Sanicro 38 -pohja	79
Mereltä tulleet ylikonemestareita	80
Sulavesiräjähdyksen huhtikuussa 2001	80
Yhdistyksen muut jäsenet	81
Valmetin Kari Haaga uskoo XXL-soodakattiloihin	81
Kari Haagalla pitkä kokemus soodakattilayhdistyksen toiminnasta	81
Marja Heinola: Soodakattilayhdistyksessä tavoitteena yhteinen hyvä	82
Osaavia miehiä ja naisia yhdistyksessä	82
Pekka Heikkinen teki pitkän uran soodakattilamiehenä Pöryllä	83
Norjassa hankkimassa kokemusta	83
Pöyry yritti alkuun turhaan päästä jäseneksi Soodakattilayhdistykseen	84
Yhdistyksen sihteeristö siirtyi Pörylle – Heikkinen hallitukseen	84
Pitkäaikaiset hallituksen jäsenet ja sihteeristö loivat jatkuvuutta	84
Soodakattilayhdistyksellä ansionsa Suomen kilpailukykyyn kattilamarkkinoilla	84
Jukka Verho: Kaupalliset tarkastusyritykset osa kokonaisuutta	85
Vakuutusasiantuntija Jaakko Tukia Soodakattilayhdistyksen hallituksessa	86
Maksimivahinko sulavesiräjähdyksen	86

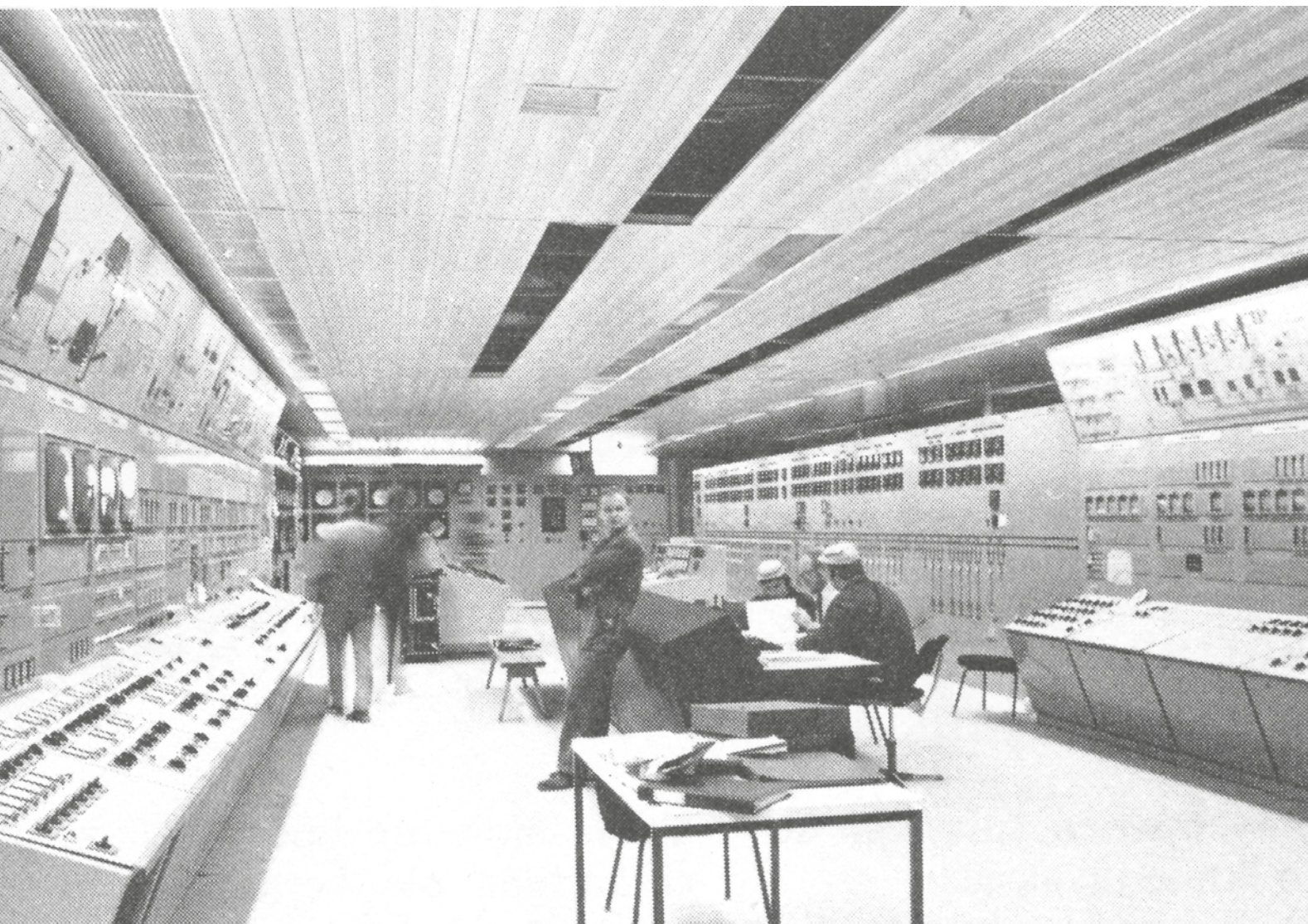
Tarinoita soodakattilarakastajien tekemisistä	87
Liekehtivä ylimestar	87
Kun ”Veikki” sukelsi massasäiliöön	87
Muumion tarkastusmatka konemestaripäivillä	87
Poliisi pysäytti meesauunin tykittäjän	87
Petri Niemisellä ikimuistoisia hetkiä sihteeriajalta	87
Sihteerin kuulusteluissa ja laskun selittäjänä	88

Soodakattilan rakastajat – omistusten otusten kerho	88
Metafora	88
Suhteita	88
Aikoja ja tapoja	88
Liehuva liekinvarsi	88
Turnajaiset	88
Vanhan meesauunin tarinoita Uimaharjun tehtaalta	88
Turbolevy vaurioitui winchestetulistuksessa	89
Urheat palonsammuttajat	89

Raportit	91
Soodakattilat Suomessa – Esa Vakkilainen	91
Johdanto	91
Varhainen kemikaalien talteenotto	91
Ensimmäiset soodakattilat	92
Kompound-putkiseinä	92
Pystyputkiekonomaiseri	92
Korkea kuiva-aine	92
Yksilieriökattila	93
Korkea höyryn paine ja lämpötila	94
Korkea sähköntuotanto	94
Johtopäätöksiä	94
Suomen soodakattilat	95
Äänekosken soodakattilaräjähdyksessä kuoli neljä ihmistä	96
Karstan tukkima suutin aiheutti vuodon ja räjähdys	96

Soodakattilayhdistyksen puheenjohtajat	99
Teollisuuden Lämpöteknillisen Kerhon Soodakattilajaoksen päätoimikunnan puheenjohtajat:	99
ETY:n Soodakattilavaliokunnan päätoimikunnan puheenjohtajat:	99
Vastuullinen sihteeri (yleensä ollut myös sijainen):	100

Lähdeluettelo:	101
Tärkeimmät lähteet:	101
Henkilöhaastattelut:	101



Kymin vanhaa valvomoa.

Esipuhe

Soodakattilayhteistyö ylitti yhtiörajat

Tämän teoksen nimi **Black Liquor – Mustalipeän haasteista kansainväliseksi klusteriksi** kertoo siitä, miten haastava tie on ollut jalostaa sellunkeittossa syntyvän mustalipeän käsittely siten, että siitä on voitu ottaa talteen sellutehtaan prosessissa tärkeät kemikaalit ja palauttaa ne lipeäkiertoon. Luku sinänsä on ollut mustalipeän energiasisällön hyödyntäminen. On pitänyt kehittää kattila, jolla mustalipeää on voitu polttaa ja jalostaa edelleen myös sähköksi energiatehokkaasti. Ratkottavana on ollut korroosio-ongelmat ja mustalipeän kuiva-ainepitoisuuden nostaminen. Nämä asiat johtivat kansalliseen yhteistyöhön, joka on jatkunut vuosikymmeniä. Tässä kirjassa pyritään kuvaamaan alan ihmisten kertomana, minkälainen tie on ollut kuljettavana.

Suomen soodakattiloiden käyttäjät aloittivat vuonna 1964 yhteistyön, joka ylitti yhtiörajat. Tämän päivän kilpaillussa maailmassa yhtiörajat ovat tiukentuneet, mutta yhteistyön nykyinen muoto Suomen Soodakattilayhdistys ry toimii edelleen lähes samanlaisella periaatteella kuin yhteistyö alun perin. Yhdistys tarjoaa avoimen foorumin tiedonvaihtoon ja rahoittaa alan tutkimustoimintaa.

Syntyvaiheessa yhdistävänä tekijänä oli soodakattiloiden korroosio-ongelma. Se vaati kallista tutkimusta, johon yksittäisellä tehtaalla ei ollut resursseja. Soodakattila on sellutehtaan kriittinen osa. Sen tärkein tehtävä on ollut kemikaalien talteenotto ja palauttaminen takaisin selluloosan tuotantoon. Jos soodakattila reistaili, pysähtyi myös sellun tuotanto.

Suomessa oli vuosisadan alusta alkaen vaikuttanut Selluloosayhdistys, jonka hallituksessa istuivat teollisuuden vuorineuvokset. Kaikki sellua tuottaneet yhtiöt olivat mukana yhdistyksessä. Ne eivät kilpailleet keskenään, koska Suomen selluloosan vienti oli keskitetty Finncellille. Tältä pohjalta on ymmärrettävää, ettei voimien yhdistäminen soodakattilaoongelmien ratkaisemiksi ollut ongelma.

Ensimmäinen yhteistyökokous pidettiin marraskuussa 1964 Oy Kaukas Ab:n tiloissa. Puheenjohtajana toimi vuorineuvos Jacob von Julin, joka toimi myös Selluloosayhdistyksen puheenjohtajana.

Vuoden 1965 syksyllä tapahtui Metsäliitto Oy:n Äänekosken tehtailla soodakattilaräjähdys, joka vaati neljän ihmisen hengen. Vuorineuvos Volter Westerholm puhui siunaustilaisuudessa Äänekosken pikkukirkossa neljän arkun ääressä. Onnettomuusriski oli tiedostettu teollisuudessa korkealla tasolla.

Äänekosken onnettomuus toi turvallisuustekijän mukaan yhteistyöhön. Pian tulivat myös tiukkenevat

ympäristönormit. Automaatiokin teki tulojaan. Haihduttamot olivat pullonkaulana, ja mustalipeän kuiva-ainepitoisuuden nostaminen oli välttämätöntä. Mustalipeän poltto ja viskositeettikysymykset vaativat yhteistä tutkimista.

Toiminta organisoitiin Teollisuuden lämpöteknillisen kerhon kautta. Ekonolla oli merkittävä rooli toiminnan pyörittämisessä, olihan se teollisuuden insinööritoimisto, jonka hallituksessa istuivat yhtiöiden toimitusjohtajat valtionyhtiö Imatran Voiman johtoa myöten.

Energialoudellinen yhdistys ETY omisti Ekonon ja yhdisti yhtiöitä. Soodakattilatoiminta oli organisoitu ETYn soodakattilavaliokuntaan. Soodakattilavaliokunnalla oli oma budjettinsa. Sillä oli sihteerit ja toimistohenkilöt, jotka hoitivat mm. tutkimusrahoituksen järjestämisen.

Ekonon konkurssin jälkeen vuorineuvokset menettivät kiinnostuksen ETYn toimintaan, ja ETY hajotettiin. Soodakattilayhteistyö oli kuitenkin niin merkittävä tekijä, että se jatkui Suomen Soodakattilayhdistyksenä vuodesta 1993 tähän päivään asti.

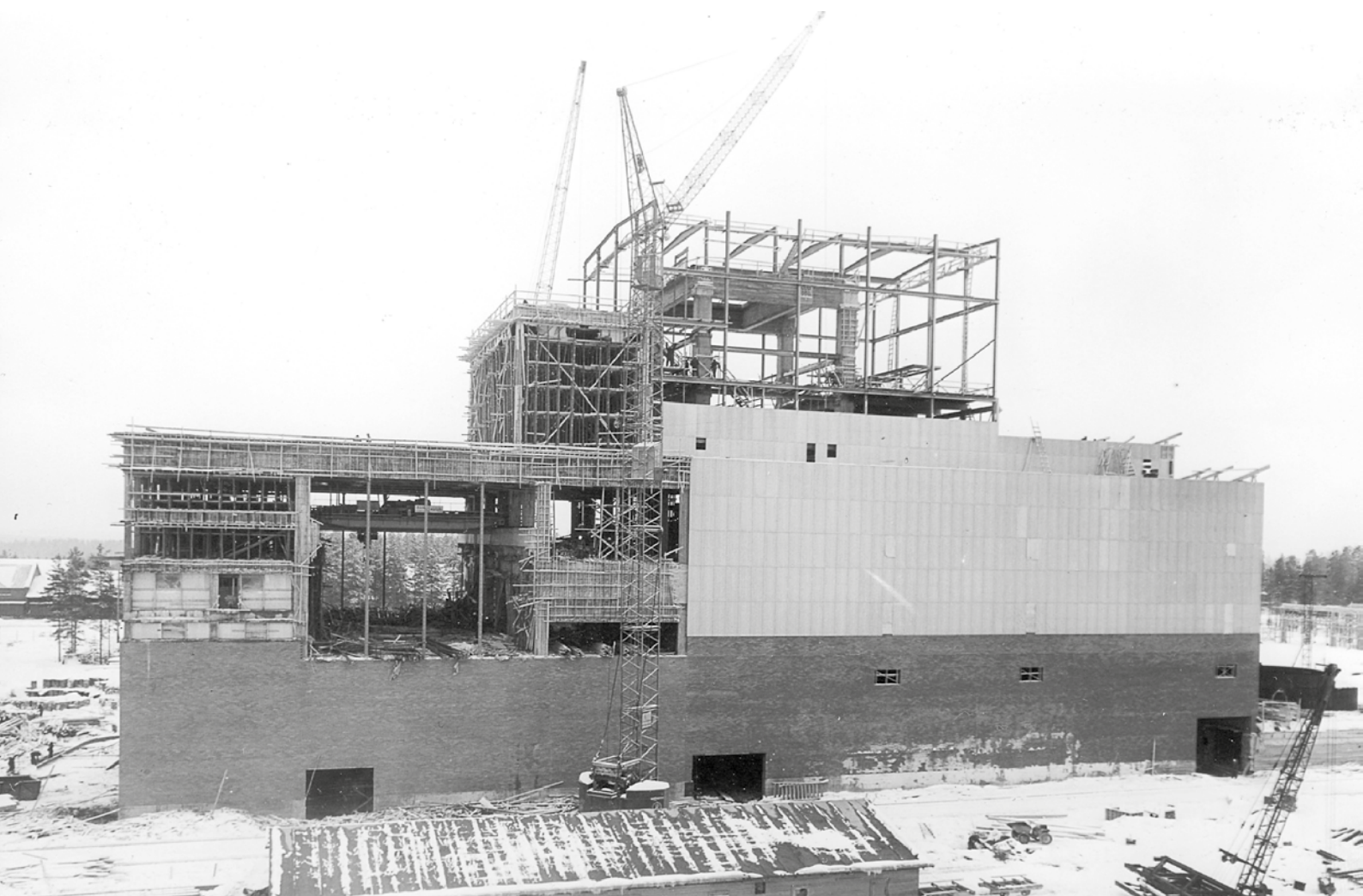
Vuonna 2014 hyvä kysymys oli, mitä tehdä jatkossa. Pahimmat korroosio-ongelmat oli ratkottu. Kuiva-aineet olivat toivotulla tasolla. Onnettomuusriski oli toki edelleen olemassa, ja turvallisuustutkimus saattoi ponnahtaa ajankohtaiseksi minä päivänä tahansa.

Mielenkiintoinen tulevaisuuden kysymys on ligniinin talteenotto ja sen vaikutukset köyhdytetyn mustalipeän poltossa. Sellutehdas on tulevaisuudessa biotuotetehdas, joka tuottaa myös sähköä entistä suuremmalla tehokkuudella. Tämä merkitsee korkeita painetasoja, laadukasta kunnossapitoa ja kehittyvää automaatioita. Ympäristövaatimukset kiristyvät mm. typpipäästöjen osalta koko ajan.

Korroosio-ongelmista alkanut yhteistyö löytää uudessa ajassa uusia muotoja eikä loppua ole näkyvissä. Humiseva, paukkuva ja sulaa sylkevä jättiläismäinen kattila vaatii suurta osaamista, jonka oppiminen edellyttää koulutusta ja sen organisoimista. Soodakattilayhdistykseltä työt eivät siten ole loppumassa.

Soodakattilayhdistys on suomalaisen soodakattilaklusterin toiminta-alusta – avoin kansallinen toimija, joka edustaa Suomea kansainvälisillä alan foorumeilla arvostetuna tekijänä. Arvostukseen liittyy vielä substanssi, jonka saamme kahden maailman merkittävimmän kattilatoimitajan kautta. Niiden molempien juuret ovat Suomessa, ja ne ovat mukana yhdistyksen toiminnassa.

Risto Valkeapää



III Kaukaalla pidettiin 20. marraskuuta 1964 yhteistoimintaneuvottelu, johon osallistuivat keskeiset soodakattiloiden käyttäjät. Kaukas rakensi 1960-luvun alussa uuden sulfaattiselluloosa-tehtaan, joka valmistui vuonna 1964. 1970-luvulla sulfiittisellun valmistus Kaukaalla päättyi ja sulfaattiselluloosa-tehdasta laajennettiin uudella tuotantolinjalla, jolta valmistui pitkäkuituista mäntyselluloosaa.



III Uimaharjulla muistuttaa kiveen kiinnitetty pronssitaulu siitä, että tasavallan ylin johto oli myös vahvasti "intresseerattu" suomalaisen selluteollisuuden menestymisestä.

Yhteistutkimus käynnisti soodakattilayhteistyön

Hälyttävästi lisääntynyt soodakattiloiden tulipesien syöpyminen erityisesti Suomessa 1960-luvun alussa pakotti maan sulfaattiselluloosatehtaat etsimään ratkaisua ongelmaan. Kaukaalla pidettiin 20. marraskuuta vuonna 1964 yhteistoimintaneuvottelu, johon osallistuivat keskeiset soodakattiloiden käyttäjät.

Mukana olivat kaikkien sulfaattitehtaiden sekä Heino-lan ja Rauman sulfiittitehtaiden edustajat. Kaikki kannat-tivat yhteistutkimuksen aloittamisesta syöpymisen syiden selvittämiseksi sekä tulipesän suojauskeinojen löytämiseksi.

Ekono pyysi tämän jälkeen 12.3.1965 kirjallista vah-vistusta kaikilta Suomen soodakattiloiden omistajilta, ja kaikki vahvistivat osallistumisensa yhteistutkimukseen.

Tutkimuksen kokonaiskustannukset olivat 450 000 silloista Suomen markkaa.

Tutkimuksen teettäjinä olivat kaikki Suomen soodakat-tiloita käyttävät tehtaat Enso-Gutzeit Osakeyhtiö, Joutse-no-Pulp Osakeyhtiö, Kaukas Ab, Kemi Oy, Kemijärvi Oy, Kymin Osakeyhtiö, Lohja-Kotka Oy, Metsäliiton Selluloosa Oy, Oulu Osakeyhtiö, Rauma Repola Oy, W. Rosenlew & Co. O.Y., Oy Wilh. Schauman Ab, Sunila Osakeyhtiö, Oy Tampella Ab ja Yhtyneet Paperitehtaat Osakeyhtiö.

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään ensinnäkin tuli-pesäolosuhteet, syöpymän nopeus ja sen esiintymispaikat, syöpymiseen vaikuttavat tekijät sekä syöpymismekanismi ja erilaisten materiaalien kestoisuus.

Suomen Selluloosayhdistys myi keskitetysti kaikkien selluloosatehtaiden tuotannon. Yhtiöt eivät siten kilpailleet keskenään, mikä mahdollisti avoimen tiedonvaihdon. Vuonna 1964 selluloosan kysyntä maailman markkinoilla oli hyvä. Lisääntynyt menekki salli tuotantomahdollisuuksien hyväksikäytön tehokkaammin kuin edellisenä vuote-na, kerrottiin Selluloosayhdistyksen vuosikertomuksessa.

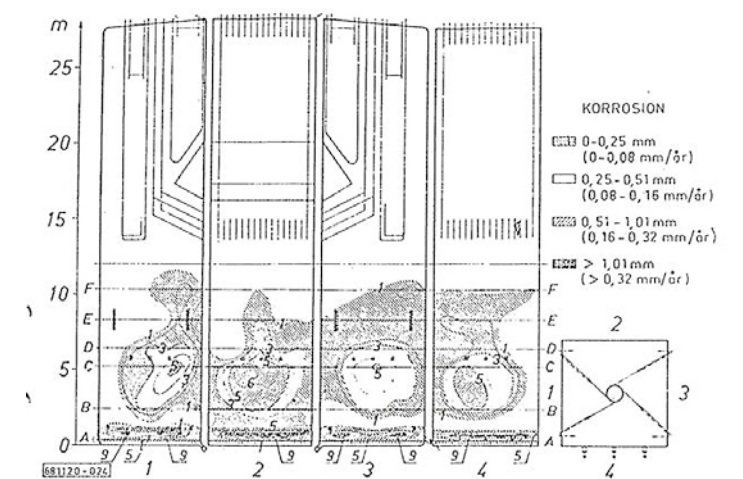
Paperiselluloosan hintataso, joka saavutettiin vuo-den 1963 lopulla, säilyi muuttumattomana vuoden 1964 neljännelle neljännekselle saakka, jolloin toteutettiin 4–5 %:n hinnankorotus. Selluloosayhdistyksen vuosikerto-muksen mukaan, toimitukset lisääntyivät vuonna 1964

vuoteen 1963 verrattuna 219 530 tonnilla vastaten 11,8 %. Kokonaislisäys kahden viimeisen vuoden aikana on ollut 433 139 tonnia eli 26,2 %. Eli tehtaat kävivät täysillä, ja soodakattilat olivat kovalla rasituksella.

Höyrynpaineiden nousu koetteli yllättävän kovasti kattiloita

Vuosina 1961–1964 monet sulfaattitehtaat olivat todenneet soodakattiloissa yllättäen tulipesien ulkopuolista nopeaa syöpymistä. Tulipesien alaosa oli jouduttu uusimaan usein. Korjaukset olivat maksaneet noin 5 miljoonaa markkaa eli kattilaa kohden noin puoli miljoonaa, ja ne olivat vaa-tineet keskimäärin 46 vuorokauden seisokin.

Toisaalta vielä nykyisinkin käytössä oleva soodakatti-laprosessi oli todettu toimivaksi. Laitoskoot olivat kasva-massa, ja uusinvestointien yhteydessä haettiin jo korkeaa energiahyötysuhdetta, erityisesti haluttiin nostaa vastapai-nesähkön rakennusastetta. Tämä johti höyrynpaineiden voimakkaaseen nousuun tasolta 60 baaria jopa tasolle 100 baaria, GV Kemissä 1964 105 baaria. Tulistetun höyryn lämpötilassa tavoiteltiin 480 oC ja jopa enemmänkin, mikä merkitsi noin 50 oC lämpötilan nousua. Tulistimen pai-nehäviö ottaen huomioon kattilan rakennepaineet olivat nousemassa tasolle 110 – 120 baaria, jolloin myös katti-laveden kyläisen höyryn lämpötila nousi merkittävästi. Uusissa olosuhteissa törmättiin sitten tulipesäputkien ul-



Kuva 1. Esimerkki seinämävahvuusmittausten perusteella laaditusta syöpymäkartasta (11).

III Kuvaus korroosion esiintymisestä soodakattilassa



CE:n kilpi Suomen vanhimmassa toimivassa soodakattilassa Kotkassa

kopuoliseen syöpymiseen. Lämpötilan nousu oli osalliseen myös kuumen tulistimen syöpymisen lisääntymisessä.

Nämä tosiseikat tekivät välttämättömäksi kansallisen yhteistutkimuksen aloittamisen. Muissa tärkeimmissä soodakattiloiden käyttäjämaissa Ruotsissa, Yhdysvalloissa ja Kanadassa ei tuolloin vielä havaittu näin nopeaa kattilan syöpymistä, ja ilmiötä pidettiin puhtaasti suomalaisena. Pohjois-Amerikan selluntekijät olivat energiatehokkuuden tavoittelussa meitä konservatiivisempia ja säästyivät pääosin syöpymisongelmilta. Ulkomailla ei ollut siten vastaavaa kiinnostusta ilmiön selvittämiseen.

Enso-Gutzeit oli yhteistyössä amerikkalaisen CE:n kanssa ja suorittanut arvokkaaksi mainittua tutkimustyötä syöpymisen selvittämiseksi. Myös muutamat muut olivat jo tehneet omia tutkimuksiaan tai antaneet ulkopuolisten asiantuntijoiden selvittää kysymystä. Ruotsalaiset sulfaatitehtaat aloittivat oman yhteistutkimuksensa. Suomalaisen laajamittainen lähestyminen asiassa oli ehkä herätellyt myös ruotsalaisia.

Ryhtymällä yhteistutkimukseen saatiin yhdistykselle kokemuksia ja samalla saavutettiin laaja koekenttä. Näin vältettiin samojen asioiden tutkiminen useissa paikoissa ja päästiin mahdollisimman pieniin kokonaiskustannuksiin, jotka lisäksi jakaantuivat kaikkien asiasta kiinnostuneiden yhteisesti kannettaviksi.

Mahdollisimman laajaa kansainvälistä yhteistyötä pidettiin myös alusta pitäen erittäin tärkeänä.

Tehtaat ja Otso rahoittivat tutkimuksen

Tutkimuksen päärahoittajina olivat suomalaiset soodakattiloita omistavat osakeyhtiöt. Kustannusten jakoperusteet laati Selluloosayhdistys tehtaiden vuosituotantojen perusteella. Vakuutusyhtiöiltä tiedusteltiin niiden kiinnostusta

yhteistutkimukseen. Keskeytysvakuutusyhtiö Otso osakasyhtiöineen liittyi rahoittajiin.

Tutkimukseen osallistunut soodakattiloiden valmistaja CE kustansi itse suorittamansa tutkimukset. CE oli rakentanut hyvät suhteet Enso-Gutzeit osakeyhtiöön. Kerrotaan, että sodan jälkeen ”kutseitin” herrat menivät Amerikkaan mukanaan matkalaukullinen dollareita. Tarkoituksena oli ostaa kaksi soodakattilaa, mutta mukana olleella rahalla saatiin neljä kattilaa, joten siinä oli hyvä alku yhteistyölle.

TLK:n soodakattilajaos yhdistyksen alkuorganisaatio

Teollisuuden lämpöteknillinen kerho (TLK) asetti soodakattilasyöpymiä käsittelemään jaoksen. Sen kokoonpanona olivat Esko Ahonen Rauma Repola Oy:stä, Lauri Puhakka Enso-Gutzeit Osakeyhtiöstä, Kauko Seppälä Oulu Osakeyhtiöstä ja Kaarlo Kirvelä Ekonosta.

Sulfaatitehtaiden sovittua yhteistutkimuksesta pyysi soodakattilasyöpymisiä käsittelemään jaos eron tehtävistään, jolloin 14.4.1965 sulfaatitehtaat valitsivat uuden tutkimustoimikunnan. Siihen tuli puheenjohtajaksi yli-insinööri Kauko Seppälä Oulu Osakeyhtiöstä ja varapuheenjohtajaksi tekniikan lisensiaatti Lauri Puhakka Enso-Gutzeit Oy:stä. Jäseninä olivat dipl.ins. Esko Ahonen Rauma Repola Oy:stä, filosofian tohtori Eero Avela Oy Kaukas Ab:stä, dipl.ins. Kaarlo Kirvelä Ekonosta ja tekniikan lisensiaatti Erkki Rissanen Sunila Osakeyhtiöstä. Avela erosi vuoden 1966 alussa ja tilalle tuli dipl.ins. Voitto Suomivuori Yhtyneet Paperitehtaat Osakeyhtiöstä.

Tutkimuskustannuksia valvovaan elimeen valittiin Seppälä, Puhakka ja Suomivuori.

Toimikunnan työskentelyyn osallistuivat myös dipl.ins. Erkki Karjalainen ja Pertti Valkamo Enso-Gutzeit Oy:stä sekä dipl.ins. Tom Roos Ekonosta.

Soodakattilayhdistys organisoitiin kuuteen alakomiteaan. Tilastokomiteaa johti tekniikan lisensiaatti S. Kurronen Oulun yliopistosta, tulipesäkomiteaa Ekonon Kaarlo Kirvelä, kenttäkoekomiteaa Lauri Puhakka Enso-Gutzeit Oy:stä, kestoisuuskomiteaa Ekonon Tom Roos, vedenkierrokomiteaa K. Pelkonen Kemi Oy:stä ja tulipesän ulkopuolisen syöpymisen komiteaa dipl.ins. Renne Orsa Ekonosta.

Kenttäkoe- ja kestoisuuskomitea yhdistettiin myöhemmin, jolloin puheenjohtajaksi tuli Puhakka.

Komiteatyöskentelyyn osallistuivat myös dipl.ins. Juha Alhojärvi Oulusta, tekniikan lisensiaatti Kaapo Passinen Keskuslaboratoriosta, filosofian maisteri Alpo Ora Rauhmalta, dipl.ins. Reino Soukka Oulusta sekä insinööri K. Vanttila Pietarsaaresta, professori M. Tikkanen ja tekniikan lisensiaatti S. Yläsaari Cormet Oy:stä.

Äänekosken onnettomuus havahdutti

Metsäliiton Selluloosa Oy:n Äänekosken selluloosatehtaan soodakattilassa tapahtui syyskuun lopussa 1965 sularäjähdyks. Onnettomuus vaati neljän ihmisen hengen. Räjähdyksen voima oli niin suuri, että liki 50 metriä korkean peltirakenteisen soodakattilarakennuksen seinät sortuivat.



TYÖRUUKKANEN oli jäänyt syvän hissikuilun nosturikuulun ja vaijerin väliin kiilautuneena herättämään kysymyksiä. Oliko yksi uhreista lenänyt tätä kautta?

Äänekosken kattilarakennuksen nosturikuilussa jäi vaijerin koukkuun rukkanen muistuttamaan onnettomuudesta.

Kolme miestä sai surmansa syöksyttyään nosturikuiluun pakoon tulikuumaa höyryä. Lämmittäjä Väinö Erik Kolu kuoli heti ja ylikonemestari Reino Ilmari Rönneberg matkalla Äänekosken sairaalaan. Pillimies Vilho Henrik Niemistä lähdettiin kuljettamaan Jyväskylään Keski-Suomen keskussairaalaan, mutta myös hän menehtyi vammoihinsa. Pahoja palovammoja saanut pillimies Edvard Hyvärinen kuoli vuorokauden kuluttua onnettomuudesta sairaalassa.

Syynä onnettomuuteen oli pH:n lasku, joka johtui syöttövesialtaan päällä olleen rikkihapposäiliön vuodosta. PH:n vaihtelu irrotti putkien sisäpinnan magnetiittia, joka kulkeutui putkien virtaussuuttimiin tukkien vaurioituneen, onnettomuuden aiheuttaneen suuttimen.

Pitkiä kokouksia ja kansainvälistymistä

Yhdistyksen toiminnan alkuvaiheessa käytiin pitkiä neuvotteluja. Tutkimustoimikunta kokoontui toistakymmentä kertaa, ja istuntojen yhteispituus oli lähes 100 tuntia.

Tutkimustoimikunta piti kolme välitiedotustilaisuutta rahoittajien edustajille ja toimitti selosteet tutkimuksesta työn edistymisen mukaan.

Seppälä, Kirvelä, Valkamo ja Tikkanen pitivät esitelmiä tutkimuksen tuloksista Sodahuskonferenssissa, Paperi-insinöörien Yhdistyksen kokouksissa, Kemian päivillä ja IUPAC-EUCEPA:n Recovery Symposiumissa.

Tutkijoina toimikunta käytti Cormet Oy:tä, Valtion Teknillistä Tutkimuslaitosta, Keskuslaboratoriota, Ekonoa, Oulun Yliopistoa, tutkimukseen osallistuvien tehtaiden tutkimuslaboratorioita sekä tekniikan lisensiaatti Kurrosta.

Kansainvälisen yhteistyön saattamiseksi kiinteämmäksi toimikunta otti tutkimuksen piiriin vuoden 1966 alusta tohtori Plumpy CE:stä uudelleen muodostetun kestoisuuskomitean jäseneksi.

Tutkimustoimikunta oli koko ajan kosketuksissa Ruotsin vastaavaan komiteaan ja vaihtoi heidän kanssaan tutkimusselosteita. Ekono hoiti tutkimuksen kirjanpidon, laskutuksen ja sihteeritehtävät.

Soodakattilajaosto toimi yhdyselimenä ensimmäisellä yhteistoimintakaudella

Soodakattiloiden käytöstä vastaavien henkilöiden yhteistoimintaelimeksi perustettiin Kotkassa 6.5.1966 pidetyillä soodakattilaneuvottelupäivillä Teollisuuden Lämpöteknillisen kerhon yhteyteen Soodakattilajaosto, jonka tehtävänä oli edistää alan teknistä kehitystä ja toimia kotimaisten soodakattilan käyttäjien ja valmistajien sekä heidän yhteisöjensä keskeisenä yhdyselimenä, jossa voidaan käsitellä ajankohtaisia ja selvitystä vaativia alan erikoiskysymyksiä.

Toiminnalle ei vahvistettu erityistä muotoa eikä rahoitusta. Toiminta rajoittui pääasiallisesti kerran vuodessa pidettyihin kokouksiin, joissa raportoitiiin syöpymistutkimuksen tuloksista, pidettiin esitelmää ja keskusteltiin ajankohtaisista kysymyksistä.

Koska syöpymistutkimuksen päättyessä vuonna 1968 ei ollut vielä saatu riittävän pitkäaikaisia kokemuksia suosittelusta suojausmenetelmistä, syöpymistutkimuslautakunta suositteli loppuraportissaan, että syöpymis- ja suojaustutkimuksia jatkettaisiin ja ehdotti samalla vastaavan yhteistoiminnan laajentamista koskemaan kaikkia soodakattila-alalla esiintyviä ajankohtaisia asioita.

Raumalla 6.11.1968 pidetyssä soodakattilajaoksen kokouksessa tehtiin periaatepäätös syöpymistutkimuksen jatkamisesta sekä yhteistoiminnan laajentamisesta koko soodakattila-alaa koskevaksi. Samassa kokouksessa valittiin myös uusi 9-jäseninen toimikunta, päätoimikunta ohjaamaan suunniteltua yhteistoimintaa. Sen puheenjohtajaksi valittiin Enso Gutzeit Osakeyhtiöstä professori Lauri Puhakka, jonka tilalle tuli myöhemmin vuonna 1969 dipl.ins. Mikko Platan Joutseno-Pulp Osakeyhtiöstä Joutsenosta.

Yhteistoiminta pääsi alkuun vuoden 1969 alussa Suomen kaikkien soodakattilaomistajien ja -valmistajien päättettyä osallistua siihen.

Tehtaat päärahoittajina

Yhteistoiminnan päärahoittajina olivat edelleen kaikki soodakattiloita omistavat tehtaat. Kustannukset jaettiin näiden kesken samassa suhteessa kuin Ekonon jäsenmaksut soodakattiloiden osalta. Lisäksi osallistuivat soodakattiloiden kotimaiset valmistajat ja vakuutusyhtiö OTSO osakasyhtiöineen kustannuksiin. Vuosiksi 1969–1971 yhteistoimintaan myönnetty rahasumma oli kaikkiaan 315 000 mk.

Oy Keskuslaboratorio liittyi yhteistoimintaan mukaan Suomen Selluloosayhdistyksen teknikkokomitean alaisen korroosiokomitean toimesta vuonna 1969. Vuosina 1970–1972 Keskuslaboratorion korroosio- ja kestoisuus-tutkimuksiin varattiin omana summanaan 180 000 mk.

Yhteistoiminnan puitteissa suoritettavaa tutkimustyötä johti edellä mainittu päätoimikunta, jonka alaisina toimivat yleiskomitea, kestoisuuskomitea ja tulistinkomitea.

Yhteistoimintajakson aikana tutkimustyö tehtiin kuten aikaisemminkin komiteoitien laatimien suunnitelmien mukaan eri konsulttien, tutkimuslaboratorioiden ja kuhunkin tutkimustehtävään halukkaan ja parhaiten soveltuvan kattilalaitoksen toimesta. Yhteistoiminnan kirjanpito, laskutus, koordinointi, informointi sekä sihteerintyöt suoritettiin Ekonossa.

Vuosina 1969–1971 tehtaita olivat Enso-Gutzeit Osakeyhtiön Kaukopään, Kotkan, Tainionkosken ja Uimaharjun tehtaat, Joutseno-Pulpin Joutsenon ja Lohjan tehtaat, Oy Kaukas Ab:n Kaukaan tehdas, Kemi Oy:n Kemin tehdas, Kymen Osakeyhtiön Kuusanniemi, Metsäliitto Selluloosa Oy:n Äänekoski, Oulu osakeyhtiön Oulu, Rauma-Repolä Oy:n Rauma, W. Rosenlew & Co. Oy:n Pori, Oy Wilh. Schauman Ab:n Pietarsaari, Sunila Osakeyhtiön Sunila, Oy Tampella Ab:n Heinola, Veitsiluoto osakeyhtiön Kemijärvi ja Yhtyneet Paperitehtaat Osakeyhtiön Tervasaari.

Kaikki tehtaat rahoittivat soodakattilayhteistyötä. Suurimpana oli Kaukopää 8 050 markan vuosierällä. Merkittäviä rahoittajia olivat soodakattiloiden valmistajat A. Ahlström Osakeyhtiö, Varkaus ja Oy Tampella Ab, Tampere kumpikin 10 000 markalla vuodessa.

Mustalipeän kuiva-ainekokeet käynnistettiin

Yleiskomiteassa, kestoisuuskomiteassa ja tulistinkomiteassa käsiteltiin ajankohtaisia asioita niin, että yleiskomitea keskittyi mm. mustalipeään, kestoisuuskomitea terästen kestoisuuteen ja tulistinkomitea nimensä mukaisesti tulistiongelmiin.

Yleiskomitea kartoitti käytössä olevat lipeän polttotavat ja järjestin kokeita kiinteitä ruiskuja käyttäen. Komitea teetti diplomityönä tutkimuksen soodakattiloiden rikkäiviöiden ja hajukaasujen määrään vaikuttavista tekijöistä. Työ valmistui vuonna 1971. Tutkimus jatkui tehostettuna seuraavalle yhteistoimintajaksolle.

Komitea järjesti mm. mustalipeän jatkuvatoimisten kuiva-ainemittareiden kokeiluja. Tutkimuksesta kehittyi pitkäaikainen tekijä.

Komitean toimesta selvitettiin kokemuksia alumiinikuulien käytöstä ekonomaiserin kuulanuohouksessa pyrkimyksenä vähentää putkien kulumista.

Samoin selvitettiin kiertokyselyllä öljypoltinten liekinvalvontalaitteita. Tälläkin tutkimuksella oli jatkuvuutta.

Komitea täydensi ja kehitti ”Kattilalaitoksen räjähdysistä tutkivan komitean” (KRTK) laatimia turvallisuus- ja alasajo-ohjeita. Se keräsi ja jakoi yhteistoimintaan osallistuville soodakattiloiden käyttötietoja, tietoja ja selosteita vuodoista ja muista vaaratilanteista. Komitea laati kirjallisuuskatsauksia soodakattila-alalta, järjesti vuosittain jaoksen kokouksia ja konemestarien koulutuspäiviä.

Yleiskomitea jakoi informaatiota sekä omasta että ulkomaisesta toiminnasta mm. Pohjois-Amerikassa toimivan BLRBAC:n, eli Black Liquor Recovery Boiler Advisory Committee, työstä.

Kestoisuuskomitea ohjasi ja seurasi Keskuslaboratoriossa suoritettavaa perusteellista laboratoriotutkimusta kromi- ja alumiiniseosteisten terästen kestoisuuden selvittämiseksi. Periaatteessa oli 1960–1970-lukujen taitteessa todettu vasta suuremman kuin 13 %:n kromilisäyksen antavan oleellisen korroosiosuojan. Tarkoituksena oli tuolloin selvittää jatkotutkimuksen alumiinilisäyksen vaikutus kromiterästen korroosiokestävyyteen. Keskuslaboratorio teki tutkimusta osaksi yhteistyössä ruotsalaisen korroosio-komitean kanssa. Tutkimusta ja koordinoitiin yhdessä ja tuloksia vaihdettiin suomalaisten ja ruotsalaisten kesken.

Kestoisuuskomitea järjesti kokeiluja uusien laboratoriotutkimusten perusteella löydettyjen putkimateriaalien kestoisuuden toteamiseksi kenttäolosuhteissa.

Komitea selvitti kiertokyselyllä tulipesän tarkastus-, korjaus- ja suojausmenetelmiä. Se täydensi ja korjasi tulipesän putkien suojaussuosituksia. Se jakoi tutkimusmateriaalia sekä selostuksia tehdyistä kokeiluista ja korjauksista yhteistoimintaan osallistuville.

Tulistinkomitean selvitti kiertokyselyllä pahimmat tulistimiin liittyvät ongelmat ja teetti sen perusteella diplomityönä tulistinten rakennetta koskevan tutkimuksen. Selvittelyjä tehtiin syöpymis- ja likaantumisongelmista.

Yhteistoimintaan uhratut rahat eivät menneet hukkaan

Yhteenvetona ensimmäisen yhteistoimintajakson tuloksesta todettiin, että yhteistoiminnan katsottiin pyrkineen lisäämään laitosten käytettävyyttä, käyttöturvallisuutta ja käyttöhenkilökunnan koulutusta.

Konkreettisia tuloksia olivat syöpymis- ja kestoisuustutkimuksiin perustuvat tulipesäputkien suojaussuositus, tarkastus- ja korjaussuositukset. Samoin oli saatu aikaan vilkas informaatiotoiminta ja tehostunut kokemusten vaihto niin kotimaan kuin ulkomaidenkin piirissä. Monilla yhteistoimintamuodoilla oli alan ja laitteiden tulevaa kehitystä ohjaavan merkitys, joka oli nähtävissä vain pitkällä tähtäimellä.

Suomessa soodakattilakysymysten tutkimiseen uhratut varat olivat vähäiset verrattuna USA:n ja Ruotsin vastaavan ajan tutkimustoiminnan miljoonabudjetteihin. Kuitenkin suomalaiset olivat tulosten vaihdolla päässeet osalliseksi merkittävään kansainväliseen tutkimustulosten ja kokemusten vaihtoon, joka ilman yhteistoimintatutkimuksia ei olisi ollut mahdollista.

Tuolloin todettiin, että yhteistoiminnan tulosten antamaa taloudellista hyötyä osakkaille on mahdotonta arvioida. Teollisuuden piirissä katsottiin kuitenkin, etteivät yhteistoimintaan uhratut varat ainakaan menneet hukkaan. Tästä oli selvänä osoituksena Tampereella 12.5.1971 pidetyssä kokouksessa tehty yksimielinen päätös ehdottaa yhteistoiminnan jatkamista seuraavaksi kolmivuotiskaudeksi vv. 1972–1974. Sekä suomalaiset soodakattilanomistajat että -valmistajat hyväksyivät ehdotuksen.

Soodakattila-alalle toinen yhteistoimintajakso, emissiokomitea mukaan

Toinen yhteistoiminnan jakso oli rahoituksellisesti samanlainen kuin ensimmäinen. Toimintaan oli vuosille 1972–1974 käytettävissä noin 480 000 markkaa.

Toiminnan organisaatio säilyi samanlaisena kuin ensimmäisellä yhteistoimintajaksolla. Dipl.ins. Mikko Platan jatkoi päätoimikunnan puheenjohtajana. Uutena tutkimuskomiteana perustettiin emissiokomitea, jonka päämääränä oli soodakattilasta ilmaan joutuvien kaasujen ja pölyn määrien vähentäminen.

Päätoimikunnan tavoitteena oli edelleen saada jatketuksi ja tehostetuksi yhteistoimintaa ulkomaisiin järjestöihin.

Yleiskomitea jatkoi jo aloitettua toimintaa öljypoltinten, soodakattiloiden erikoismittarien, käyttöturvallisuuden, yhteistoiminnan informaation ja kontaktien osalta. Uutena toimintakohteena lisättiin ohjelmaan sularännejä koskevan suosituksen laatiminen.

Kestoisuuskomitea jatkoi entisellä työsarallaan, johon kuuluivat tulipesän putkien tarkastus- ja korjausmenetelmät, suojaussuosituksen ja uusien suojausmenetelmien kehittäminen sekä kromiteräksen laboratoriokokeiden jatkaminen. Keskuslaboratorion tutkimukseen on liitetty myös tulistinmateriaalien kokeilu. Laboratoriotutkimusten osalta oli Keskuslaboratorion materiaalien kestoisuutta koskevan tutkimustyön määrä päättävä vuoden 1972 loppuun mennessä, jolloin julkaistiin loppuraportti. Tuolloin toivottiin jatkoa laboratoriotyölle.

Tulistinkomitealla oli ohjelmassa tulistinten likautumista koskevan kokeen teettäminen. Samoin oli lisäaineiden käytön etuja koskeva kirjallisuustutkimus sekä tulistinten syöpymistä ja mekaanista kestoisuutta koskevien, kentältä saatavien tietojen käsittely.

Emissiokomitean työkenttänä olivat soodakattilaemissiot ja sen tavoitteena oli emissioiden pienentämiseen tähtäävät tutkimukset sekä emissioiden syntyneen raajoittamiseksi soodakattilaprosessista, lipeän polttotapa ja suora haihdutus, että prosessissa syntyneiden emissioiden rajoittamiseksi. Kyse oli lähinnä pölyn erotus kaasuista

sekä hajukaasujen ja rikkidioksidin poisto. Komitea koki luonnolliseksi sekä kansallisen että kansainvälisen tutkimuksen kehittymistä.

Soodakattilayhteistyö laajeni ohjattavuustutkimukseen

Kaksi sulfaattitehdasta päätti vuonna 1970 lähteä yhteistyönä tutkimaan soodakattilassa tapahtuvaa kemikaalien talteenoton parantamista. Lähtökohtana oli luoda dynaaminen malli, joka antaisi mahdollisuuden käyttökelpoisen soodakattilan ohjausstrategian kehittämiseen. Työn alkuvaiheessa osoittautui, että riittävän perusteellisen tutkimuksen suorittaminen uudella alueella olisi erittäin kallista. Lisäksi katsottiin, että tutkimus antoi runsaasti yleistä tietoa soodakattilaprosessista. Tältä perustalta tehtiin aloite ohjattavuustutkimuksen suorittamisesta yhteistyön puitteissa.

Yhteistutkimuksen käytännön toteutusta koskeva kokous pidettiin Helsingissä 12.11.1970. Kokouksen tuloksesta kaikki Suomen sulfaattiselvitystehtaat, soodakattiloiden valmistajat sekä Ekono saatiin mukaan yhteistutkimukseen, johon varattiin vuosina 1970–1972 270 000 markkaa.

Samassa kokouksessa pyydettiin yhteistoimintaa soodakattila-alalla johtavaa päätoimikuntaa ottamaan valvontaansa tutkimuksen suorittaminen. Tutkimusta hoitamaan nimettiin erillinen ohjattavuuskomitea.

Tutkimuksen alkuvaiheessa laadittiin soodakattilaprosessin osaprosesseille teoreettiset matemaattiset mallit. Niitä käytetään hyväksi pyrittäessä löytämään osaprosesseille mallit viime kädessä kokeellisilla menetelmillä.

Tutkimuksen kuluessa todettiin, että päämäärään pääseminen vaati erityisten mittalaitteiden ja menetelmien kehittämistä ja useita tehdaskokeita. Vuoden 1971 aikana saatiin tutkimuksen osakkailta ja SITRA:lta näihin tarkoituksiin lisärahoitusta 140 000 mk, joten tutkimuksen kokonaisbudjetiksi kertyi 410 000 mk.

Osa mallien kertoimista ja soodakattilan dynamiikkaa yleensä selvitettiin kahdessa tehdaskokeessa. Lopullinen soodakattilaprosessin siirtofunktioiden muoto pyrittiin selvittämään vuoden 1972 syksyllä.

Syöpymisen tietomateriaali kerättiin kattavasti

Toimikunta aloitti tutkimukset keräämällä kaiken syöpymisestä saatavissa olevan materiaalin kiertokyselyn ja haastattelujen avulla ja analysoimalla tämän aineiston.

Tutkimusohjelma ja tutkimusmenetelmien kehittäminen, mittaus- ja tarkastusstandardien laatiminen sekä ulkopuolisten tutkijoiden valinta ja kiinnittäminen tutkimuksen piiriin olivat myös ensimmäisiä toimenpiteitä.

Tulipesän olosuhteita selvitettiin mm. kaasukoostumusmittauksien, kerrostuma-analyyysien ja lämpömitausten avulla.

Soodakattilalaitokset suorittivat itse tulipesäputkien seinämävahvuuden tarkkailumittauksia toimikunnan laatimien ohjeiden mukaan ja luovuttivat tulokset toimikunnan käyttöön. Toimikunta teetti mittaustulosten käsittelyä

varten tietokoneohjelman, joka oli tehtaiden käytettävissä.

Suurimman tutkimusalueen olivat muodostaneet eri materiaalien kestoisuustutkimukset laboratorioissa, soodakattiloiden yhteyteen rakennetuissa koeuuneissa sekä todellisissa käyttöolosuhteissa soodakattilan paineenalaisina seinäputkina. Tuolloin etsittiin kestävämpiä kattilaputkimateriaaleja, sekä päällystettiin hiiliteräsputkia hitsaamalla, levyttämällä ja ruiskuttamalla niiden päälle kestävämpiä materiaaleja.

Koko tutkimuksen ajan oltiin yhteydessä koti- ja ulkomaisiin kattilanvalmistajiin ja muihin soodakattila-alan asiantuntijoihin.

Ruotsissa aloitettiin Suomen syöpymistutkimuksen aikaan vastaavantyyppinen yhteistutkimus.

Sulfidikorroosio aiheutti syöpymisen

Tulipesän puoleisen syöpymisen todettiin johtuvan sulfidikorroosiosta. Teräsputkien pinnalle muodostui tavanomaisen putkea suojaavan oksidikerroksen asemasta rautasulfidikerros, joka epätäydellisestä kiderakenteesta johtuen läpäisee rautaioneja niin, että reaktio pääsee jatkumaan. Reaktionopeuteen ja laajuuteen vaikuttavat ennen kaikkea putkimateriaalin lämpötila, joka on riippuvainen kattilan käyttöpaineesta ja mahdollisista sisäpuolisista kerrostumista. Muita tekijöitä olivat sulfidikerrostuman paksuus ja tiheys sekä kaasufaasin ja sulatekerroksen koostumus.

Syöpymiseen alttiit kohdat kartoitettiin, ja syöpymisnopeus eri paikoissa selvitettiin. Nopeinta syöpyminen oli reduktiovyöhykkeessä, erityisesti sularajassa. Lievempi syöpymisalue todettiin polttovyöhykkeessä, ja se saattaa ulottua aina tulipesän kattoon asti.

Syöpymistutkimuksen tärkeimpiin kuuluvana tuloksesta voidaan pitää toimikunnan vuonna 1968 ilmestyneessä loppuraportissaan julkaisemaa tulipesän seinäputkien suojaussuosituksista. Myöhemmin suojaussuosituksista on lisäkokeiden perusteella täydennetty.

Tulipesän seinien ulkopuolisen syöpymisen vaikeimmat tapaukset ovat ilmeisesti sulan natriumhydroksidin (NaOH) aiheuttamia. Natriumhydroksidi liuottaa muodostuvat korroosiotuotteet päästäten reaktion jatkumaan. Natriumhydroksidi siirtyy tulipesän seinärakenteen läpi todennäköisesti kaasumuodossa. Ulkopuoliset syöpymät esiintyvät primääri-ilma-aukkojen ympärillä sekä polttovyöhykkeessä.

Seinien tiiviiksi hitsaaminen estää tulipesän ulkopuolisen syöpymisen, kun taas kaikki muut suojausmenetelmät on tarkoitettu tulipesän puoleisen syöpymisen estämiseksi.

Yhteistoimintaa jatkettiin ja laajennettiin materiaalien kestoisuutta ja kattilalaitosten käyttöä ja rakennetta koskevien tutkimusten muodossa vuosiksi 1969–1971 ja edelleen vuosiksi 1972–1974.

Erillisenä kohteena aloitettiin vuonna 1970 soodakattiloiden ohjattavuustutkimus vuosiksi 1970–1972.

Yhteistoiminnan tavoitteena oli laitosten käytettävyyden ja turvallisuuden lisääminen sekä keskinäinen koke-

musten vaihto. Ympäristöhaittoihin liittyvät kysymykset nousivat esille 1970-luvun alussa.

Yhteistoiminta vakiintui vuosina 1972–1974

Yhteistoimintaa soodakattila-alalla jatkui toimintakaudella 1972–1974 vuonna 1969 omaksutulla tavalla. Toiminta oli organisoitu Teollisuuden Lämpöteknillisen kerhon alaisuuteen vuonna 1966 perustettuun Soodakattilajaokseen. Sen päätoimikunta oli perustettu vuonna 1969, ja sen alaisuuteen samana vuonna Yleiskomitea, Kestoisuuskomitea ja Tulistinkomitea. Vuonna 1972 oli perustettu Emissiokomitea. Yhteistoiminnan yleisten kysymysten hoito suoritettiin Ekono Oy:ssä.

Yleiskomitea käsitteli sulakourututkimusta, öljynpolttotutkimusta, instrumentointia ja käyttöturvallisuutta. Yleiskomitea osallistui informaatiopalveluun aktiivisesti suunnittelemalla jaoksen kokouksia ja konemestaripäiviä. Se jakoi raportteja vahinkotapauksista ja käyttöturvallisuuteen ja instrumentointiin liittyvää materiaalia yhdysmiehille, joita oli jokaiselle jäsenlehtia. Samoin se välitti kansainvälistä materiaalia ulkomaisista yhteyksistä, jotka olivat BLRBAC ja Sodahuskomittén.

Käyttöturvallisuuskysymykset ja käyttövarmuus olivat yleiskomitean tärkein toimintasektori. Se käsitteli useissa kokouksissa työn alla olevia TLK:n soodakattilaohjeita sekä muita samanaikaisia turvallisuusohjeita ja SFS-standardiluonnoksia niiltä osin, kun ne liittyivät soodakattiloihin. Yleiskomitea seurasi ja lähetti jakeluun vastaavan Ruotsissa suoritettujen tuloksia. Soodakattilaohjeet julkaistiin maaliskuussa 1974 Ekono-sarjassa.

Yleiskomitea kokosi kyselyillä tietoja ”hätäsammutuksesta” vuonna 1972. Tulokset raportoitiin BLRBAC:n kevätkokouksessa vuonna 1972. Edelleen koottiin tietoja erilaisista ”pakkoalasajoista” vuonna 1973. Kokeilujen suorittamista vastustettiin yleiskomiteassa voimakkaasti kokeisiin liittyvien riskien vuoksi, joten kokeiluohjelmasta päätettiin luopua. Komitealla ei ollut myöskään varoja kokeisiin, joten ”pakkoalasajoja” ei enää tehty.

Yleiskomitea käsitteli vahinkoraportit

Yleiskomiteassa käsiteltiin tehtailta tulleet vahinkoraportit. Rahat olivat kuitenkin niin tiukoilla, että yhteenvetoraporttia ja niistä tehtyä käsikirjaa soodakattiloiden käyttöhenkilökunnalle ei voitu tässä vaiheessa toteuttaa, joten asia siirrettiin seuraavalle yhteistoimintakaudelle.

Sulakourututkimuksen tavoitteeksi määriteltiin ohjeen ja suosituksen laatiminen turvallisesta ja kestävästä rännistä. Työ aloitettiin komiteassa vuonna 1971 käyttötietokyselyn materiaalin seuloennalla. Vuoden 1972 lopussa lähetettiin tehtaille asiasta kiertokysely. Vastaukset käsiteltiin ja raportoitiin jaoksen kokouksessa lokakuussa 1974 Jyväskylässä. Yleiskomitea katsoi Jyväskylän kokouksessa, että tulevan yhteistoimintakauden aikana sulakourujen kehitystyötä tulee ponnekaasti jatkaa.

Öljynpolttotutkimuksen tavoitteena oli saada aikaan

ohje tai suositus soodakattilan käynnistysöljynpolttimen turvallisuuden ja käytettävyyden lisäämiseksi. Tärkeänä osakysymyksenä pidettiin liekinvartijoiden luotettavan toiminnan varmistamista. Työn tuloksena primääri-ilma-aukkoihin työnnettävät poltinlanssit alkoivat poistua markkinoilta. Niitä pidettiin vanhanaikaisina.

Instrumentointipuolella selvitettiin mm. ultraääneen perustuvien vuodonilmaisimien käyttökelpoisuutta. Selvittelyn perusteella todettiin, että kiinteä ilmaisin tuskin on käyttökelpoinen, mutta siirrettävää voitaneen käyttää aistihavaintojen täydentäjänä.

Päätoimikunnan puheenjohtajana oli dipl.ins. Mikko Platan ja sihteerinä dipl.ins. Tom Roos. Yleiskomitean puheenjohtajana toimi dipl.ins. Pauli Virtanen, Kestoisuuskomitean puheenjohtajana toimi dipl.ins. P. Valkamo ja sihteerinä Roos. Tulistinkomitean puheenjohtajana toimi insinööri P. Nokelainen ja Emissiokomitean dipl.ins. Nils-Christian Berg.

Pauli Virtanen oli aktiivinen itsenäinen insinööri. Hän perusti oman yhden miehen toimistonsa Enerplanin. Pauli Virtasta on luonnehdittu yritysarkomaaniksi, jolla nortti paloi, ja perhe jäi soodakattilan jälkeen toiseksi. Viikot menivät soodakattiloiden virityksissä ja viikonloput firman paperihommissa. Pauli Virtasesta on sanottu, että ilman häntä soodakattilayhdistyksellä ei olisi historiaa. Mies oli tulieluinen soodakattilamies.

Arto Aaltonen: Yhteistyö alkuun taloudellisesti pienimuotoista

”Valmistuin Åbo Akademista vuonna 1973 kemiallis-tek-nisestä tiedekunnasta. Diplomityöni 1970–1971 käsitteli haihduttamon likaantumista. Kehittelin on-line tietokoneohjelmaa, jolla likaantumista voisi seurata. Menin 1974 alkuvuodesta Ekonoon töihin. Niihin aikoihin jouduin soodakattilayhteistyön sihteeriksi. Esimieheni oli Tom Roos, joka oli edellinen sihteerini”, dipl.ins. Arto Aaltonen kertoi.

”Yhteistyötoiminta oli tuohon aikaan yllättävän pienimuotoista ja taloudellisesti vaatimatonta. Jäsenet maksoivat jäsenmaksu höyryarvojen mukaan kuten Ekonossakin.”

”Ruotsin Sodahuskomitean kokouksessa pidin esitelmän soodakattilan sularännien kestävyyydestä. Siinä ei ollut logiikkaa, koska joissakin samat sularännit kestivät ja joissakin eivät. Mitään logiikkaa ei kyselyjen perusteella löydetty.”

”Sitten tulivat compound-putket. Kaskinen, Veitsiluoto ja Kuusanniemi olivat ensimmäiset. Huomattiin kuitenkin, että niissä oli säröilyä – oli evämalli, jossa oli liitoskohdassa vain yksi hitsausauma ja pyöreä putkimalli, johon tuli laatta väliin eli kaksi hitsausaumaa.”

”Soodakattiloiden radikaalia rakennemuutosta tutkittiin myös ruotsalaisvoimin 1970-luvulla. Ideana oli kaksijakoinen kattila, jossa tehtäisiin kemikaalien pelkistäminen erikseen ja toisessa hapettaminen. Ruotsissa oli jopa koe-laitos 1990-luvulla, mutta hanke tyrehtyi jostakin syystä.”

Viimeisimmän historiavaiheen, vuoden 2014 tilanteen, jossa suomalainen selluteollisuus on uudessa nousussa, Arto Aaltonen näkee nettikaupan seurauksena syntyneestä



Arto Aaltonen toimi sihteerinä 1970-luvulla.

kasvavasta pakkausten tarpeesta sekä globalisoitumisesta ja elintason noususta kehittyvissä maissa.

”Tuotanto on Aasiassa, ja tarvitaan pakkauksia tavaroiden levittämiseen. Hygieniatuotteisiin käytetään elintason nousun myötä yhä enemmän rahaa. Niihin sopii valkaistuhavusellu hyvin. Toimistotarpeisiin tarvitaan myös pitkäkuituista sellua lyhytkuituisen lisäksi. Se merkitsee Suomen, Ruotsin ja Kanadan sellulle kasvavaa kysyntää. Paras pitkäkuituinen sellu tulee pohjolan männystä.”

Taisto Haasiosalo Aaltosen jälkeen sihteeriksi

”Valmistuin diplomi-insinööriksi helmikuussa 1973. Työskentelin pari vuotta metsäteollisuuden palveluksessa. Ekono Oy:n palvelukseen tulin marraskuun puolivälin jälkeen 1974. Kun Arto Aaltonen, joka oli hoitanut oman toimensa ohella soodakattilajaoksen päätoimikunnan sihteerin tehtäviä, siirtyi muihin tehtäviin 1976, perin häneltä nämä tehtävät oman toimeni ohelle”, Taisto Haasiosalo kertoi.

”Sihteerin tehtäviin sisältyivät jaoksen tilinpitoa ja toiminnan ohjausta, vuosikertomusten laadintaa, päätoimikunnan kokousten ja konemestaripäivien järjestelyä sekä ulkomaisten yhteyksien hoitoa. Tehtäviin kuuluivat myös soodakattilajaoksen erilliselvitykset, kuten käyttöarvo-, vikatilastointi- ja vaurioraporttien laadinta sekä laitosten



III Taisto Haasiosalo toimi sihteerinä Arto Aartosen jälkeen.

käyttöturvallisuuteen ja järjestelmien kehittämiseen liittyvä toiminta. Kirjoitin myös pari artikkelia soodakattilajaoksen työn tuloksista kansainvälisiin alan lehtiin.”

”Osallistuin myös Suomen Paperi-Insinöörien Yhdistyksen Puumassan valmistus II oppikirjan päivitykseen keittoliemen regenerointi, soodakattilat ja liemikattilat olivat minun vastuullani vuonna 1980. Suurimman osan tästä työstä tein lähdettyäni Ekono Oy:n palveluksesta toukokuun lopulla 1980. Samoin jatkoin Tom Hindsbergin diplomityön ”Soodakattilan sulanhajoitusmenetelmien vertailu” ohjaamista työpaikan vaihdon jälkeenkin. Kun lähdin Ekono Oy:n palveluksesta 1980, suosittelin, että DI Antti Jaakkola ottaisi soodakattilajaoksen päätoimikunnan sihteerin tehtävät hoitaakseen. Näin sitten tapahtui.”

Toiminta jatkuvuusperiaatteelle

Marraskuussa 1975 Teollisuuden lämpöteknillinen kerho julkaisi raportin, jossa määriteltiin tuleva toiminta. Raportin mukaan ”soodakattila-alan yhteistoiminnasta saadut tulokset ovat tähän mennessä olleet siinä määrin rohkaisevia, että päätoimikunta on päättänyt ehdottaa toimintamuodon muuttamista jatkuvuusperiaatteella tapahtuvaksi”.

Tuleva toiminta määriteltiin jatkuvaluonteisiin tehtäviin, kuten informaatiopalvelu ja projektiluonteisiin tehtäviin. Projektiluonteisina tehdään käyttö- ja käytettyyystilastojen laadinta, pikatyhjennyskokeilut, tulipesäma-

teriaalien kenttätutkimukset, metalliruisutuspaksuuden mittausta ja kaarihitsausseamien heikentyminen.

Tähän listaan kirjattiin myös tulistint materiaalien kenttätutkimukset, tulistimien suojaussuositus, kuorellisen puun keiton vaikutus soodakattilalaitoksen materiaalien kestoisuuteen ja emissiomittaukset. Projektiluonteisina tehtiin myös vesinuohoustutkimukset, sekä optimaalinen nuohousjärjestys ja nuohointen ohjaus. Selluloosaprosessien hajukaasujen poltto soodakattilassa oli listalla. Kloridipitoisen mustalipeän poltto soodakattilassa ja sulakourututkimus olivat myös osana projektiluontoista toimintaa.

Päätoimikunta hoiti hallinnollisen ohjauksen

”Minut valittiin päätoimikuntaan Varkauden kokouksessa 1976 – olin siinä vuoteen 1994. Päätoimikunta oli hallitus, joka hoiti hallinnollisen ohjauksen työryhmittäin. Kestoisuustoimikunta on ollut tärkein. Kokouksia oli kerran pari vuodessa. Jäsenet oli valittu siten, että oli viisi teollisuuden käyttäjän edustajaa – kattilapuolella oli kaksi eli Ahlström ja Tampella. Sitten oli KCL ja hyvin läheinen Ekono – sihteeristö ja juoksevat asiat hoidettiin Ekonossa. Sihteeriteki kovaa työtä järjestellessään mm. Tekesin rahoitusta Soodakattilayhdistyksen projekteille”, Reijo Kiuru kertoi.

”Soodakattilayhdistys oli aloittanut toimintansa Teollisuuden lämpöteknillisen kerhon soodakattilajaoksena. Jaos poikkesi muista jaoksista siinä, että sillä oli oma vuosibudjettinsa ja heti alkuun myös omaa tutkimustoimintaa. Rahoitus perustui alkuun jäsenethtaiden vuosimaksuihin. Soodakattilajaoksen perustamisajatuksena oli ylläpitää ja parantaa suomalaisen selluteollisuuden ja soodakattilavalmistajien kilpailukykyä maailmalla. Hyvä kysymys oli, alettiinko kansainvälistä näkyvyyttä hakea julkaisuilla vähän liikaakin.”

Kysymys oli siitä, että suomalaiset soodakattilaosaajat pelkäsivät tiedon valuvan kilpailijamaihien, joiden katsottiin olevan valovuosia jäljessä suomalaisista.

Ekono kehitti soodakattilarakenteita

Soodakattiloissa tapahtui 1960-1990-luvulla muutoksia, jotka lisäsivät korroosioriskiä. Kattilan painetaso nousi yli 80 baariin, jolloin materiaaliämpötiloissa tapahtui nousua. Polttolipeän kuiva-ainepitoisuus nousi jopa yli 80 %:n, jolloin kattilan hyötysuhde parantui ja polttokapasiteettia pysytettiin nostamaan. Kuiva-ainepitoisuuden kasvulla oli merkitystä keon lämpötilaan, joka nousi entistä korkeammaksi. Polttokapasiteetin kasvu ylikuormatilan-teissa lisäsi kattilan räsistusta.

Ekono ja kotimainen kattilateollisuus olivat tiiviissä yhteistyössä. Pyrkimyksenä oli päästä mahdollisimman täydelliseen palamiseen ja pieniin ympäristöpäästöihin.

Ekonossa tehtiin uraa uurtavaa työtä paperi- ja selluloosateollisuuden prosessien kehittämisessä. Haihdutinkierto ja soodakattilarakenteet olivat haastavia. Soodakattilaräjähdyksen oli kaikkien kauhukuva, ja taistelu korroosiota vastaan ikuinen. Lähestyttiin myös suljettua valkaistun vesikiertoa.



III Reijo Kiuru valittiin päätoimikuntaan vuonna 1976. Kuva on otettu Kiurun Keiteleen huvilalla kesällä 2014.

Keskeinen hahmo oli dipl.ins. Sven Hultin, joka oli aloittanut Ekonossa vuonna 1951. Hän toimi Ekonon toimitusjohtajana vuosina 1964–1983. Hultin käynnisti ja kehitti Ekonossa prosessiteknikan alaan liittyvän toiminnan. Hän laati suuntaviivat tekniikalle, joka mahdol-

listi puunjalostusteollisuudessa sulfiittilipeän talteenoton, haihdutuksen, polttamisen ja kemikaalien talteenoton.

Jaakko Pöyry pyrki jo 1960-luvun lopulla Ekonon yhteyteen, mutta muutosvastarinta oli voimakkaampi kuin yhdistymiseen vaikuttavat voimat.



||| Sven Hultin kehitti sulfiittilipeän haihdutuksen, polttamisen ja kemikaalien talteenoton tekniikkaa.



||| Toimitusjohtaja Olavi Vapaavuori panosti ETYn valiokuntatyön kehittämiseen – kuva vuodelta 2014.

ETYn soodakattilavaliokunnaksi

Ekono oli vielä 1970-luvun alussa taloudellinen yhdistys, millaisia oli Suomessa vain puolen tusinaa. Niitä koskeva lainsäädäntö oli puutteellinen. Tilanne oli toiminnan kannalta hankala, koska konsultoinnissa pyöriteltiin huomattavia rahasummia.

ETYn juuret olivat siten Ekonossa, joka yhtiöitettiin vuonna 1972. Yhdistyksen toiminta siirrettiin heinäkuun alusta 1972 Ekono Oy:lle, mutta yhdistys jäi pienimuotoisena toimintana elämään.

Yhteys soodakattilayhteistoimintaan oli siinä, että esityksen yhtiöittämisestä teki vuorineuvos Jacob von Julin, joka oli jo Kaukaan kokouksessa vuonna 1964 puheenjohtajana aloittamassa soodakattilayhteistoimintaa.

ETYn toimintaa jäi hoitamaan viisi kokoaikaista ja kaksi osapäiväistä toimihenkilöä. Ekonossa oli liki 600 työntekijää tilapäiset työntekijät mukaan lukien. Hultin aikana yhdistystä ja yhtiöitä oli tosin vaikea erottaa toisistaan.

Energialoudellinen foorumi oli ETYn ensimmäinen valiokunta. Yhdistys asetti sen helmikuussa 1973 neuvoa-antavaksi elimekseen. Yhdistys antoi sihteeripalveluita Teollisuuden Lämpötekniikalle ja Sähkötekniikalle kerholle, Suomen Säästötekniikalle seuralle ja Teollisuusinstrumenttien koestusrenkaalle. Yhdistys osallistui mm. BLRBAC:n Paineastialautakunnan ja Paineastiayhdistyksen toimintaan. Paineastiayhdistyksen lopetettua toimintansa vuonna 1976, sen tehtävät siirrettiin ETYlle.

Tekniikan lisensiaatti Olavi Vapaavuori tuli ETYn toimitusjohtajaksi kesällä 1983. Hän aloitti määrätietoisesti valiokuntatyön kehittämisen. Vapaavuoren ansioksi voidaan lukea ETYn valiokuntien vahvuus ja toiminnan pitkäjänteisyys.

Ekonon hallitus erosi toukokuussa 1984, ja Ekonon omistajaksi perustettiin kesäkuussa ETY-Finance Oy. Sen puheenjohtajaksi tuli Metsäliiton Teollisuus Oy:n dipl.ins., sittemmin vuorineuvos Ebbe Sommar.

ETYn toiminta muistutti pitkälti soodakattilayhteistoimintaa, sillä se oli etupolitiikasta riippumaton yhdistys, jonka henki muodostui käytännön kokemusten jakamisesta kaikilla toiminnan tasoilla.

ETY:n valiokunnat olivat omalla toiminta-alueillaan varsin itsenäisiä. Lämpötekniikallinen kerho ja Sähkötekniikallinen kerho liitettiin ETYyn, koska haluttiin selviää toimintaraameja. Valiokunnat olivat itsenäisiä ja tekivät itse

päätöksensä. Yhdistyksen toiminta keskitettiin Helsingin keskustaan Aleksanterinkatu 15 A-osoitteeseen. Toimitusjohtaja Olavi Vapaavuori järjesti siellä lukuisia kokouksia, joissa oli osallistujina käytännöllisesti katsoen koko Suomen johtavat teollisuusmiehet, vuorineuvokset.

Soodakattilavaliokunta oli yksi ETYn itsenäisimpiä valiokuntia. Sen päämääränä oli edistää soodakattiloiden ja niihin läheisesti liittyvien prosessien turvallista ja taloudellista käyttöä sekä kehitystyötä. Valiokunnan ensimmäinen puheenjohtaja oli Ilkka Valtonen vv. 1984–1987. Keijo Imeläinen toimi puheenjohtajana vv. 1988–1989. Jukka Heiko vaikutti vv. 1990–1991 ja Juha-Pekka Juuti toimi valiokunnan viimeisenä puheenjohtajana vv. 1992–1993.

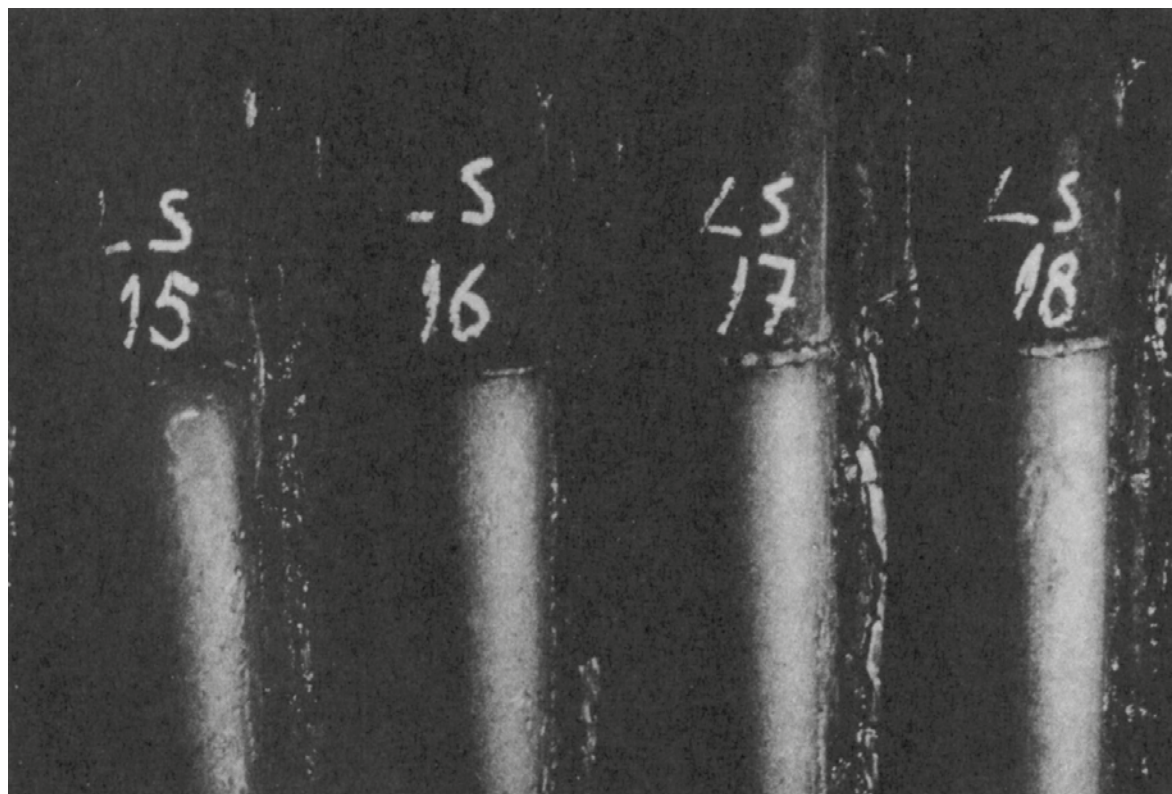
Kompound-putkien säröilystä kehittyi yhteinen ongelma

Soodakattilavaliokunnan pohdittavien asioiden listalla oli kärkipäässä compound-putkien säröily. Ruostumatomalla teräksellä pinnoitetut putket olivat korvanneet vaativissa paikoissa kattilaa ”mustan metallin”, mutta kun yksi harmialue oli saatu jollakin lailla hallintaan, oli eteen ilmaantunut uusia.

Tulipesän pohjan compound-putkien pintakerroksen säröilystä oli tullut ongelma soodakattiloissa. Säröilyä esiintyi evähitseissä ja compound-putkien pinnoilla. Säröilyn edetessä syvemmälle kohti austeniittisen ruostumatoman teräksen ja hiiliteräksen rajapintaa tapahtuu särön haaroittumista, ja kun etenevä särö saavuttaa rajapinnan pysähtyy särökasvu säteensuunnassa. Säröilyn laajentuessa tapahtuu pahimmillaan pintakerroksen irtoamista hiiliteräksen pinnasta, jolloin korroosio pääsee tapahtumaan vapaasti hiiliteräksessä.

Kompound-putken seinämään kohdistuu rasitus- ja pääasiassa lämpöjännityksistä, mitkä aiheutuvat materiaalien erilaisista pituuden lämpötilakertoimista sekä asennusvirheistä ja lämpötaipumisista.

Tulipesän pohjan vaurioita korjattiin päälle hitsauksella sekä vaihtamalla vaurioituneita putkia uusiksi. Korjauksien aiheuttama rahallinen kulu ei syntynyt pelkästään korjauskustannuksista. Tuotannon menetyksistä aiheutuneet rahalliset menetykset nousivat suuriksi soodakattilan käytettävyyden alentuessa. Korjauskustannusten lisäksi sekä pohjan puhdistustyöt että pohjatarkastus lisäävät kustannuksia. Keskikokoisen kattilan pohjapinta-ala on noin 80



||||| Compound-putkien säröilystä tuli merkittävä tekninen ja taloudellinen tekijä ja sitä kautta Soodakattilayhdistyksen tutkimuskohde.

neliometriä ja puhdistustyön ja tarkastuksen kustannukset olivat noin 250 000 markkaa. Suomalaisen keskikokoisen sellutehtaan keskimääräinen tuotannonmenetys oli noin 900 000 markkaa vuorokaudessa.

Jännityskorroosion edellytyksenä rakenneaineissa ovat sekä korrodoiva ympäristö että staattinen ja lievästi vaihteleva vetojännitystilä. Lisäksi materiaalin metallurgisen rakenteen täytyy olla taipuvainen jännityskorroosioon. Soodakattilan tulipesässä vaikuttavat erittäin ankarat olosuhteet. Kemikaalien talteenotto edellyttää soodakattilan tulipesän alaosassa pelkistävää vyöhykettä ja prosessi sisältää runsaasti rikkipitoisia yhdisteitä, jolloin korrodoivien yhdistelmien muodostuminen on runsasta.

Tulipesän pohjalle muodostuva sula koostuu pääasias-
sa sellaisista epäorgaanisista, suolapitoisista aineista kuin natriumkarbonaatti, natriumsulfaatti ja natriumsulfidi.

Selluprosessin sulkemisasteen kasvu lisää korroosiota edistävien yhdisteiden rikastumista kemikaalikiertoon ja sitä kautta pitoisuuksien kasvua soodakattilassa. Lisäksi normaalistikin prosessissa tarvittavien kemikaalien, kuten rikin pitoisuus lisääntyy sulkemisasteen kasvun myötä. Vaikka kloorin käyttö eri muodoissaan valkaisu-
kemikaalina vähentyi, sitä joutui kemikaalikiertoon mm. puun mukana. Kaliumin rikastuminen alentaa jäähmettyneen

sulakerroksen sulamispistettä, jolloin sula voi tunkeutua paikoitellen lähelle pohjaa keon läpi.

Happi ja muut voimakkaat hapettajat lisäävät jännityskorroosioherkkyyttä ja jännityskorroosio nopeutuu lämpötilan noustessa. Esimerkiksi austeniittisella ruostumattomalla teräksellä esiintyy jännityskorroosiota hapetavissa kloridiliuoksissa ja murtumiseen riittää hyvinkin pienene vetojännitystilän olemassaolo. Kun lämpötila on alhaisempi kuin 50–60 °C, ei jännityskorroosiota yleensä esiinny. Natriumhydroksidin ja kaliumhydroksidin vesiliuoksilla ei jännityskorroosiota esiinny alle 90 °C lämpötilassa, mutta murtumislämpötilaraja ja murtumisen nopeus riippuvat suuresti lipeän väkevyydestä.

Tulipesän pohjan compound-putkien pintakerrosten jännitykset vaihtelevat soodakattilan käytön aikana siten, että kattilan ollessa alajäätynä 20 °C lämpötilassa pintakerros on myötörajan suuruisen vetojännityksen alaisena ja kattilan ollessa ajossa 300–400 °C lämpötilassa pintakerros on myötörajan luokkaa olevan puristusjännityksen alaisena. Myötöraja on jännityksen raja, jonka ylittämisen jälkeen syntyy pysyvää muodonmuutosta. Mikäli pintakerroksessa tapahtuu kattilan käytön aikana pysyvää muodonmuutosta, eli plastisoitumista, plastisoituu pintakerros myös alajäätynä.

Kuiva-aineprosentit rupesivat nousemaan

”Rupesin tekemään diplomityötä haihduttamojen likaantumisesta syyskuussa 1990 ETYn Soodakattilavaliokunnan lipeätyöryhmälle”, Tuomas Timonen kertoi.

”Keijo Imeläinen oli tuolloin lipeätyöryhmän puheenjohtajana. Valmistuin vuoden päästä, ja tein avustavan sihteerin töitä. Kiersin jo diplomityötä tehdessäni kaikki tehtaat, joissa silloin oli muistaakseni reilut 20 soodakattilaa. Vasta tuolloin kuiva-aineet rupesivat nousemaan, ei vielä superkorkeisiin, mutta hyvin voimakkaasti. Haihduttamo oli pullonkaulana.”

”Toinen yleisesti tutkittu ilmiö oli pohjien säröily. 1990-luvun alussa sitä tutkivat VTT:ltä Hannu Hänninen ja Pekka Pohjanne. Ilmajakokysymykset oli myös iso asia. Soodakattiloissa oli tehty tehonkorotuksia, tutkimusta hallitsi palamistutkimus, ja ruvettiin ymmärtämään palamista. Liva Söderhjelm ja Mikko Hupa ottivat isoja askeleita mustalipeäasiassa ja Hannu Hänninen materiaali-
puolella. Niistä tutkimuksista ruvettiin rakentamaan strateginen linja; soodakattilavaliokunta halusi suunnata tutkimustoimintaa tehtaita kiinnostaviin aiheisiin. Reijo Hukkanen tuli mukaan toimintaan minun aikani.”

”ETYstä oli mahtipontinen käsky, että toiminta lopetetaan – oli myös kilpailevia valiokuntia. Tehtaiden edustajat olivat ratkaisevassa roolissa, kun yhdistystä ryhdyttiin perustamaan itsenäiseksi toimijaksi. Mukaan lähtivät erityisen aktiivisesti myös kattilavalmistajien ja muidenkin laitevalmistajien edustajat.”

Konemestaripäivät ja soodakattilapäivät olennainen osa toimintaa

”Kevään konemestari-
päivät ja soodakattilapäivät syksyllä sekä työryhmien kokoukset olivat ehdottoman tärkeitä tapaamisia ja yhteydenpitofoorumeita eri toimijoiden välillä”, Tuomas Timonen kertoi.

”Sihteerit tekivät töitä saadakseen rahoituksen projekteille. Tekesin rahoitusta haettiin ahkerasti. Tehtaat osoittivat voimansa olemalla mukana toiminnassa.”

”Seminaari-
puolella tuli yllätys, kun ensimmäiseen pyöreitä vuosikymmeniä juhlistaneeseen laivaseminaariin odotettiin 100 vierasta ja tulikin 200.”

”Sihteerin roolina oli kasata projektisuunnitelmat työryhmien kanssa. Sihteerit saattoi tehdä itsekin projekteja. Hallitus antoi sihteerille resurssit työhön. Kun tehtailla ei ehditä tekemään, työ siirrettiin yhdistykselle – periaatteena oli, että jäsenmaksuille piti saada katetta, eikä yhdistyksen kassaan jäänyt rahaa pientä varausta lukuun ottamatta – yli jäävä raha oli mahdoton ajatus.”

”Yhtenä projektina oli rakentaa tietokanta vaurioraportointia, -tilastointia ja -tutkimusta varten. Sihteeristöle annettiin tehtäväksi rakentaa systeemi, jonka rakenne on edelleenkin säilynyt useiden ohjelmistosovellutusten jälkeenkin.”

”Työryhmistä voin todeta, että kaikki olivat erittäin aktiivisia. Lipeätyöryhmä esimerkiksi kokoontui kerran kuussa. Oli analytiikan kehittämistä. KCL ja Åbo Akademi



||||| Kuiva-aineprosentit rupesivat nousemaan Tuomas Timosen sihteeriaikana.

olivat yhdessä vaiheessa tavallaan kilpailijoita rahoituksesta, ja tehtiin päällekkäistä työtä. Ne ajettiin kuitenkin ”puhaltamaan kirjaimellisesti yhteen pisaraan.”

”Itse soodakattilapäivä oli hyvin asiapitoinen. Verkostoituminen, sekä uusille henkilöille toimialalle kotiutumisen toimi yleisestikin yhdistyksen kautta. Kansainvälinen yhteistyö oli aktiivista. Yhteyttä pidettiin mm. USA:n AFP:n ja Ruotsin Sodahuskomitean kanssa.”

Vuosi 1993 uuden ajan alku

Soodakattila-
alan yhteistoiminta jakaantui vuoden 1993 aikana kahteen osaan: 1.1.–9.6.1993 vaikutti ETY-Soodakattilavaliokunta ja sen jälkeen Suomen Soodakattilayhdistys ry.

Energiataloudellisen Yhdistyksen ETYn kevätkokouksessa 22.4.1993 päätettiin lakkauttaa ETYn aktiivinen toiminta 30.6.1993 ja muuttaa yhdistyksen säännöt sellaisiksi, että ETY:n pääasialliseksi tehtäväksi jää omistamiensa Ekono Oy:n ja ETY-Lehdet Oy:n osakkeiden hoito. Eknonon hakeutuminen konkurssiin 17.5.1993 muutti tilannetta siten, että ETYn hallitus kokouksessaan 27.5.1993 päätti kutsua koolle ylimääräisen yhtiökokouksen loppukesästä ja ehdottaa siellä ETY:n lakkauttamista.

ETY kaatui taloudellisiin ongelmiin. Tilaukskanta romahti vuonna 1992 ja rahoituksen kannalta tilanne oli hankala. Kun KOP suostui, niin SYP ei. SYP oli vahvemmilla, ja sen vakuudet Ekonossa oli KOP:tä paremmat. Lisäksi KOP:llä oli tunnetut vaikeudet Hakan ja Polarin kanssa.

ETYn toiminnan järjestelyihin liittyen sen valiokuntatoiminta lakkautettiin suunnitelmien mukaan ja valiokunnille annettiin mahdollisuus itse päättää, miten nämä haluavat jatkaa toimintaansa.

ETY-Soodakattilavaliokunnan päätoimikunta kutsui koolle 10.6.1993 soodakattila-alan yhteistoiminnan uudelleenjärjestäytymistä varten kokouksen. Osanottajina olivat ETY-Soodakattilavaliokunnan edustajat. Toiminnan jatkuvuuden turvaamiseksi kokouksessa päätettiin perustaa Suomen Soodakattilayhdistys.

Suomen Soodakattilayhdistys ry merkittiin yhdistysrekisteriin 8.11.1993. Suomen Soodakattilayhdistys ry:n toimeenpanevana elimenä on hallitus. Yhdistyksen perustavassa kokouksessa valittiin ensimmäisen toimintavuoden puheenjohtajaksi Juha-Pekka Juuti Kaukas Oy:stä ja varapuheenjohtajaksi Vesa Mikkola Veitsiluoto Oy:stä.

ETYn toimitusjohtaja Olavi Vapaavuori vastusti voimakkaasti yhdistyksen lopettamista. Suorapuheinen Vapaavuori ilmoitti, että vuorineuvoksilla ei ollut mitään käsitystä siitä, mitä olivat tekemässä.

”ETYn voima oli valiokunnissa, jotka olivat elinkelpoisia. Ne olisivat selvinneet yksinäänkin, koska niillä oli perusteltu pohja. Valiokuntien työtä tarvittiin.”

Vielä vuoden 2014 lopulla Olavi Vapaavuori harmiteli ETYn lopettamista. Se oli Vapaavuoren mielestä suuri virhe, mutta häntä ilahdutti se, että merkittävä soodakattilavaliokunta, jäi henkiin ja sen työryhmissä jatkui ETYn valiokuntien perinne.

Kattilamiehet Ekonosta ensimmäiset sihteerit

”Olin mukana yhdistyksessä Tuomas Timosen kanssa 1992–1994, Timosen ollessa sihteerinä. Sihteerinä olin 1994–1996. Vuosina 1992–1993 ruvettiin perustamaan yhdistystä. Alkuun oli oikeustapaus, kun yhdistys määrättiin arvonnäköveron loppumaksajaksi. Loppujen lopuksi se voitettiin ja Soodakattilayhdistys sai vähentää ALV:n siinä missä yritykset”, Petri Nieminen kertoi.

”Sihteeristö pyöritti hallitusta, työryhmiä ja projekteja. Olimme Tuomaksen kanssa Ekonon voimalaitososastolla töissä, oltiin molemmat kattilamiehiä.”

”Ennen Ekonoa olin ollut Tampella Powerin Amerikan toimistolla. Tuomas Timonen puolestaan oli ollut Ahlströmillä, joten sihteeristössä oli silloin molempien johtavien kattilavalmistajien miehet. Kilpailevat yhtiöt sanailivat keskenään, mutta yhdistyksen yhteistyö, joka lähti tehtaiden välisestä yhteistyöstä, toimi. Se lähti teknisten yhteisten kysymysten kuten materiaalien ja kemiallisten ongelmien ratkaisemisesta. Uimaharju, Kaukopää ja Metsä-Rauma painiskelivat tuolloin isoissa ekonomaiseriongelmissa.”

”Keijo Imeläinen oli merkkihenkilö, jonka avulla toiminta saatiin suunnitelmalliseksi. SKY ei ollut mikään kahvikerho. Vesa Mikkola oli puheenjohtajana, ja hänen jälkeensä Pauli Harila.”

”Yhdistykselle piti heti alkuun saada graafinen ilme. Setäni Jyrki Nieminen suunnitteli sen. Tehtiin graafinen



Petri Nieminen oli sihteerinä, kun yhdistystä ruvettiin perustamaan.

ohjeistus, logo jne. Väriksi tuli Suomen sininen yhden pykälän verran punaisemmaksi viritettynä.”

”Vuonna 1994 oli iso ponnistus, kun järjestimme kansainvälisen konferenssin. Konferenssia valmisteltiin perusteellisesti, ja Mikko Hupa oli taustavoimana. Mikolla oli kokemusta konferensseista ja pyrimme tekemään viimeisen päälle hyvää työtä. Huipennus oli se, että konferenssisalkku oli Mikon mielestä liian pieni; sinne piti mahtua Campari-pullo tai jotakin vastaavaa. Soitin salkkufirmaan, että korkeutta piti saada viisi senttiä lisää – onnistuuko? Se onnistui, ja pullokin mahtuivat.”

”Laivalla pidetystä konferenssista tuli menestys. Se onnistui myös taloudellisesti ja jäimme plussan puolelle.”

”Kun Liva Söderhjelm täytti 60 vuotta, yhdistys kävi luovuttamassa hänelle lahjan. Se oli 80 prosentista mustalipeää puujalustalla. Puujalustaa etsittiin pitkään ja loppujen lopuksi se oli teak-puuta, johon oli koverrettu mustalipeäpullolle syvennys.”

”Livasta jäi sekin muisto, että kun lupauduin esitelmöimään kansainvälisessä konferenssissa, Liva olisi halunnut kokeneemman ihmisen tilalleni. Keksinkin kuitenkin sanoa, että eihän sodassakaan kenraaleita panna etulinjaan. Piti lähettää vähempiarvoinen ”upseeri”. Ei liikaa saa kertoa, ei ole tarpeen mennä liian syvälle – se ei ole hyvä Suomelle”, Petri Nieminen kertoi.

Kestoisuustyöryhmä tärkein

”Kestoisuuskomitea sai ensimmäisen Ekono sarjan Soodakattilaohjeensa valmiiksi 1974. Ohjetta täydennettiin sitä mukaa kuin kokemus lisääntyi. Minulle ohje oli todella merkittävä. Sillä oli käytännössä eräänlainen viranomaisstatus. Viittaus siihen riitti hankintasopimuksia laadittaessa tai esimerkiksi asioitaessa paineastia viranomaisten kanssa”, Keijo Imeläinen kertoi.

”Ohjeeseen viitattiin niin hyvässä kuin huonossakin, joskus. Compound-putkien asennushitseissä esiintyi tulipesäalueen mustan putken liitoksen yhteydessä säröilyä. Toimittajan kommentti oli vapaasti muotoiltuna ”ei tämä voi meidän vikamme olla, saumat on hitsattu ohjeen mukaisesti”. Soodakattilaohje oli aikanaan siis raamatusta seuraava.”

”Näin jälkikäteen miettiessä ei voi vain todeta, että kysymys erilaisten materiaalien kestoisuudesta tulistin- tai tulipesäoloissa olisi ollut pelkästään materiaalikysymys. Tässä vaiheessa uskaltanee jo todeta, että toisen toimittajan tekniset ratkaisut saattoivat olla herkempiä ongelmille kuin toisen tai silloin vielä kolmannen. Muistan kirkkaasti ajan, kun kävimme keskusteluita siitä, että teet kuinka suuren kattilan hyvänsä niin se jää aina pieneksi.”

”On oikein, että pullonkaula asettuu soodakattilaan tehtaan kalleimpaan yksittäiseen laitteeseen”, väitettiin. Puheissa verrattiin myös sitä ”kuinka kovalla ylikuormalla kukin ajaa kattilaansa kun tasoa verrataan alkuperäiseen takuuarvoon”. Kaikki tuo kuormitushurjastelu tuli mahdolliseksi, kun opimme tekemään kunnollista keittoliipeää ja ylläpitämään jatkuvuustilassa korkeaa selvästi yli 60 %:n kuiva-ainetta poltossa”, Imeläinen kertoi.

”Kattilakapasiteettia vapautti tehtaitten sulkeutuminen ja S/Na suhteen muuttuminen S-häviön vähentyessä enemmän suhteessa Na-häviöön. Kemissä 1974 lähes kaikki korvaus tehtiin rikillisellä Glaubersuolalla (Na₂SO₄), joka otettiin lipeäkiertoon polttoliipeän joukossa. Tämä lisäsi koko painoarvolla lipeän epäorgaanista aineosaa, eikä osallistunut kattilassa lämmöntuotantoon, vaan kulutti lämpöä reduktiolämmön muodossa. Lipeän sulfiditeetti jäi varsin alhaiseksi häviöiden suhteellisen painopisteen ollessa suurempi rikillä. Tämän sanottiin heikentäneen tuotetun valkoliipeän ominaisuuksia keitossa.”

”Kehityksen seurauksena rikkiä alkoi jäädä kiertoontu suhteessa enemmän kuin natriumia ja sulfiditeettitaso alkoi nousta. Aluksi riitti, kun lopetettiin glaubersuolan syöttö ja siirryttiin pelkkään lipeäkorvaukseen, joka tehtiin keit-

tämölle syötettävään valkoliipeään. Tässä korvaustavassa soodakattilakapasiteettia vapautuu eräällä tavalla, kun natrium on siinä muodossa, että se voidaan ottaa suoraan keittoon ja vasta sen jälkeen redusoitavaksi soodakattilaan. Korkea sulfiditeetti on keiton kannalta hyvä asia, mutta liian korkea sulfiditeetti on ongelmallinen rikin pyrkessä kaasumaisissa yhdisteissään ulos kemikaalikierrosta sen eri vaiheissa. Liian korkea sulfiditeettitaso huonontaa oleellisesti soodakattilan toimintaa ja muodostaa myös ongelmia materiaalien kestolle.”

”Kun kattiloiden kapasiteetit alkoivat ikään kuin itsensä kasvaa paremman tekemisen vuoksi, saattoi soodakattilan tulipesän putkirakenteissa ilmetä kuumalla alueella vaurioita, jotka olivatkin lähtökohtaisesti rakenteellisia. Kuormitustason nousu ja/tai kuumaksi muutettu lämpötilaprofiili saattoivat aiheuttaa ongelmia, kun kattilan



Keijo Imeläinen on ollut monessa mukana Soodakattilayhdistyksessä.

vesikierron mitoitus ei enää ollutkaan riittävä pesän jäähdyttämiseen. Joissain tapauksissa kattilaveden alakiertoa ja jakoa seinille alatukkeihin ei ollut tehty siten, että kaikkien erilaisen lämpövuon saavien putkien vedensaanti olisi ollut aina turvattu. Tässä voi vain kiittää toimittajia, kun ne olivat uusintojen yhteydessä aina tarkistamassa myös vesikierron. Vaurioselvityksissä oli myös usein syitä, joita emme ottaneet huomioon. Päätelmät eivät siis olleet tuolloin välttämättä aina oikeita. Joskus myös toimittajilla ei ollut omista lähtökohdistaan halua ottaa esille kaikkia tiedossaan olevia asioita.”

Kattilan pohjalle hyväksyttiin suojaava sulakerros

”Soodakattilan tapitettu pohja massattuna tai ilman putkea suojaamassa perustunee aikoinaan siihen, että vältetään sulafaasi putken pinnalla. Tapituksen tehtävä oli siirtää lämpöä putkeen eli kattilaveteen ja pitää sula putken pinnalla kiinteässä faasissa. Tämä toimi käytännössä keon vaikutusalueella, mutta ei välttämättä pohjan lipeävirtausalueilla. Nämä alueet saattoivat olla käytännössä paljaat myös tulipesän säteilylle. Siinä ei sitten massaus tai edes tapitus kestänyt”, Keijo Imeläinen kertoi.

”Kattilan pohjalla pidettiin alhaista sulanmäärää sijoittamalla sulakourut mieluummin niin alas kuin mahdollista. Götaverkenin poistuttua markkinoilta, poistui myös dekantoiva pohjaratkaisu. Muut olivat jo käyttäneet kattiloissaan kokolailla tasaista tai hiukan takaseinältä ränneille kallistuvaa pohjaa. Tämä mahdollisti pesän allastamisen nostamalla rännejä ylemmäs niin ylös, että sulan pinta nousi kattilassa takaseinällä pystyputken alueelle. Rännit laitettiin pesän laidoilta hiukan keskustaa ylemmäs, jolloin pienemmällä kuormalla sula juoksi vain keskimmaisista. Hyväksymällä sen, että kattilan pohjalla on runsas kerros sulaa, saadaan hyvä säteilysuoja myös perinteisille lipeävirtausalueille. Sula poistuu kerroksen pintaosasta, ja putkien jäähdytys riittää pitämään yläpuolisen lipeäkerroksen suojaavassa kiinteässä faasissa. Haittana tulee tietysti se, että seisokeissa kattilaan jää suuri sulanmäärä. Sen aiheuttamaa haittaa pienentää se, että itse pohjan alueella huoltotarve on vähentynyt oleellisesti.”

”Kestoisuuskomitean alkuaikoina muodostuneen ajattelun mukaan sai olla onnellinen, jos soodakattilan pohja kesti kymmenen vuotta. Sama päti myös kuumien alueen tulistimiin, edellyttäen niiden alakäyrien lähes vuosittaisista uudistamisrulettia. Tämä merkitsi sitä, että jokaiselle kattilalle tehtäisiin 2–3 suurta perusuusintaa kattilan teknisenä pitoaikana 25–30 vuotta. Kun suhteutettiin asia muun sellutehtaan elinkaariajatteluun, ei tuo kymmenen vuotta parhaimmillaan ollut tyydyttävä. Tilanteen ollessa kireimmillään 1990-luvulla haettiin ratkaisuja jo erikoismateriaaleista, kuten Rauman koko pohjan tekeminen kokonaan sanicrosta. Joutsenossa pohjaratkaisussa päädyttiin kevyempään suojaukseen; mustaa keon alle ja sulavirtausalueilla sanicroa kuten etu- ja takaseinillä käytännöllä, että metri pohjalle ja seinälle. Niin tain näin soodakattila on nykyisen osaamisen mukaan tehtynä ja

ajettuna sopeutettavissa sellutehtaan muuhun elinkaareen yhdellä suureholla perusuusinnalla.”

”Kuumien tulistinosan alakäyriä vaihdettiin melkein joka seisokissa syöpymisen takia. Asia ei poistunut kokonaan edes materiaalia parantamalla. Suomessa uudet soodakattilatoimitukset olivat tulleet pääosin samalta toimittajalta. Oma teoriani näin jälkikäteen syöpymisongelman synnystä, että polttoratkaisu noudatti kylmän tulipesän mallia, jossa ruiskutason alapuolelle ei annettu riittävästi palamiseen tarvittavaa ilmaa. Vasta tertiääri ilmalla jatkettiin polttoa, joka jatkui pahimmillaan tulistinalueella. Tuhkasuola ei ehtinyt kiinteytyä, vaan tarttui sulana tulistimien pinnoille kuumalla alueella. Alakäyrät olivat usein vielä tulipesän suoran säteilyn kohteena. Sulavaiheessa korroosio on erittäin voimakasta.”

”Myöhemmin minulle selvisi uusien kattilaprojektien yhteydessä, että tuolloin saatettiin tietoisesti pyrkiä tulistimilla alhaiseen kokonaispainehäviöön. Mitoituksessa käytetty painehäviö poikkesi suuresti eri toimittajilla. Alhainen painehäviö saattoi olla energiataloudellisesti perusteltu ja siitä sai etua putken seinämävahvuuden ohentuessa. Alhainen kokonaispainehäviö aiheutti kattilan osakuormilla sen, että paine-ero yksittäisen tulistimen yli ei riittänyt turvaamaan kaikille tulistinelementtien putkille riittävää jäähdytystä. Tämä yhdistettynä tulistimen pinnalla valuaan sulaan selittää suuren osan alakäyrien vaihdoista. Erinomainen asia kuitenkin on se, että olemme voineen jättää nuo tulistinongelmat pääosin jo historiaan, kun olemme oppineet tekemään asioita yhdessä paremmin”, Keijo Imeläinen kertoi.

”Kestoisuuskomitean projekteista mieleeni jäi B&W-kattilalla 1980-luvulla suoritettu vesinuohouskokeilu. Tulistinalueen voimakas likaantuminen oli herättänyt kysymyksen, voitaisiinko tulistinta nuohota vettä käyttäen höyryä tehokkaammin. Tietävästi vettä käytettiin hiilikattiloiden tulipesäseinien nuohoukseen juuri sen tehokkuuden vuoksi.”

”Soodakattilassa vesi tulipesäalueella tuo mieleen aina sularäjähdyksvaaran. Muutimme nuohointoimittajan ohjeistamana tulistinalueen nuohoumet vedelle. Vesivirtaus rajoitettiin normilaipalla siten, että vesivirtaus ei edes nuohoimen katketessa aiheuttaisi sulavesiräjähdyksvaaraa. Tulistimeen asennettiin koeputkia veden vaikutusalueelle erilaisista materiaaleista. Tarkoituksena oli tutkia vesinuohouksen tehokkuutta ja pitkäaikaisvaikutusta eri materiaalien kestoisuuteen. Koeputkia poistimme aluksi vuosittain materiaalitutkimuksiin. Materiaalitutkimusta tehtiin yli viiden vuoden ajan. Tulokset olivat positiivisia veden käyttämiseen nuohouksessa. Puhtaus parani, ja höyryn lämpötila nousi pysyvästi parikymmentä astetta. Materiaalien osalta kestoisuuserot eivät olleet kovin suuria eikä estettä tältä osin veden käytölle löytynyt. Toki sisällä lämpötila oli alhainen verrattuna yleisemmin käytettyyn 480 °C. Tarve ei sitten ollutkaan niin suuri, että riskiä olisi haluttu ottaa ja siirtyä vesinuohoukseen. Laitetoimittajat luottivat ilmeisesti myös siihen, että tulistinalueen ongelmat ratkaistaan polttoprosessia ja rakenteita kehittäen.”



Reijo Hukkanen Oulun tehtaan miljöössä kesällä 2014.

Reijo Hukkanen ja Lasse Koivisto kestoisuustyöryhmässä yhteistyössä

Kestoisuustyöryhmässä yhdistyi usean tasoinen osaaminen. Vuosina 1994 - 2015 puheenjohtajana toimineen Reijo Hukkasen peruskoulutus on ammattikoulu, ensin hitsaajalinja ja jatkona prosessitekniikka. Hukkanen meni Teknilliseen kouluun lukemaan prosessitekniikkaa Kokkolaan. Sieltä hän päätyi 1971 Outokummulle Kokkolaan voimalaitokselle ja sen vesilaitoksen laboratorioon. Vesilaitos ja koko voimalaitos tulivat tutuiksi. Vuonna 1976 hän siirtyi Ouluun. Hän oli valmistunut ylikonemestariksi Kotkassa ja myöhemmin insinööriksi Energiatekniikan linjalta Oulussa.

”Compound-materiaali tuli tutuksi, kun Oulun soodakattiloiden 5 ja 6 pohjamateriaaliksi vaihdettiin 304-komppoundputki. Vuonna 1988 valmistuneen soodakattilan pohjaputkissa todettiin säröytymää jo vuonna 1989. Mennessäni jäseneksi kestoisuustyöryhmään vuonna 1991 ehdotti Lasse Koivisto Alströrmiltä minulle uudenlaisen komppoundputki materiaalin koejärjestelyä soodakattilan pohjalle pahiten säröytyvälle alueelle. Kyseessä oli Sanicron 38, jossa oli paljon enemmän nikkeliä. Kestoisuustyöryhmässä ei korkea nikkelipitoisiin seoksiin ei uskottu lainkaan, koska nikkelin uskottiin liukenevan sulfidina lipeään”, Reijo Hukkanen kertoi.

”Kun menin jäseneksi ja puheenjohtajaksi kestoisuustyöryhmän myös tilanne muuttui siellä. Tätä ennen ”

lattiatason” jäseniä tehtailta ei ollut jäsenenä.. Oli vain tutkijoita, vakuutusyhtiöihmisiä, ihmisiä tarkastuslaitoksista, johtajia... Konemestartason käyttäjiä haluttiin mukaan, kun alettiin haluta käytännön läheisempää tutkimusta. Olin hyvin aktiivinen kehittämään kattilan tarkastusta ja puhdistusta. Puheenjohtaja oli hetken kovasti eteenpäin menevä Tuomas Timonen. Timonen toimi tuolloin ETY:n soodakattilavaliokunnan sihteerinä.”

”Lasse Koivisto on ollut kestoisuustyöryhmässä saman ajan kuin minä. Ensimmäiset Sanicronin koepaneelit tulivat meille vuonna 1992, ja kun Ahlström sai niistä kokemusta Kaukaalle sen jälkeen. Koivisto ja Sandviken olivat materiaalien kehittäjät. Sumitomo kehitti HR11N-materiaalin tämän jälkeen kilpailijaksi tälle. Nyt kattilamme pohjasta on puolet HR11N-materiaalia.”

”Soodakattilayhdistyksessä oli tällöin tietynlainen tasaantumisvaihe, joten ruvettiin miettimään, mitä pitäisi kestoisuustyöryhmän tehdä soodakattilayhdistyksen puitteissa. Tutkimuksia oli ideoimassa kestoisuustyöryhmässä metallurgian professori Hannu Hänninen.”

”Päätettiin, että eiköhän ruveta tekemään uutta: aloitettiin systemaattinen sellaisten tulipesän materiaalien hakeminen, joita voitaisiin käyttää korkeampipaineisissa kattiloissa. Samoin oli selvitettävä tarvittavan kattilavedenlaadua ja siihen pääsemistä.”, Reijo Hukkanen kertoi.

”Kestoisuustyöryhmän rahat eivät riittäneet, joten tehtiin SOTU-työryhmät eli soodakattilan tulevaisuus

työryhmät. Syntyi kolme SOTU-raporttia: ensimmäisesä oli teoreettista tutkimusta, mitä voidaan saavuttaa. Jo-
kaisessa tutkimuksessa oli materiaali- ja vesiasiat, 2:ssa ja 3:ssa tulipesäkokeilu. Ensin niitä tehtiin VTT:n uuneissa. Väitettiin, ettei soodakattilan tulipesäolosuhteissa kokeita pystytä tekemään.”

”Minulla oli kokemusta difenyyli–difenyylioksidin eutektisen seoksen käytöstä lämmönsiirtonesteinä materiaalien lämpötilassa yli 400 astetta. Kerroin, että tätä hydyntämällä voitaisiin tehdä testejä käyvässä kattilassa ja Boiltekin Timo Karjunen suunnitteli, rakensi ja myi yhdistykselle kokeet. Tuloksena kokeista oli, että säröt ja syöpyminen etenevät 304 austeniittisessä teräksessä niin nopeasti, ettei se sovellu hyvin korkeisiin kattilapaineisiin poiketen esimerkiksi Sanicro 38:sta. Kokeilut tehtiin Joutsenossa Jorma Viinikaisen kattilassa.”

”Monta kertaa saatiin puhua ennen kuin saatiin yhdistys innostumaan, mutta lopulta saimme kattiloiden ja materiaalien valmistajat mukaan ja rahoituspohja järjestyi. Yhdistyksellä oli tässä painoarvoa, sillä yksikään kaupallisella tasolla toimiva yhtiö ei olisi yksinään saanut näitä kokeita tehtyä.”

Hitsin kokoa ja parametrejä säädettiin

Lasse Koivisto valmistui Tampereen Teknillisestä Korkeakoulusta diplomi-insinööriksi vuonna 1979. Hänen pääaineenaan oli materiaalioppi. Koivisto aloitti työn A. Ahlströmin Karhulan konepajalle 1.8.1980. Hänen vastuulleen tulivat erilaiset tuotannon - ja tuotekehitystehtävät ja hitsausinsinöörin tehtävät.

Loppuvuodesta vuonna 1985 hänet nimitettiin hitsausinsinööriksi A. Ahlström Oy:n Höyrykattilatehtaalte Varkauteen ja vuonna 1990 Soodakattilayksikköön materiaaliasiantuntijaksi.

”Compound-putkien päittäishitsauksessa oli jotain opittu ja uusissa kattiloissa ei ollut ongelmia. Sen sijaan aiemmin tehtyjen kattiloiden hitseissä esiintyi halkeilua ja tietenkin hyvin vaarallisia vesivuotoja”, Lasse Koivisto kertoi.

”Compound-putken ja evän hitsaus oli lapsen kengissä, ja hitsien halkeilu oli tavallista. Vika saatiin kuntoon heti vuonna 1986. Tästä alkaen halkeilu oli erittäin harvinaista ja katosi kokonaan, kun hitsin kokoa ja hitsausparametreja edelleen säädettiin. Suuri kunnia kehityksestä kuuluu Kaukaalle, jonka vaatimukset uuden kattilan evähitseille olivat ennenkuulumattoman tiukat. Alkuhämmennyksen ja vastustuksen jälkeen otettiin lusikka kauniiseen käteen ja ryhdyttiin järjestelmällisiin kokeisiin ja testauksiin. Näin saatiin aikaiseksi todella hyvä tulos.”

”Soodakattilan pohjaputket olivat 304L pinnoitteella olevaa compound-putkea vielä 1980 luvulla. Suuria ongelmia aiheutti pinnoitteen halkeilu. Oulun kattila oli uusi, ja jo ensimmäisessä seisokissa 1989 pohjalta löytyi runsaasti säröjä. Näytteiden tutkimisen jälkeen oli aika selvää, että kyseessä on jännityskorroosio. Vuoden 1990 tienoilla pyysin Sandvikin edustajan Ouluun katsomaan pohjaa. Siellä ehdotin, että ongelman ratkaisuksi pitäisi kokeilla



||| Lasse Koivisto työmaalla ”siellä jossakin”.

esimerkiksi Sanicro 41 pinnoitteella olevaa putkea. Jonkin ajan kuluttua saatiinkin Sandvikilta koeputkia. Niistä valmistettiin kolmen putken koepaneeli, jonka pituus oli viisi metriä. Paneeli asennettiin Oulun kattilan pohjalle vuonna 1992. Siihen ei ilmaantunut säröjä. Vuonna 1994 asennettiin seuraava, 11 m²:n koepaneeli Kaukaalle. Sandvik patentoi putken tai pinnoitteen nimellä Sanicro 38.”

”Noihin aikoihin havaittiin myös erilaisia kerroksia keossa. Silloin tehtiin aika hurja homma ja porattiin alakautta näyte Kaskisten kattilan keosta. Tämä tapahtui tietenkin ennen pesua ja oli aika kuumat paikat. Rikin rikastumista havaittiin, ja se voitiin todeta myöhemmin myös laboratoriossa.”

”Tärkein soodakattilan hyötysuhteen nostoa rajoittava tekijä on tulistinten syöpyminen. Korroosion selvittämiseksi tuli tehtyä lukuisia sondikokeita ja tarkastusmatkoja eri puolilla maailmaa. Nyt vuonna 2014 on päästy vanhoista 480 °C tulistustilapötiloista 515 °C:een asti.”

”Pohjaputkien virtausmittauksia tehtiin Oulussa 90-luvun alussa. Pohjaputkien lämpötiloja mitattiin Oulussa samoihin aikoihin. Lämpöpiikkejä havaittiin. Tällaistaakaan työtä ei missään muualla oltu tehty. Pohjan maalaus lämpötilan mukaan väriä vaihtavalla maalilla tehtiin Oulussa 90-luvun alussa. Lämpötilan havaittiin piikkailevan.”

Esa Vakkilainen: Tulevaisuuden soodakattilalla tuotetaan sähköä myyntiin enemmän kuin omaan käyttöön

”Soodakattilayhdistys on koko toimintansa ajan pyrkinyt parantamaan soodakattilaa. Siksi on mm. viime vuosina toteutettu laajat tutkimushakkeet SoTu, SoTuII ja SKY-REC”, Esa Vakkilainen kertoi.

”Soodakattilayhdistys tavoittelee soodakattilan sähköenergiatohokkuuden nostamista. Kun aiemmin selutetas vaati ostosähköä, niin nyt tuotetaan enemmän sähköä myyntiin kuin tarvitaan omaan käyttöön. Tämä onnistuu kattilan rakennetta ja kytkentöjä kehittämällä, mustalipeän kuiva-aineen nousulla sekä päähöyryn paineen ja lämpötilan nostolla. Pienin askelin etenemällä saatu kehitys on merkittävä.”

”Alkuperäinen tarve soodakattilatuotukselle oli edullisten, turvallisten ja kestävien materiaali- ja rakenneteknisten ratkaisujen löytäminen. Yhdistyksen hankkeissa on luotu hyvät menetelmät laboratorio- ja kenttämittausten tekemiseksi yhteistyössä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa. Näitä menetelmiä tullaan jatkossakin sovelta-
maan. Yhdistyksen tavoitteena ei ole ratkaista yksittäisten yritysten tuotekehitysasioita, vaan hankkia yleisesti sovellettavaa perustietämystä. Jatkuvalle ja pitkäjänteisellä työllä varmistetaan tulevaisuuden kattiloidenkin käyttö-
turvallisuus ja -taloudellisuus.”

”Tulevaisuuden kattila voi olla todella erilainen kuin nykyinen. Eri kehityspolkujen kartoittamiseksi yhdistys on tutkinut mm. läpivirtaustekniikan käyttöönottoa, biomassan yhteispolttoa mustalipeän kanssa ja uudentylyistä vesikemiaa. Soodakattilayhdistys on ottanut myös voimakkaan roolin selvittää kuinka lipeän ominaisuuksien muutokset vaikuttavat kattilaan, Tyypiesimerkki tästä on viimeaikainen ligniinipoistetun mustalipeän projektit. Tämän lisäksi soodakattilassa poltetaan tulevaisuudessa yhä useampia erilaisia polttoaineita ja sivuvirtoja. Poltto pitää tehdä turvallisesti ja siinä Soodakattilayhdistyksen rooli on keskeinen.”

”Tulevaisuuden soodakattila on merkittävästi ympäristöystävällisempi kuin nykyiset. Yhdistyksen piirissä tehdyllä työllä on ollut vaikutusta siihen että soodakattiloiden rikkipäästöt on saatu pudotettua tuhansista yksiköistä lähes nol-
laan. Yhdistys on kartoittanut uranuurtajaan harvinais-
siakin päästöjä jolloin tieto on lisääntynyt ja päästöjen alentamisessa on voitu pitkäjänteisellä työllä saada kaikille osapuolille hyväksyttäviä, mutta silti edullisia ratkaisuja.”

”Mutta ennen kaikkea tulevaisuuden soodakattila on merkittävästi fyysisesti suurempi kuin aiemmat. Tämä



||| Professori Esa Vakkilainen on Soodakattilayhdistyksen johtavia asiantuntijoita.

haaste on yhdistyksen myös otettava jatkossa huomioon”, Esa Vakkilainen totesi.

Tulevaisuuden soodakattilassa nostetaan vastapainevoiman rakennusastetta

Uusia haasteita on tulossa tulevaisuudessa, mikäli energian ja erityisesti sähkön hintataso nousee. Jos näin käy, voidaan sellutehtaan sähköntuotantoa nostaa nostamalla vastapainevoiman rakennusastetta. Soodakattilalla tämä merkitsisi mm. kattilapaineen ja höyryn lämpötilan nostamista syöttöveden ja polttoilman lämpötilan noston lisäksi. Tällöin saadaan enemmän ja korkeampi paineista ja lämpötilaista höyryä kiertämään höyryturbiinin läpi, jolloin sähköntuotanto nousee.

Soodakattilan tärkein tehtävä on kuitenkin aina mahdollistaa sellun tuotanto polttamalla keitossa liuennut puu-
aines ja regeneroimalla keitossa käytetyt kalliit kemikaalit. Siksi vastapainevoiman rakennusasteen nostoon tähtääviä toimenpiteitä ei voi tehdä soodakattilan käyttövarmuuden kustannuksella.

Soodakattilan käyttöpaineen ja -lämpötilan nostaminen vaikuttaa kattilassa vallitsevaan ympäristöön. Soodakattilahan eroaa muista voimakattiloista siten, että sen kaksoistoimintaroolista johtuen korroosioympäristö ja korroosio-ongelmat ovat erilaiset. Korotetuissa lämpöti-

loissa esiintyvät korroosioilmiöt ovat rajoittaneet soodakattilan käyttölämpötilaa.

Tulevaisuuden soodakattilan vertailukohdaksi voidaan ottaa nykyiset japanilaiset soodakattilat. Japanissa energian hinta on ollut korkea, ja tämä on vaikuttanut myös soodakattiloiden tekniikkaan. Japanilaiset soodakattilavalmistajat ovat tarjonneet ja valmistaneeet korkeassa paineessa ja lämpötilassa toimivia soodakattiloita jo 1980-luvulta alkaen.

Japanilaiset ns. ”high-efficiency” soodakattilat poikkeavat eurooppalaisista ja amerikkalaisista soodakattiloista siinä, että ne on alun perin suunniteltu siten, että tehdään sähköntuotanto maksimoidaan. Osassa kattiloita tehdään sähköntuotanto turvataan suunnitelmallisella lisäöljyn poltolla sähkön hinnan vaihteluista riippuen.

Timo-Pekka Veijonen:

SKYREC-projektissa saatiin paljon aikaa

Timo-Pekka Veijonen toimi kaksi vuotta puheenjohtajana. Hän tuli mukaan yhdistystoimintaan vuonna 2006, kun yhtiön organisaatiota ohennettiin ja voimalaitospäälliköt delegoivat osallistumisen hänelle. Veijonen opiskeli Otniemessä kemiaa ja tehdastekniikkaa.

”Lipeän korkealämpötilakemian hallintaa ja haitta-ainneiden poistoa on aktiivisen tutkimustiedon avulla edistetty merkittävästi ja näin saatu prosesseja materiaali- ja energiatehokkaammiksi. Laitetekniikan kehityksellä on tässäkin iso rooli. Varsinkin SKYREC-projektissa, mikä oli yhdistyksen suurin yksittäinen hanke koko historian aikana, saatiin kaikin puolin sellutehtaiden ja laitetoimittajien yhteistyöllä merkittäviä tuloksia materiaalien keston, energiatehokkuuden ja sähköntuotannon edelleen parantamiseksi. Myös vesikemiaan tuotiin uutta hallittavuutta käytettävien veden puhdistuskeinojen vertailuilla”, Veijonen kertoi.

”Ympäristöpäästöjen rajoitusten kiristyminen on ollut varsinkin typenoksidien päästöjen osalta viimeaikaisten EU:n BAT-rajamuutosten vuoksi SKY:n tärkeimpiä lobaustoimintoja soodakattiloiden osalta.

Lisäksi olemme tulevaisuuteen varautuen olleet Itä-Suomen yliopiston ja Ilmatieteen laitoksen pienhiukastutkimuksissa aktiivisesti mukana.”

Timo-Pekka Veijosen erikoisosaamisen alue on lipeäkierto. Hän on ollut vastuussa yhtiönsä Suomen tehtaiden talteenottotutkimuksesta.

”Kemikaalien talteenotto tarkoittaa, että pitää hallita prosessiketju alusta alkaen puusta ja kuorinnasta keiton ja kemikaalikierron kautta haitta-aineisiin. Noxit ovat yhteinen ongelma, ja sitä on hoidettu soodakattilayhdistyksen kautta. Korkea lämpötila ja kemia ovat tärkeitä asioita.”

”Kuiva-aineen kohottaminen on merkittävä kysymys. Esimerkiksi. Sunila ja Veitsiluoto ovat nousseet tässä esille konsentraattoreineen. Soodakattilayhdistyksen roolina on ollut osoittaa, minne ollaan menossa. Vanha tieto tuppaa



|||| Timo Pekka Veijonen toimi yhdistyksen puheenjohtajana. Kuva on Imatralta kattilarakennuksen katolta.

häviämään, mutta siitäkin pitäisi oppia. Nykyinen nuoremman polven automaatiointo hieman pelottaa. Jos jotakin tapahtuu, niin epäilen, että löytyykö aina toimintakeinoja. Toisaalta hyvä kysymys on, miten saadaan firmoista edustajia yhdistystyöhön.”

”Ollessani TTK:n tarkastajana 1985-90 käytönvalvojalla oli varamies, ja jommankumman oli välttämätöntä olla paikalla. Sittemmin viranomainen on siirtänyt vastuuta tehtaille, ja laitetekniikka automaation myötä tehnyt prosesseista hallittavampia. Yksi seuraus tästä on myös, että kattilan hoitajia ja muuta henkilöstöä on vähennetty radikaalisti ja tehtaiden on ollut vaikeampaa lähettää osanottajia Soodakattilayhdistyksen tilaisuuksiin ja kokouksiin.”

”Tutkijana olen nyt tehtaidemme edustaja ja tietojenvälittäjä yhdistyksessä ja korvannut tätä puutetta: olen välittänyt tehtaiden tarpeita yhdistyksen suuntaan ja saatuja tutkimustuloksia ja muuta tietoa tehtaille. Ja onpa minulla ollut tutkimustoimintaamme annettavaakin”, Veijonen kertoi.

”Olen sitä mieltä myös, että soodakattilayhdistys on virkistäytymispaikka uusien ajatusten ja tiedonvaihdon suhteen, yhteistyö on hedelmällistä ja ainutlaatuista maailmanluokassa”, Veijonen sanoi.

Mikko Hupa ja soodakattilan kemia

1990-luvulla Suomessa alkoi voimakas kansallinen polttotekniikan tutkimuksen yhteistyö kahden laajan tutkimusohjelman LIEKKI ja LIEKKI 2 puitteissa. Ohjelmissa mustalipeän polton tutkimuksella oli merkittävä osuus ja Suomen soodakattilayhdistys oli vahvasti mukana useissa ohjelmien hankkeissa yhdessä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa.

Professori Mikko Hupan tutkimusryhmä Åbo Akademiassa on keskittynyt mustalipeän palamisprosessin tutkimuksiin sekä polttoprosessin kemiallisiin yksityiskohtiin. Hupan ryhmä on lukuisilla kansainvälisillä julkaisuillaan yksi maailman soodakattilatutkimuksen kärkiryhmiä.

”Täytyy rohkeasti todeta, että ollaan alueella, jolla Suomi on maailman ykkönen”, Hupa sanoi

”Meillä on soodakattila-alan parhaat toimijat, parhaat tehtaat, laitetoimittajat ja tutkijat. Meillä on kaksi valmistajaa, jotka hallitsevat 80 prosenttia maailman markkinoista. Se synnyttää mahtavaa dynamiikkaa, kun tekniikkaa kehitetään rintarinnan.”

”Soodakattila-alalle on syntynyt osaamisen klusteri, joka täysin uniikki maailmassa. Klusteri on yhdistävä tekijä, ja siihen kuuluvat Suomessa kaikki soodakattila-alan toimijat sekä käyttäjät että toimittajat.”

”Åbo Akademin tutkimusten pääpainoalueita on kolme. Ensimmäinen liittyy mustalipeän palamisprosessiin ja lipeitten palamisominaisuuksiin. Kehitimme oman laboratoriotekniikan jolla lipeäpizaroita voitiin polttaa yksitellen hallituissa laboratorio-olosuhteissa samalla kun palamisprosessia voitiin seurata videokuvauksella ja herkillä kaasuanalysaattoreilla. Menetelmällä havaittiin että eri tehtaitten ja eri keittoprosessien lipeitten palamiskäyttäytymisessä oli suuria eroja, joita ei muilla analyysimenetelmillä saatu näkyviin. Videokuvauksella saatiin mitatuksi mm. palamisen ensimmäisen vaiheen, pyrolyysivaiheeseen liittyvä lipeäpisan voimakas paisuminen. Paisuminen ja sitä kautta mm lipeäpizaroitien palamisnopeus vaihteli suuresti eri lipeitten välillä, mikä selitti eri lipeitten soodakattilapoltoissa havaitut suuret käyttäytymiserot ja auttoi kattilan polttotekniikan optimointia erilaisille lipeille sopivaksi. Åbo Akademin yksittäispisarapoltoon perustuvasta mittaustekniikasta on tullut laajalti käytetty lipeitten karakterisointimenetelmä.”

”Toisena Åbo Akademin tutkimuskohteena on ollut soodakattilan tulipesän kemia. Kattilassa muodostuvien

epäorgaanisten alkalisuolojen sulamisominaisuudet vaikuttavat ratkaisevasti moneen osaan kattilaprosessia, sulan virtaukseen ulos kattilasta, tulipesän seinäputkien ja tulistimen korroosioon ja savukaasukanavan likaantumiseen ja tukkeutumiseen. Isona kehityshankkeena syntyi ennakkointimenetelmä, jolla tulipesän erilaisille suolakootumuksille voitiin laskea sulamisen eri vaiheita kuvaavat sulamislämpötilat T0, T15, T70 ja T100. Menetelmän avulla on voitu arvioida mm vierasaineitten kuten kloorin ja kaliumin rikastumisen vaikutukset kattilaprosessiin. Tutkimuksen kohteena on sittemmin yhä enemmän ollut kuumimpien lämmönvaihtopintojen – lähinnä tulistimen - korroosio ja putken pinnoille kerääntyvän suolakerostuman koostumuksen ja sen sulamisominaisuuksien yhteydet korroosioon.”

”Tulipesäkemian isona tutkimuskohteena on ollut typpioksidipäästöjen muodostuksen reaktioitten selvittäminen. Åbo Akademiassa LIEKKI-ohjelmiin kytketyissä Maritta Kymäläisen ja Nikolai Demartinin väitöskirjoissa saatiin ensi kertaa aikaiseksi kokonaiskuva reaktioista joiden kautta mustalipeässä oleva orgaaninen typpi osin muuntuu poltossa typpioksidiksi. Reaktioitten selvittämisen seurauksena aukeni useita mahdollisuuksia typpioksidipäästöjen hallintaan tulipesäprosessia muuntamalla.”

”Kolmantena Åbo Akademin soodakattilatutkimuksen kohteena on ollut tulipesän virtauksia ja palamista kuvaavan matemaattisen mallin kehitys yhteistyössä muitten soodakattilayhdistyksen jäsenten kanssa. Tällaisella laskennalliseen virtaustekniikkaan eli ”CFD-tekniikkaan” (Computational Fluid Dynamics) nojautuvalla mallinnuksella voidaan saada yksityiskohtainen kuva kattilan tulipesän virtauksista, paikallisista lämpötiloista ja palamisen etenemisestä. Laskenta edellyttää kuitenkin huomattavaa tutkimus- ja kehitystyötä jotta lipeänpolton ja soodakattilan erityispiirteet saadaan oikein huomioiduiksi. CFD-mallinnuksen kehittämistä on Suomessa tehty vahvana yhteistoimintana kattilanvalmistajien ja tutkijatahojen kanssa. Åbo Akademi on osaltaan kehittänyt mm lipeäpisan palamista ja keon käyttäytymistä kuvaavia osamalleja ja käynnissä on typen oksidien muodostuksen yksityiskoh-taiseen laskentaan tähtäävä työ. CFD-mallinnuksella on ollut erittäin olennainen vaikutus kattiloitten suunnitteluun erityisesti viime vuosina, kun ilmansyöttöjärjestelmiä on kehitetty ja kattilakokoja on voimakkaasti.”



|||| Mikko Hupa Tampereen juhlaseminaarissa.



|||| Liva Söderhjelm kotonaan Helsingin Katajanokalla.

Liva Söderhjelm viskositeetin asiantuntija

Liva Söderhjelm väitteli tohtoriksi vuonna 1989. Tuolloin hän oli jo varttunut tutkija.

”Aloitin urani Enso-Gutzeitin Kaukopään ja Tainionkosken tehtailla vuonna 1961. Silloin oli vaikeuksia haihduttamoissa. Olin pääkemistinä tekemisissä haihduttamon ja myös soodakattilan kanssa ja vastasin myös vedenkäsittelystä. Ioninvaihtohartsit eivät olleet tuolloin yhtä hyviä kuin nykyisin Ioninvaihtohartsit piti regeneroida.”

”Äänekosken onnettomuus oli varoitus kaikille; vesikemia oli syypää siihen. Soodakattiloiden haaverit johtuivat tavallisesti korroosiosta, josta syytettiin vedenkäsittelyä. Polttolipeän kuiva-aineet olivat siihen aikaan 60 - 65 prosentin tasolla. Kaukopään kummassakin kattilassa oli harpat. Kuiva-aine määritetään niin, että lipeä kuivatetaan uunissa, jolloin veden lisäksi hartsit haihtuvat sekä sulfidit hapettuvat. Kuiva-ainepitoisuuden määrittäminen on näin ollen epä määräinen, ja jos kehitys jatkuu kuin nyt päästään vielä yli 100 prosentin näennäiseen kuiva-ainepitoisuuteen.”

”Vuonna 1971 sain Keskuslaboratiosta (KCL) ympäristösuojelijan paikan. Myöhemmin minusta tuli analyttisen osaston päällikkö.”

”Yhteys Soodakattilayhdistykseen syntyi, kun lipeäjaostosta otettiin minuun yhteys; minullahan oli hyvät kokemukset kemikaalien talteenotosta. En ollut opiskellut

sellun valmistusta, vaan olen kemisti ja talteenotto on kemistille mielenkiintoinen alue. Erkki Kiiskilä Karhulasta oli varsin hyvin perillä talteenotosta. Hän toimi Soodakattilayhdistyksen lipeäjaostossa Ahlströmin edustajana. Hän käynnisti haihduttamotutkimuksen, joka herätti kiinnostusta ympäri maailmaa.”

”Viihdyin erittäin hyvin sekä Soodakattilayhdistyksessä että lipeäjaostossa. Ahlströmin ja Tampellan kesken oli kilpailua, mutta se ei pahasti häirinnyt yhdistyksen toimintaa. Soodakattilayhdistyksellä oli jonkin verran rahaa, josta osa käytettiin tutkimukseen KCL:ssa. Sain miltei itse päättää tutkimuskohteista, ja Soodakattilayhdistys oli tukemassa. Arvelin ensin, että pintajännityksellä oli merkitystä lipeän poltossa, mutta sillä ei ollutkaan.”

”Siirryin viskositeettiin ja onnistuimme KCL:ssa kehittämään hyvän mittausten menetelmän. Viskositeetin mittaustekniikan toiminta oli tärkeää. Viskositeetin kannalta olennaista oli lämpökäsittely – sain idean käydessäni Yhdysvalloissa. Ahlström rahoitti lisää menetelmän kehittämistä, ja Ahlströmin ajatuksia oli siinä niin paljon, ettemme KCL:ssa voineet patentoida menetelmää Arveltiin ensin, että lämpökäsittelyn tarve oli puhtaasti ligniinistä kiinni, mutta se ei ollutkaan koko totuus; varsinkin koivussa oli pitkäketjuisia sokereita, jotka vaativat myös käsittelyn.”

”Viskositeetin tutkiminen oli normaalia tutkimustyötä. Pitää tehdä työtä ja vetää johtopäätökset. Aikataulut oli-

vat aikaisemmin vapaampia. Työstä tuli tietysti harrastus. Perheellisellä siitä oli tunnettu vaikeus – varsinkin naisille, se oli joskus ongelmallista.”

”Viskositeetin tutkiminen oli urani keskeisimpiä asioita, ja se on myöhemmin teettänyt paljon töitä KCL:ssa. Ongelma ilmenee haihduttamossa, josta mustaliipeä ei mene läpi, jos viskositeetti on liian korkea.”

”Suomalaisten voimana oli se, että suomalaiset eivät kilpailleet sellussa. Finncell myi miltei kaikkien yhtiöitten sellut. Yhteistoiminta oli pakko lopettaa 1998, mutta se oli tiivistänyt yhteistyön lujaksi. Sellu, kuten paperi ja kartonkikin oli Suomelle tärkeä vientituote. Suuressa kansainvälisessä kongressissa 1990-luvulla amerikkalainen pääpuhuja mainitsi, että Suomi on ainoa maa, joka pystyy tekemään sellulla rahaa. Syynä olivat insinöörien hyvä koulutus, suuret panostukset tutkimukseen sekä modernit prosessit ja laitteet”, Liva Söderhjelm kertoi.

Soodakattilayhdistys tutki Kemissä korkeaa kuiva-ainepitoisuutta

Keijo Imeläinen on kertonut kuiva-ainekysymyksen käsitelystä Soodakattilayhdistyksessä 1980-luvun puolivälissä. Silloin haihduttamolle lisättiin Kemissä uudet laskevan kalvonyksiköt, jotka tunnetaan myös falling film –nimellä ja vanhoja yksiköitä muutettiin kahdella sarjalla kiertopumpuille, millä nostettiin lipeän kuiva-ainetaso uudelle vuosikymmenelle.

”Kutsuin soodakattilayhdistyksen meille tutkimaan korkeakuiva-aineisen lipeän polttoa sen jälkeen, kun olemme ajaneet haihduttamon muutokset käyntiin. Kutsu tulevaisuuteen otettiin vastaan. Kuiva-ainetaso, joka saatettiin tutkimuksen aikana, oli 73 %. Tämä oli korkein siihen asti todettu taso, joka vaikutusta päästiin GV kattilalla tutkimaan. Tulokset olivat varsin myönteiset, vaikka emme erityisemmin ehtineet polttoa virittämäänkaan. Uskon yhteistoiminnan nopeuttaneen erityisesti laitetointajien kehitystyötä uusien ratkaisujen tuottamiseksi, olihan kaikki saatu tieto yhteistä. Toki meillä taisi olla vähän tuuriakin, kun Livan myöhemmissä tutkimuksissa meidän lipeitämme osoittautui haihdutettavuudeltaan edulliseksi. Sen viskositeetti oli kenties alhaisiin ja saostumistaipumus korkein tutkituista lipeistä.”

”Åbo Akademi Mikko Hupan johdolla oli tehnyt merkittävää tutkimustyötä liittyen sellutehtaan lipeänkiertoon ja sen eri prosessien mallintamiseen tutkiessaan alkuaineiden käyttäytymistä lipeäkierron tuottamalla taseita eri aineiden käyttäytymiselle. Näin kyettiin jo ennustamaan millaisia muutoksia tapahtuu, kun prosessiolosuhteet muuttuvat. Erityinen merkitys on mielestäni ollut soodakattilan keko-olosuhteiden mallinnus, jonka avulla voitiin kuvata ja esittää selkeästi keon kemialliset reaktiot. Mikko oli meillä soodakattilapäivillä lähes vakiovieras esitelmöimässä ns. ”kylmän ja kuuman keon” kemiallisia tapahtumia. He olivat rakentaneet mallin molemmille syystä, että toisen toimittajan toteuttama malli oli ”kylmä ja toisen kuuma”.

Kuiva-ainekysymystä pohdittiin päätoimikunnassa 1980-luvulla

”Jo 1980-luvulla yhdistyksen päätoimikunnassa pohdittiin korkeakuiva-aineen mahdollisia vaikutuksia soodakattilapoltoissa ja sen etuja laajemminkin. Haihduttamoina oli rakennettu jopa yli 65 %:n kuiva-ainetasoille. Toimittajat puhuivat vieläkin korkeimmista kuiva-aineista takuuajoissa. Todellisuudessa luvut jäivät parhaimmillaankin meidän 63 %:n tasolle. Kuivan pää yksikön lämpöpinta oli jäänyt yksinkertaisesti liian pieneksi ja vaati korkean lämpötilaeron sekä likaantui voimakkaasti. Viskositeetin kasvu kuiva-aineprosentin noustessa tasolle 65 % oli ennakkoimattoman suuri ja edellytti haihdutuksessa niin suuren lämpötilaeron, että siihen ei lämpöpintojen mitoituksessa osattu riittävästi varautua.”

”Vastapainehöyryllä käytettävissä oleva kokonaislämpötilaero rajasi loppukuiva-aineen nostoa kuten myös energiatehokkuuden parantamista vaiheistusta lisäämällä. Kun kuiva-aineessa yritettiin liikaa, oli siitä käytännössä aina seurauksena lämpöpintojen voimakasta likaantumista. Häiriötilanne saattoi muodostua krooniseksi ja aiheuttaa soodakattilalla romahduksen myös kyvyssä tuottaa reduktiota. Onnistunut suovan erotus viimeistään välilipeäsäiliöstä oli myös edellytys haihduttamon hyvälle toiminnalle. Suurelta osin suovan erotuksen onnistuminen oli kiinni siitä miten alkaliköyhää tai rikasta laihaliipeä oli.”

Lipeän laatu syntyy keittämällä

”Jossain vaiheessa opimme, että lipeän laatu syntyi keittämällä eikä siihen sen jälkeen juurikaan voinut vaikuttaa”, Keijo Imeläinen kertoi.

”Tarvittiin siis teknologiaa, joka mahdollistaisi toiminnan pienemmällä lämpötilaerolla. Avuksi tuli fallingfilm tekniikka, jossa alkuaikoina lipeä valutettiin ylhäältä tuubilevyjen välissä olevia putkia pitkin haihduttimen alatilaa. Lipeä kiehui putken sisällä ja höyry poistui lipeävirtausta vastaan ylätilaan ja keittämään seuraavaa yksikköä pisanerotuksen kautta. Keittävä tuore- tai paisuntahöyry johdettiin yksikköön putkien ulkopuolelle tuubilevyjen väliin. Kehittyneemmissä ratkaisuissa on lamelli- tai putkiryhmärakenne, jossa höyry johdetaan lamellien tai putkien sisäpuolelle. Lipeä jaetaan ylätilassa jakolevyillä ja valutetaan putkien tai lamellien ulkopinnoilla alatilaa, josta kiertopumppu nostaa lipeää takaisin jakolevylle. Osa lipeästä pumpataan siirtopumpulla seuraavaan yksikköön.”

”Uutta osaamista ja laitetekniikkaa syntyi pienissä palasissa 1980-luvulla. Sitä mukaa, kun jossakin saatiin uutta kokemusta, muodosti yhteistoiminta nopean kanavan hyvien kokemusten leviämiseksi. Hakiessaan ratkaisuja ongelmiin tehtaajat tarjosivat laitetoimittajille ennakkoluulottomasti mahdollisuuksia nopeaan tuotekehittelyyn. Tehdasorganisaatiot olivat tuolloin selvästi vahvemmin miehitettyjä kuin nykyisin. Monesti tilanne vanhoissa tehtaissa oli sellainen, että osaavat mestarit ja insinöörit pitivät henkilökohtaisella panoksellaan tuotannon käynnissä. Tämä oli se voimavara, jonka varassa prosessien kehitystyötä tehtiin menestyksellisesti yhteis-

työssä eri osapuolien kanssa. Tunnistettiin nopeasti onnistuneet ratkaisut.”

”Tehtailla oli vielä tuohon aikaan omasta takaa merkittävä tuotteisiin liittyvä laadunseuranta ja tutkimusta sekä käytönvalvontaa näytteisiin ja laboratorioanalyysiin perustuen. Lipeälinjalla seurattiin toiminnan laatua runsaalla näytteenotolla ja analyysien. Lipeän laadusta oli runsaasti tietoa, joka oli valittu analysoitavaksi usein syystä, että tietoa tarvittiin lähinnä sellun keitossa. Sellaisia analyysijä, joita olisi voitu käyttää lipeälinjan prosessien ohjauksessa, oli sitten vähemmän tai tulokset tulivat sen verran viiveellä, ettei niillä ollut ohjauksen kannalta kovin suurta merkitystä.”

”Liva Söderhjelm tuli aktiivisesti mukaan joukkoomme”

”Tehtailla oli yhteistä tutkimustoimintaa KCL:n puitteissa lopputuotteisiin liittyen. Saimme aktivoitua yhteistoiminnan noihin aikoihin myös lipeätutkimukseen. Liva Söderhjelm tuli aktiivisesti mukaan joukkoomme tutkimaan erityisesti sellaisia ominaisuuksia, joilla oli merkitystä lipeän haihduttamiseen. Voitiin todentaa, että havulipeä tuotti korkeamman viskositeetin samassa lämpötilassa kuin koivulipeä ja näin koivulipeän haihduttaminen korkeaan kuiva-aineeseen pitäisi olla helpompaa kuin havulla. Toisaalta, joissakin keitto ja valkaisuolosuhteissa koivulipeä oli erittäin vaikea haihduttaa (tikstrooppinen). Monilla tehtailla haihdutukseen tuleva laihalipeä oli vielä yhdistelmä erilaisista lipeistä, suhteen vaihdellen käytännössä kokoajan kun samalla keittämöllä tuotettiin jaksoittain havu tai koivuselluja. Haihduttamon likaantumisen kannalta merkittävä asia oli lipeän saostumistaipumuksella. Mitä alhaisempi lipeän saostumispiste oli, sitä alhaisemmassa kuiva-aineessa alkoi haihduttamon lämpöpinnoille syntyä kiinteitä saostumia, joita pahimmillaan avattiin ”poramalla” seisokkien aikana kun vesipesu ei enää auttanut.”

”Tulevan teknisen kehityksen kannalta kaiketiikin merkittävin tulos oli tällöin se, että kaikki viskositeettiarvot laskivat kuumennettaessa lipeää riittävän pitkän ajan. Tämä tarkoitti sitä, että löytämällä tekninen ratkaisu toteuttaa lämpökäsittely osana haihdutusprosessia, loppukuiva-aine polttoon oli nostettavissa paljon silloista tasoa korkeammalle. Alkuvaiheessa ensimmäiset painekuumennusratkaisut tehtiin vastapainehaihduttamoille rakentamalla sarjalle erillinen laitteisto viskositeetin alentamiseksi ennen ”kuivan pään yksiköitä”. Kilpailevassa ratkaisussa, jossa käytetään välipainehöyryä (180 °C) kuivan pään yksikössä ja falling film -rakennetta, toteutui lämpökäsittely jo yksikössä. Vaikutusta opittiin parantamaan kasvattamalla alalipeätilaa. Näin oli toteutunut korkeaa kuiva-ainetta tuottava lämpökäsittely-yksikkö. Nykyisin jaetaan väli-paineyskikön lämpöpinnat lipeäpuolelta kolmeen osaan, joiden järjestystä vaihtamalla ainakin laimein yksikkö toimii jo lipeäpesulla.”

Ainutlaatuinen Kemin koe

ETY-soodakattilavaliokunnan Konemestaripäivillä marraskuussa 1986 dipl.ins. Kari Kuukkanen Oy Nokia Ab:ltä kertoi Kemi Oy:n selluloosatehtaalla suoritetusta mustalipeän korkean kuiva-ainepitoisuuden tehdaskokeesta. Se oli tehty Kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosaston ja Energiataloudellisen yhdistyksen soodakattilavaliokunnan tuella ja rahoituksella vuoden 1986 huhtikuussa.

Tutkimuksen tavoitteena oli saada käyttökokeesta mustalipeän korkean kuiva-ainepitoisuuden vaikutuksesta sekä soodakattilan, että haihduttamon toimintaan. Tavoitteeseen pyrittiin pitkäaikaisella kontrolloidulla koeajolla, jonka yhteydessä Kemi Oy:n haihduttamon ja GV-soodakattilan toimintaa seurattiin ja analysoitiin laitoksen oman instrumentoinnin, laitokselle tuotujen lisäinstrumenttien ja analysaattoreiden sekä kemiallisten analyysien avulla.

Tarkoituksena oli saada tietoa perustavaa laatua olevista asioista. Niitä olivat soodakattilan kuormitettavuus ja käytettävyyt, soodakattilan kemikaalitalous, soodakattilan lämpötila, soodakattilan emissiot, soodakattilan lämpötilojen likaantuminen ja konventionaalisen asennuksen soveltuvuus korkealle kuiva-aineelle.

Korkean kuiva-aineen vaikutusta tutkittiin eri soodakattilan kuormitustasolla sekä kahden eri puulaajin mustalipeillä: puhtaalla havulipeällä sekä havu- ja lehtipuulipeän sekoituksella; sekalipeällä.

Tehdaskokeen perusteella vedettiin luonnollisesti johtopäätöksiä. Niissä todettiin ensinnäkin, että Kemi Oy:n mustalipeä poikkeaa viskositeetin ja saostumistaipumuksen osalta muista tutkituista suomalaisista mustalipeistä. Todettiin myös, että viskositeettitaso on alhaisempi, ja mustalipeän saostuminen alkaa korkeammalla kuiva-ainepitoisuudella.

Tehdaskokeiden aikana ajettiin laitosta 17 vuorokautta yli 72 %:n kuiva-ainepitoisuudella ilman mainittavia häiriöitä. Polttolipeässä kuiva-aine oli koko ajan yli 73,5 %.

Sulfaattireduktioaste parani sulasta ja viherlipeästä mitattuna 1,1–1,5 % -yksikköä nostettaessa kuiva-ainetta 65 %:sta tasolla 74,5 %. Kyseessä oli nimenomaan polttolipeä. Kokonaisriikkiin perustuva reduktioaste parani sulasta ja viherlipeästä mitattuna 0,6 % -yksiköllä.

Kuiva-ainepitoisuuden nosto paransi selvästi soodakattilan lämpötiloutta. Terminen hyötysuhde parani 6,8 %, kun kuiva-ainepitoisuus polttolipeässä nousi 65 %:sta 74,5 %:iin.

Soodakattilaa voitiin ajaa lähes ilman kaasumaisia rikkemissioita, kun kuiva-ainepitoisuus ja kuormitus olivat korkeat.

Kuormituksen nosto pienensi rikkidioksidiemissiota sekä korkealla että matalalla kuiva-ainepitoisuudella. Rikkidioksidi pieneni kuiva-ainepitoisuutta nostettaessa keskimäärin 120–160 ppm.

Savukaasujen oksidit lisääntyivät lievästi kuiva-ainepitoisuutta nostettaessa. Matalalla kuiva-ainepitoisuudella, 65 %, typen oksideja oli keskimäärin 77 ppm ja korkealla kuiva-ainepitoisuudella, 74,5 %, 88 ppm. Kattilan kuor-



Jorma Torniainen ja pahalta haisevaa mustalipeää purkissa. Torniainen soitti kerran tullista, että teille on tullut ”Black Liqueur” -lähetys, ”minkä vahvuista alkoholia tämä on”. ”Se ei ole alkoholia, alkää ihmeessä maistako sitä, se on myrkyllistä”, Torniainen valaisi tullihenkilöä.

mituksen ei todettu vaikuttavan typen oksidien muodostumiseen.

Lentotuhkan kemiallinen koostumus muuttui oleellisesti kuiva-ainepitoisuuden ja kuormituksen noustessa.

Lehtotuhkan natriumkarbonaattipitoisuus oli korkealla kuiva-ainepitoisuudella havulipeällä noin 8 % ja sekalipeällä noin 2,5 %. Sekalipeällä matalalla kuiva-ainepitoisuudella ei natriumkarbonaattia esiintynyt.

Soodakattilan likaantumistaipumus pieneni kuiva-ainepitoisuutta nostettaessa. Åbo Akademin sondikokeet osoittivat kerrostumien muodostumisvauhdin hidastuneen ja kerrostumien laadun parantuneen. Myös nuohoushöyryn kulutus pieneni 5,6 %:sta 4,8%:iin kuiva-ainepitoisuuden noustessa.

Haihduttamon ja soodakattilan käyttö korkealla kuiva-ainepitoisuudella oli helppoa ja laitoksen käyttäytymisen stabiili. Tehdaskokeiden aikana ei todettu sellaisia poikkeusilmiöitä, jotka olisivat olleet korkean kuiva-ainepitoisuuden ajon esteenä.

Kaiken tuloksen Kemi Oy ajoi jatkuvasti kuiva-ainepitoisuudella, joka oli yli 70 % haihduttamon jälkeen. Pullonkauloja avarrettiin niin, että kattila pystyi noin 1300 tka/vrk jatkuvaan kuormaan. Kokemukset korkeasta kuiva-aineesta olivat lähes poikkeuksetta positiivisia.

Mustalipeästä tulossa köyhdytettyä: Ligniinin erottamisesta ensimmäiset kaupalliset sovellukset

Vuonna 2014 ligniinin erottamisesta mustalipeästä oli tulossa myös Suomessa ensimmäiset kaupalliset tulokset. Valmet oli hankkinut uutta teknologiaa, joka oli uudistamassa soodakattiloiden roolia selluloosateollisuudessa. Suunnitteilla oli Äänekoskelle biotuotetehdas, jossa poltettaisiin soodakattilassa ligniinistä köyhdytettyä mustalipeää. Ligniini menisi jatkojalostukseen eikä enää soodakattilan energiaksi siinä määrin kuin aikaisemmin.

”Lipeän kohdalla on käynnissä aikamoinen muutos. Ennen vain suopa ja tärpätti otettiin erilleen jäteliemestä. Nyt ollaan ottamassa mustalipeästä ligniini erilleen. Ligniinikysymys on noussut esille, koska siitä voidaan jatkojalostaa arvokkaita aineita. Esimerkkejä ligniinin mahdollisista käyttökohteista ja markkinoista ovat polttoaineet, hartsit ja kestonuovut. Tämän hetken arvion mukaan noin 20 prosenttia ligniinistä voidaan poistaa. Ligniiniä köyhdytetyn mustalipeän ominaisuuksia kattilapoltossa tutkitaan”, Jorma Torniainen Labtium Oy:stä kertoi.

”Ligniiniköyhä mustalipeä palaa niin, että kekoa ei juurikaan synny. Kun ligniini poistetaan, tulipesän alaosan kertyy vähemmän koksia. Kattilan ilmajakoa ja pizarakokoa täytyy muuttaa. Palamislämpötilaa laskettaisiin ja pizarakokoa suurennettaisiin.”

”Mustalipeän koostumus kemikaalikierrrossa on tärkeää määrittää säännöllisin väliajoin. Seuranta tutkimuksen ansiosta tehtaalla on valmista vertailuaineistoa toimivan prosessin lipeästä, jos prosessiin tulee käyttöhäiriö, mikä nopeuttaa ongelman ratkaisua huomattavasti.”

”Maksimaalisen hyödyn saamiseksi mittaus tuloksista samat määritykset tulisi tehdä toistuvasti. Tämä on tärkeää, koska suljettujen vesikiertojen takia tiettyjen aineiden rikastuminen prosessiin kasvaa. Jos rikastuminen havaitaan ajoissa, pystytään prosessin toimintaan puuttamaan”, Jorma Torniainen kertoi.

Stora Ensolle ligniininerotus Sunilan biojalostamoon

Stora Enson Sunilan sellutehtaalle Kotkassa rakennetaan Suomen ensimmäistä biojalostamo. Jalostamon ligniininerotuslaitos päätettiin tilata konepajayhtiö Metson paperiliiketoiminnalta eli nykyiseltä Valmet-yhtiöltä. Kaikkiaan 32 miljoonaa euroa maksavan biojalostamon on tarkoitus aloittaa tuotanto vuoden 2015 ensimmäisellä neljänneksellä. Kotkassa sijaitseva Sunilan sellutehdas työllistää noin 230 ihmistä.

Laitoksessa sellutehtaan mustalipeästä erotetaan ja otetaan talteen ligniini. Kuivatulla ligniinillä voidaan korvata merkittävä osa maakaasusta, minkä vuoksi uusi biojalostamo laskee tehtaan hiilidioksidipäästöjä. LignoBoost-niminen laitos tuottaa 50 000 kuiva-ainetonnia ligniiniä vuodessa.

Vastaavia laitoksia löytyi maailmasta vuonna 2014 vain yksi. Maailman ensimmäinen kaupallisen mittakaavan ligniininerotuslaitos aloitti tuotannon helmi-

kuussa vuonna 2013 Domtarissa Plymouthin tehtaallaan Pohjois-Carolinassa, Yhdysvalloissa. Ligniinin erotukseen tarkoitetun LignoBoost™-teknologian toimitti Metso. Tavoitteena on 75 tonnin päivätuotanto. LignoBoost-laitteet on integroitu Domtarin sellutehtaaseen. Prosessi tuo useita etuja Plymouthin tehtaalte. Erottamalla ja ottamalla talteen osa tehtaan ligniinin tuotannosta soodakattilan kuormitus pienenee ja sellun tuotantokapasiteettia voidaan nostaa. Teknologian on kehittänyt ruotsalainen Innventia yhdessä Chalmersin teknillisen korkeakoulun kanssa. Metso osti

teknologian Innventialta ja jatkaa sen edelleen kehittämistä. Tavoitteena on mahdollistaa ligniinille uusia käyttökohteita sekä nykyisten että uusien asiakkaiden prosesseissa.

Paperiteollisuudessa ligniini on puussa haitallinen komponentti, koska se sitoo puun selluloosan ja hemi-selluloosan. Kemiallisessa massanvalmistuksessa ligniini pyritään poistamaan massasta mahdollisimman tehokkaasti, ja sellua keittämällä se onnistuukin melko hyvin. Mekaanisessa massanvalmistuksessa kaikki puun ligniini jää massaan. Ligniini myös aiheuttaa vanhan paperin kellastumisen.

Ympäristötyöryhmän juuret emissiokomiteassa

”Ympäristökysymykset ovat olleet tärkeitä yhteistöiminnan alkua ajoista lähtien, perustettiinhan Emissiokomitea jo vuonna 1972. Se miten laaja-alaisesti nuo asiat silloin nähtiin, ei ole tiedossani. Itse olen oppinut tarkastelemaan asioita koko kemikaalikierron näkökulmasta, sillä asioita ei ratkaista pelkästään soodakattilan näkökulmasta katsoen”, Keijo Imeläinen kertoi.

”Päällimmäisenä olivat usein kiinteät päästöt ilmaan kuorenpolttoon tai soodakattilapolttoon liittyen. Sellutehtaalla oli niin sanottu ominaishaju, johon oli totuttu. Tietysti tilanne saattoi häiriintyä, ja haju voimistua yllättäen. Ihmiset eivät olleet kovin herkkiä ja tilanteen ollessa päällä saattoi kuulla kommentin ”rahalla on joskus taipumus haista”. Päästöt vesistöön olivat vähän samassa kategoriassa ”kuka se nyt katiskansa vie tehtaan purkuputken suulle”. ”

”Tehtaitten tuotantokapasiteetit kasvoivat, uusia kemikaaleja otettiin käyttöön valkaisuissa ja erityisesti prosesseja

suljettiin. Päästöt niin vesiin kuin ilmaankin rikastuivat kiertojen sulkemisen myötä. Enää ominaistuoksu ei haisutkaan rahalta”, Keijo Imeläinen totesi.

”Kemissä edettiin jotakuinkin järjestyksessä: Likaisten lauhdeiden strippaushöyryllä toi uuden tuotteen erittäin pahanhajuisesta metanolista, jonka puhdistus myyntituotteeksi ei onnistunut. Muutimme vanhan mäntyöljyeräkeiton jatkuvatoimiseksi kaksivaiheisella prosessilla; aloituksena hiilidioksidivaihe ja jatkona rikkihappovaihe. Aluksi polttoon väkeviä hajukaasuja ja myöhemmin myös laimeampia ”hönkiä”. Polttopaikkana aluksi meesauuni ja myöhemmin sitten ensisijaisesti soodakattila. Vaihdettiin jonkin verran päästöjen kannalta hankalampia kemikaaleja ja pysäytettiin hankalia prosesseja, mm. alkuainerikin poltto SO₂-kaasuksi. Tehostettiin jätevesien selkeytystä kiintoainekuorman laskemiseksi. Siirryttiin käsittelemään jätevedet biologisesti, jolloin liete soodakattilalle. Hyödynnettiin BAT-teknologiaa uusinvestoinneissamme.”



Harri Jussila
Kuusanniemen
tehtaalla.

”Ympäristöviranomaiset suhtautuvat meihin erittäin yhteistyöhakuisesti. Aluksi edettiin ympäristöraportoinnin perusteella keskustellen. Vähitellen siirryttiin yhteistyös- sä toteuttamaan määräaikaisia lupia. Meille ei määrätty ehtoja, vaan olimme mukana sopimassa päästörajoista. Toki ehdoilla oli tapana kiristyä sitä mukaa kuin uutta BAT-teknologiaa syntyi. Viranomaisilla oli hyvä käsitys miten asiat kehittyivät, olihan meillä kattava raportointi- velvollisuus kaikkien päästöjen osalta.”

”Toisaalta vaatimuksissa myöskin joustettiin odotta- malla esimerkiksi lupavelvollisen kannalta sopivampaa ajankohtaa. Suurempien investointien yhteydessä suo- ritettiin aina uusi luvitus. ”Peli” oli haastavaa kun uutta tekemistä riitti; ”juuri kun luulit saavuttaneesi maalin, huomasit sen taas siirtyneen vähän kauemmas”, Keijo Imeläinen kertoi.

BAT-vertailuasiakirjan valmistelu työllisti soodakattilayhdistystä

Koko EU:n kattava massa- ja paperiteollisuuden BAT-ver- tailuasiakirjan, englanniksi Best Available Techniques eli paras käytettävissä oleva tekniikka, päivitys valmistui toukokuussa vuonna 2014. Sitä valmisteltiin kahdeksan vuoden ajan. Yli 800-sivuinen asiakirja määrittelee EU:n teollisuudelle asettamat päästötasot sekä vaihtoehtoiset tekniikat niiden saavuttamiseen. Päästötasot eivät ole viitteellisiä, vaan tehtaiden on pääsääntöisesti täytettävä uudet päästövaatimukset.

Soodakattilayhdistys osallistui jäsenyritysten kanssa asiakirjan valmisteluun yhdessä Metsäteollisuus ry:n ja CEPI:n kanssa.

Yksi keskeisiä kysymyksiä Soodakattilayhdistyksen kannalta on ollut typpipäästöjen tutkiminen. Soodakat- tilan typpioksidipäästötaso riippuu mm. mustalipeän sisältämän, puuperäisen typen määrästä. Tarkoituksena on selvittää, kuinka paljon puun mukana tulevan typen määrä vaihtelee lehtipuussa ja havupuussa ja paljonko se vaihtelee puunkorjuualueen mukaan. Vertailtavana ovat turvepitoiset, typpirikkaat pohjoisen kasvumaat verrat- tuna typpiköyhät kasvumaat. Selvityksen aiheena on, miten se vaikuttaa mustalipeän typpipitoisuuteen ja sitä kautta soodakattilan NOx päästöön.”Uskon, että voimme toiminnallamme edistää merkittävästi kestävää kehitys- tä. Voimme olla suomalaisen metsäteollisuuden puolelta tyytyväisiä BAT-asiakirjan päivitykseen”, Soodakattila- yhdistyksen ympäristötyöryhmän puheenjohtaja Harri Jussila UPM:stä sanoi.

”Päivityksen alkuvaiheessa näytti vielä siltä, että pääs- törajojen kiristys merkitsisi noin 300 miljoonan euron investointitarvetta suomalaiselle. Nyt hyväksytyn vertai- luasiakirjan toteuttamiseksi tarvittavat investoinnit jäävät noin 40 miljoonaan euroon, eikä esimerkiksi UPM:lle uskota aiheutuvan merkittäviä kustannuksia. Lopulliset kustannusvaikutukset riippuvat lopulta tehtaille annet- tavista päästöraja-arvoista ympäristöluvuissa.”

”Valmistelutyö vaati asiantuntijoilta paljon työtä. Osal- listuimme lukuisiin kokouksiin, luimme satoja asiakirjasi-



||| Mauri Loukiala oli vuosia automaatiotyöryhmän ”ruorissa”.

vuja ja kommentoimme asioita yhä uudelleen. Valmistelun kuluessa tehtailta kerätyn tiedon avulla onnistuttiin neu- vottelemaan ja vaikuttamaan teollisuuden kannalta kes- keisiin vaatimuksiin. Lähtökohtana oli ajatus siitä, että mahdolliset investoinnit pitäisi voida kohdistaa ympäris- tön kannalta kaikkein järkevimmin. Voimavaroja suun- nattiin erityisesti sellutehtaiden typenoksidipäästöjen ja paperitehtaiden COD-kuormitusvaatimusten kohtuullis- tamiseen, missä onnistuttiinkin. Neuvottelujen tuloksena asiakirjasta jätettiin myös pois vaatimus jäteveden puh- distuksen kolmannelta vaiheesta, jonka ympäristöhyödyt osoitettiin mitättömäksi.”

”Yksi päivitystyön kantavista ajatuksista teollisuuden näkökulmasta oli, että ympäristösuorituskyvyn vertailukel- poiseksi mittariksi Euroopan tasolla olisi asiakirjassa tar- koituksenmukaisinta valita ominaispäästöjen määrä, kg/t paperia tai sellua. Näin myös tapahtui. Uutta BAT-asiakirjaa on kuitenkin tärkeätä soveltaa joustavasti, jotta päästöjen vähennykset voidaan toteuttaa kustannustehokkaasti saa- vutettaviin ympäristöhyötyihin nähden. Onkin toivotta- vaa, että lupapäätökset perustuvat jatkossakin eri maiden omiin hyviin käytäntöihin.”

Automaatiotyöryhmä keskittyi mittauksiin ja sekvensseihin

Automaatiotyöryhmä jatkoi ETYn Teollisuuden sähkö- ja automaatiovaliokunnan uralla, joka puolestaan oli jatka- nut Teollisuuden sähköteknisen kerhon (TSK) toimintaa. TSK:n piirissä vahvassa roolissa olivat selluloosa- ja pa- periteollisuuden sähköinsinöörit.

”Automaatiotyöryhmä keskittyi paljolti soodakattilan instrumentointiin, käytettyihin mittauksiin ja säätöjen to- teutukseen. Kaikkien säätöjärjestelmien perustana on toi- miva, luotettava prosessin mittalaite kentällä”, työryhmän puheenjohtajana pitkään toiminut Mauri Loukiala kertoi.

”Onkin aivan luonnollista, että automaatiotyöryhmä on tehnyt toimintansa aikana lukuisia selvityksiä eri mit- tareiden suorituskyvystä sekä niiden käyttökokemuksista eri tehtailla. Soodakattilalle tyypilliset erikoismittalaitteet, kuten kattilan syöttöveden johtokyvyn, mustalipeän vis- kositeetin mittausta, tulipesän lämpötilamittaukset ja emis- sioiden mittaukset savukaasuista ovat olleet monienkin tutkimusten kohteina. Erityisesti happylimäärä ja mus- talipeän kuiva-aine edustavat aivan keskeisiä mittauksia soodakattilan ohjattavuuden kannalta, niin ns. käsiajolla kuin ylemmän tason ohjauksissa. Suomalainen K-Patents on kunnostautunut kuiva-ainemittareiden kehittäjänä ja valmistajana.”

”Soodakattilassa on myös joukko erityisiä mittausta ja säätökohteita, kuten lieriön pinnan säätö sekä syöttöveden ja tuorehöyryn virtauksen. Näiden säätöpiirien hallinta on haasteellinen johtuen prosessin käyttäytymisestä muu- tostilanteessa. Esimerkiksi tuorehöyryn virtauksen kasvu nostaa ensin lieriön pintaa. Tämän kaltaisten tilanteiden hallinnassa edistynyt ajanmukainen automaatio on erit- täin hyödyllistä mittausviestin oikean tulkinnan vuoksi.”

Erikoismittaukset esitelmäaiheena

Pentti Tolonen Veitsiluoto Oy:stä Kemistä esitelmöi soo- dakattilan erikoismittauksista.

”Kattilavesien jatkuvatoiminen johtokyvyn ja pH-ar- von mittaaminen on yksi keskeinen alue. Toinen on lipeän kuiva-ainepitoisuuden mittausta ja viskositeetin mittausta.”

”Mustalipeän viskositeetti riippuu sen sisältämästä kuiva-aineesta, lämpötilasta ja lipeään sisältyvistä kemi- kaaleista ja peruspuuaineesta eli onko kysymys koivu- tai mäntylipeästä esimerkiksi. Jotta mustalipeän palaminen

tapahtuisi hyvin, olisi lipeän pesäänsyötön pisarakoko saatava säädeltä. Pisarakoko taas riippuu mustalipeän viskositeetista, syöttöpaineesta ja suuttimien rakenteesta. Lipeän lämpötilaa säätämällä voidaan viskositeetti pitää halutulla alueella.”

Tolonen esitteli myös uuden viskositeetin mittauslait- teen. ”BTG on kehittänyt sakeuslähettimensä runkoon viskositeettimittarin VISC-2000. Laitteesta on jo lähes vuoden pitkä kokemus ja tulokset ovat lupaavia. Mittaus- periaate on, että kahden sylinterin, joista toinen on kiin- teästi paikoillaan ja toinen pyörii vakionopeudella, välissä oleva lipeä, aiheuttaa leikkausvoiman. Se mitataan optisesti poikkeamakulmana, joka on verrannollinen viskositeet- tiin, ja muutetaan sähköiseksi signaaliksi.”

”Tulipesän lämpötilan mittausten avulla voidaan palamista valvoa sekä keon korkeudella että ylempänä kattilassa. Mittaukset tehdään yleisesti pyrometreillä ja mittauksien perusteella tehdään korjauksia ilmasäätöihin, lipeänsyöttöön tai lipeän lämpötilaan tietyissä rajoissa. Pyrometrejä on tarjolla useita ja yleinen keskustelun ai- he on, millä aallonpituudella mittausta olisi suoritettava”, Tolonen kertoi.

”Näyttäisi, että tarpeeksi luotettava lämpötilaprofiili saavutetaan yksiaaltopyrometreillä soodakattilasta.”

Tulipesäkamerat olivat yleistymässä

”Mittausten perusteella tapahtuvaan soodakattilan ajoon tuo tarpeellisen lisän tulipesäkameroiden avulla nähtävä kuva keosta ja palamisesta. Ongelmana on ollut kuitenkin kameroiden mekaaniset laitteet, jäähdytys vedellä, ulos- vetolaitteiden tarve, ettei kameraa polteta, jos jäähdytys ei enää toimikaan. Lisäksi perusongelmana on, että ku- vausaukko menee tukkoon.”

”Yleisimmät kamerat olivat amerikkalaisia Vidikon kameroita, joissa kamera ja optinen järjestelmä oli sijoit- tettu ilmajäähdytteiseen koteloon. Ilma suodatetaan, jotta mahdolliset pölyt ja kosteuspisarat saadaan eliminoidua. Kuva näytetään valvomoon sijoitetuissa kuvaruuduissa.”

Savukaasuista Tolonen totesi, että soodakattilan il- masäädöt suoritetaan syötettävän mustalipeän määrän ja kuiva-aineen, savukaasujen happi- ja hiilimonoksidi- pitoisuuden perusteella ensisijaisesti.



Toni Henriksson
Sunilan valvomossa.

”Happimittaus suoritetaan yleensä kattilan molemmilta sivuilta ennen ekoja, jotta mahdollinen kanavointi voidaan havaita. Hapen kanssa CO-mittaus on tärkeä mitaus, jonka avulla mitataan palamattomat komponentit. Rikkidioksidi mitataan yleensä savukaasuista ennen ja jälkeen savukaasupesurin.”

Tolonen totesi, että korkea savukaasujen rikkidioksidipitoisuus kertoi, että pelkistyneitä rikkiyhdisteitä oli paljon. Ne lisäsivät korroosiota ja kerrostumia tulipinnoille.

”Korkea rikkidioksidipitoisuus merkitsee, että palaminen ja keon lämpötila on ilmeisesti liian alhainen. Lämpötilaa voidaan nostaa korottamalla lipeän kuiva-ainetta, nostamalla polttoilman lämpötilaa alapesässä ja ilmajaon muutoksella, jotta parempi palaminen saavutettaisiin.”

”Rikkivetypitoisuuden kohoaminen kertoo palamatta jääneistä kaasuista tulipesässä”, Tolonen totesi.

Ongelmana mittauksessa kuitenkin oli, ettei rikkivedylle ollut toistaiseksi löytynyt luotettavaa jatkuvatoimista mittalaitetta.

Pölymittausta tarvittiin, koska savukaasujen pölypitoisuuden kohoaminen kertoo, että palaminen ei ole kohdallaan.

”Säätökohteita ovat lämpötilat, ilmajaot ja lipeän syöttö esimerkiksi. Pöly mitataan sekä ennen, että jälkeen sähkösuotimen, jolloin suotimien toimintaa voidaan valvoa.”

Siirtyminen keskitettyihin automaatiojärjestelmiin mahdollisti prosessitietojen entistä laajemman tallennuksen. Lisääntynyt tieto hyödynnettiin erilaisten analyysien teoissa sekä korrelaatioiden etsinnässä eri mittauksen kes-

ken. Erityisen hyödyllistä oli yhdistää joukko yksittäisiä hälytyksiä loogisiin kokonaisuuksiin, jolloin monet haastavat prosessitilanteet pystyttiin ymmärtämään paremmin ja palauttamaan takaisin normaaliin ajo-olosuhteisiin. Kehittyneet automaatiojärjestelmät mahdollistivat myös erilaisten sekvenssien ohjauksen käyttöohjeiden mukaisesti, mistä on hyötyä erityisesti käynnistys- ja alasajo prosessien hallinnassa.

Turvallisuus ensiarvoisen tärkeää

”Soodakattilan käytön turvallisuus on ensiarvoisen tärkeää. Tiedämme hyvin, että yhden vesiliträn äkillinen höyrystys sulaan joutuessaan, vastaa useamman dynamiittikilon aiheuttamaa räjähdystä”, Mauri Loukiala sanoi.

”Ensimmäisenä ovat turvallisuuskysymykset. Käynnistys- ja alasajotilanteissa automaatio on välttämättömyys. Pitäisikö olla ylös- ja alasajosimulaattorit on hyvä kysymys. Ihminen on kuitenkin aina vastuussa” automaatiotyöryhmän puheenjohtaja Toni Henriksson totesi.

”Kun prosessi menee hyvin, pulpetin takana voi olla kuka tahansa. Poikkeustilanteissa punnitaan ajomiehen osaaminen. Ihmisen osaaminen koskee myös normaalia käytön aikaista toimintaa. Jos syöttövesipumppu pysähtyy, operaattorin on osattava toimia.”

”Upseista on puhuttu, että ne ovat idioottivarmoja, mutta nekin voivat vikaantua. UPS-suosituksessa on otettu huomioon toimintavarmuus.”

”Turva-automaatiosuositus on vuodelta 2008. Se on myös englanniksi, joten kattilavalmistajat pystyvät käyttä-

mään sitä kansainvälisesti. Riskianalyysissä on standardi EN 6150861511

”Turvallisuustasot määritetään TET- ja SIL-luokkiin. Kakkostasolla puhutaan 10 potenssiin miinus kolme todennäköisyyksistä. Kaikki tähtää nollatapurma-ajatteluun. Automaatiotyöryhmässä on lähdetty siitä, miten pystytään varmistamaan 2-taso. Lähdimme siitä, että kun tarkastetaan riittävän usein päästään varmuuteen. ”Riittävän” määrittelyssä lähtökohtana on optimaalinen huoltoväli.”

Soodakattilan ohjattavuus

”Soodakattilan ohjattavuus askarrutti käyttäjiä ja useita erilaisia käyttökokeita järjestettiin jäsenyritysten soodakattiloilla. Tulokset olivat hajanaisia ja todettiinpa eräänkin kokeen tulosten julkaisun yhteenvetona, että ”soodakattilan ohjaus on erittäin vaikeaa, koska polttoprosessi pyrkii takaisin omaan tasapainotilaansa mahdollisimman nopeasti tehdyn muutoksen jälkeen”, Loukiala kertoi.

”Soodakattilan ohjattavuuden merkittävä edistyminen ajoittuu seitsemänkymmentäluvun puolivälin tietämille, jolloin Enso Gutzeitin tehtailla Kaukopään soodakattila SK3 kunnostettiin perusteellisesti. Ahlström alkuperäisenä toimittajana oli lisännyt remontissa asiakkaan toivomuksesta kattilaan kolmannen ilmarekisterin. Koska Ahlström toimitti soodakattiloita Combustion Engineeringin (CE) lisenssillä, kolmannen ilmarekisterin käytöstä heillä ei ollut antaa selkeitä käyttöohjeita. Niinpä muutokset tilannut loppukäyttäjä sai itse ne määritellä.”

”Muistettakoon tässä yhteydessä, että soodakattilatoimitusten alkuaikoina kattilan käyttäjillä oli joissain tapauksissa ”paras” prosessitietämys. Niinpä ei ollut lainkaan tavatonta, että ”tilaaja tuli soodakattilan hankintaneuvotteluun mukanaan piirustukset ja mitoitusravot siitä, min-kälaisen kattilan he halusivat ostaa”, muisteli Paavo Hyöty, Tampellan kattilatoimitusten varhaisvuosia.”

”Enson SK3:lla alkoi useita kuukausia kestänyt ”koeajo”, jonka onnistumiseen uskoivat silloisen Enso-Gutzeitin paperiryhmän johtaja Pertti Valkamo ja vastualueen insinööri Ossi Pantsar. Lukuisten yritysten ja erehdyksen jälkeen kolmen ilmarekisterin käytölle löydettiin paras ajotapa. Samalla muutettiin myös lipeän ruiskutusta kattilaan ja käyttöön otettiin uudet lusikkamalliset lipeäruiskut. Eikä lipeäruiskuja enää heilutettu aiempien käyttöohjeiden mukaisesti. Perusta niin kutsutulle Stationary Firing-ajotavalle oli luotu.”

Ylätason ohjausjärjestelmä soodakattilalaitokselle

”Oy Kaukas AB:n tehtaiden kunnossapidon johtaja, ylin- sinööri Harry Raaste, korosti prosessin ymmärtämisen tärkeyttä kaikessa automaation sovellutuksissa. Hän oli perustamassa Suomen Sääntöteknillistä Seuraa ja osallistui sen toimintaan aktiivisesti kehittämällä prosessiteollisuuden mittaus ja instrumenttitekniikkaa ja sen standardeja Suomessa. ”Prosessin käyttäytymisen ja tavoitteiden ymmärtäminen on perusta automaation järkevälle soveltamiselle”, hän muistutti nuoria instrumentti-insinöörejä. Tämän

kaltaisia ajatuksia lieenee ollut teollisuudessa muillakin, kun Enso halusi kytkeä Oulun Yliopiston ja Nokia Elektromiikan teollisuusautomaatioryhmän mukaan edellä mainittuun SK3:n projektiin. Mukana hankkeessa olivat myös Keskuslaboratorio (KCL), joka toi osaltaan vahvan tutkimuspanoksen projektille ja Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM), joka rahoituksellaan mahdollisti projektin läpiviennin”, Mauri Loukiala kertoi.

”Projektin aikana tehtiin useita diplomitöitä, samalla kun tutustuttiin tehtaalla oikeaan prosessiin. Teorian oppiminen ja käyttökokemusten hankinta antoivat hyvän perustan soodakattilan ohjauksen ”ylemman tason” järjestelmän kehittämiselle. Ensimmäinen soodakattilan optimointijärjestelmä otettiin käyttöön Enso-Gutzeitin Kaukopään tehtaalla vuonna 1979. Järjestelmä sisälsi polttoprosessin ohjauksen lisäksi kehittyneen nuohouksen ohjausjärjestelmän, jonka mukaisesti kattilan lämpöpintojen likaantumista seurattiin asetettujen kriteereiden perusteella ja nuohous keskitettiin eniten likaantuviin osiin. Seurauksena oli kauemmin puhtaana pysyvä kattila aiempaa pienemmällä nuohoushöyryn kulutuksella. Yhteisvaikutukseltaan hallittu polttoprosessin ohjaus ja tehokas nuohous merkisivät kattilan lämpöhyötysuhteen merkittävää paranemista. Vielä samana vuonna asennettiin järjestyksessään toinen Autorecovery Äänekosken tehtaalle ja vuonna 1981 optimointijärjestelmä otettiin käyttöön Eurocanin tehtailla Kitimatissa, British Columbiassa, Kanadassa.”

”Mitään vastaavaa ei ollut alalla nähty. Se herätti maailmanlaajuisia huomiota. Tämä, toiselle kattilalle samanlaisen toteutetun kanssa lisäsi Kaukopään tuotantoa 15%. Ympäristöhaitat vähenivät pysyvästi ja energiatalous kohe- ni. Voidaankin perusteellisesti sanoa, että ympäristöasioissa selluteollisuus oli uranuurtaja. Sillä on omia tutkimuslaitoksia, joissa analysoitiin tehtaiden ympäristöön asetettujen mittalaitteiden keräämää informaatiota.” Näin Ossi Pantsar summaa projektin tuloksia.

”Ylätason järjestelmiä toimitettiin tasaisesti sekä kotimaahan että ulkomaille, lähinnä Pohjois Amerikan markkinoille 80-luvulla. Myöhemmin Nokian luovuttua teollisuusautomaatio liiketoiminnastaan, ABB jatkoi järjestelmien myyntiä. Markkinoilla tapahtuneiden muutosten seurauksena ”älykkäiden ohjausjärjestelmien” kehittäminen on enää Valmet Automaation tuotevalikoimassa, missä sillä on entistäkin tärkeämpi osa soodakattilan kokonaisu- toimituksessa”, Mauri Loukiala kertoi

”Teollisuuden ajautuessa ensimmäiseen energiakriisiin 70 – luvulla, katseet kohdistuivat parempaan säätötekniikkaan säästöjen aikaansaamiseksi. Ensimmäiset kehittyneet prosessiautomaatiosovellukset asennettiin sellun keiton ohjaukseen Suomessa, ensimmäisenä koko maailmassa, aivan vuosikymmenen alussa. Kaksituhatluvulle tultaessa öljyn hinnan nopea nousu on saanut teollisuuden uudelleen arvioimaan energiatehokkuuttaan. Samanaikaisesti selluteollisuuden merkitys uusiutuvan raaka-aineen hyödyntäjänä ja ympäristöystävällisenä energiatuottajana on lisääntynyt.”

”Ylätason järjestelmien myötä teollisuudelle rakennettiin vankka pohja kehittää kattilan ajon hallintaa muuttuvien olosuhteiden ja säädösten mukaan. Järjestelmien on mukauduttava entistä suurempien kattilalaitosten ohjaukseen, tosiaikaiseen ympäristöraportointiin, energiatehokkuuden valvontaan ja turvallisuuden parantamiseen. Tämä vaatii järjestelmien jatkuvaa kehittämistä, olemassa olevien säätösovellusten päivitystä vastaamaan muuttuneita prosesseita sekä uusia entistä luotettavimpien mittausten ja analysaattoreiden innovointia.”

Tapani Ruotsalainen Kemi Oy:stä esitelmöi kattila-automaation toteutustekniikkaa käyttäjän kannalta.

”Tarkasteltaessa automaatiojärjestelmän luotettavuutta voidaan tähänastisten kokemusten perusteella todeta, ettei epäkäytettävyyttä tuotannon tekemisen suhteen ole esiintynyt. Toisaalta voidaan todeta, että ellei varmennuksia ja kohdennuksia olisi toteutettu, niin epäkäytettävyyttä olisi esiintynyt.”

”Järjestelmärakenteen elektroniikan onnistunut hajautus- ja kohdennusfilosofia ovat taanneet, etteivät esiintyneet viat ole näkyneet tuotannonmenetyksinä. Järjestelmä on kyetty, koulutetun oman henkilökunnan ja osittain huoltosopimukseen perustuvan valmistajan henkilökunnan avulla, pitämään kunnossa niin, että vika-ajat ovat olleet verrattain lyhyitä.”

”Valittu digitaalinen automaatiojärjestelmä täyttää kokonaisuutena tarkasteltuna luotettavuuskriteerit, joita kyseinen sovellutuskohde edellyttää”, Ruotsalainen kiteytti.

Teoria ylätason järjestelmien tukena

”Ensimmäisten onnistuneiden sovellusten jälkeen ymmärrys kattilan ”oikeanlaisesta” ohjauksesta oli muotoutumassa. Soodakattilan tulipesän prosesseja mallinnettiin teoreettisesti. Tulokseksi saatiin lukematon joukko samanaikaisesti tapahtuvia reaktioita, joiden hallitsemiseksi oli vaikeaa löytää yleispätevää ratkaisua”, Mauri Loukiala kertoi.

”Mikko Hupa yhdessä P. Solinin ja P. Hyödyn kanssa keskittyivät tutkimaan yksittäisen pisaran käyttäytymistä palamisprosessin aikana. He julkaisivat tutkimustensa tulokset International Chemical Recovery Conference:ssa, New Orleansissa, 1985. Esitelmä: Combustion behavior of black liquor droplets, kuvasi ”tieteellisen” perustan mustalipeän poltolle. Yhdistämällä käytännössä todetut ilmiöt mustalipeän pisaratutkimuksiin voitiin keskittyä oleellisimpiin polttoprosessin tapahtumiin, joiden mukaan lipeäpisara ensin kuivuu, sitten paisuu ja orgaaninen aine palaa näkyvällä liekillä ja pisara kutistuu koksiksi. Lopuksi koksien sisältämä hiili palaa keossa redusoiden osan epäorgaanisesta kemikaaleista uudelleen käytettävään muotoon. Palamisilman syöttö voitiin suunnitella tukemaan lipeäpisaran elinkaaren tapahtumia kattilan rakenteessa sekä ohjausjärjestelmässä.”

Mallintaminen mukaan kuvaan

Tutkimus ja kehitystyö soodakattilan parhaan teknologian ja ajomallien kehittämiseksi jatkui. Reijo Karvinen Tampereen teknillisestä korkeakoulusta kertoi soodakattilan polttoprosessin mallintamisesta.

”Jopa kolmidimensioisten virtausongelmien ratkaiseminen, joihin liittyy lisäksi palamista, on nykyisin mahdollista tietokoneiden ansiosta”, Karvinen kertoi.

”Soodakattilan osalta kattilassa tapahtuvien ilmiöiden ymmärtäminen on vähäisempää kuin esimerkiksi hiilipölykattilassa. Tämä johtuu siitä, että soodakattilan ilmiöt ovat monimutkaisempia.”

”Soodakattilan ilmiöiden numeerinen simulointi on saatu kehitettyä sellaiselle tasolle, että pystytään selittämään käytännössä tehty havainnot. Laskennan avulla voidaan tutkia eri parametrien kuten pisarakoon, kuiva-ainepitoisuuden ja ilmasuihkujen nopeuden ja sijainnin vaikutusta kattilan toimintaan. Voidaan laskea esimerkiksi tulistimeen kulkeutuvien pisaroiden määrä. Vuoden kuluessa on tarkoitusta mallintaa sähkösuodattimeen joutuvien partikkeleiden määrä sekä petin muoto”, Karvinen tiivistä esitelmässään.

Tietokone-ohjaus alkoi Kemissä prosessitutkimuksesta meesauunilla

”Aloitimme prosessitutkimuksen meesauunilla Oulun Yliopiston prosessiteknikan laitoksen kanssa professori Paavo Urosen aloitteesta 1970-luvun puolivälin jälkeen. Tutkimus johti myöhemmin tietokoneohjaukseen uunilla. Tietokone soveltui erityisen hyvin sellaisten prosessien ohjaamiseen, joilla viiveajat ovat pitkiä. Toinen tällainen prosessi on soodakattila, jota me ohjasimme myös ensimmäisten joukossa”, Keijo Imeläinen kertoi. Hän on koulutukseltaan sähköinsinööri, joten hän jatkoi samalla TSK:n sähköpuolen perinteitä laajentaen osaamisensa sellutehtaan kokonaisuuteen ja soodakattilaan lipeätutkimusta myöten.

”Ohjausjärjestelmän toimituksen perusteena oli laajamittainen prosessitutkimus. Järjestelmätoimittajan kaverit oppivat laitoksia kiertäessään virittämään soodakattilan ajon paremmin kuin oma porukka. Sen jälkeen ei tarvinnut kuin panna tietokone prosessia hoitamaan. Hyvä tilanne ei välttämättä jäänyt pysyväksi, kun prosesseilla on taipumus muuttua ajassa. Tällainen ohjausjärjestelmä edellytti päivitystä vähintään parin vuoden välein. Jos tämä unohtui usein, järjestelmä rämettyi ja poistettiin käytöstä.”

”Perinteiset automaatiojärjestelmätoimittajat tulivat 1980-luvun loppupuolella mukaan vaiheessa, jossa digitaaliset automaatiojärjestelmät olivat kehittyneet vapaasti ohjelmoitavalle tasolle ja niiden kapasiteetti alkoi olla riittävä myös optimointiin.”

Sittenmin kaikille lipeäkierron osaprosesseille on kehitetty ylemmän tason ohjausjärjestelmät haihduttamo ja kaustisointi mukaan luettuna.

Korkea kuiva-aine

Jo aiemmin tehdyt mustalipeän viskositeetti kokeet osoittivat, että lipeäpisaran koko korreloi voimakkaasti lipeän lämpötilan ja kuiva-aineen kanssa. Viskositeetin jatkotutkimukset johtivat edelleen soodakattilan energiatehokkuuden ja käytettävyyden merkittävään parannukseen: korkea kuiva-aineisen mustalipeän polttoon. Kun mustalipeän kuiva-aine nousee, tulipesässä haihdutettava vesimäärä vähenee. Seurauksena on tasaisempi orgaanisen aineen palaminen, jota haihdutuksen vaatima energiahukka ei häiritse. Haihtuva vesi ei myöskään syö kapasiteettia savukaasuista, jolloin lipeän polttokapasiteettia voidaan nostaa. Säätöjärjestelmien ohjausparametrit on viritettävä vastaamaan kuiva-aine kuormaa ja seuraamaan tarkasti sen vaihteluja tehokkaan polttoprosessin takaamiseksi.

Yhteistyöllä uusien haasteiden hallintaan

Automaatiotyöryhmän tulevaisuuden haasteita ovat korkean rakennusasteen modernit soodakattilat, suuret yksikkökoot, mustalipeän lämpöarvon pieneneminen ja kattilassa poltettavat ei-prosessiaineet (hajukaasut, lietteet jne.). Automaatiolla voidaan vaikuttaa näiden parempaan hallintaan.

Tuotannosta vastaavat henkilöt tiedostavat hyvin eri osastojen ajomuutosten ja prosessihäiriöiden vaikutukset seuraavaan osaprosessiin. Sellutehtaan kemikalikierto onkin ymmärrettävä yhtenä kokonaisuutena erillisprosessien sijaan. Tämä vaatii uudenlaista ajattelua sekä uudenlaisia automaatio sovelluksia. Muun muassa haihduttamo ja soodakattila ovat kytketyt toisiinsa lähes saumattomasti, jolloin haihduttamon toimintahäiriöillä (kuiva-aineen laadun vaihtelu) on välitön vaikutus soodakattilan polttoprosessiin. Välivarastojen kapasiteetin ohjauksella puolestaan voidaan eliminoida lyhyet tuotannon häiriöt. Nämä ovat esimerkkejä tilanteista, joissa kehittynyt automaatiojärjestelmä voi palvella käyttäjää tiedottamalla ja ohjaamalla tuotannon muutoksia häiriöttömän ajon varmistamiseksi.

Automaatio ei ole erillinen toiminto prosessien ohjauksessa, vaan se on oleellinen osa prosessin hallintaa. Hyvin toimivat mittaukset, tarkoin viritetyt säädöt ja huolellisesti laaditut optimoinnit parantavat prosessien tehokkuutta, säästävät energiaa ja ovat ympäristölleen ystävällisiä. Siksi yhteistyö eri työryhmien välillä, joissa sekä käyttäjät että kattiloiden valmistajat ovat edustettuina, on ensiarvoisen tärkeää parhaiden käytäntöjen löytämiseksi, niiden kehittämiseksi ja ylläpitämiseksi.



Markus Nieminen ja Päivi Lampinen Tampereen juhlatilaisuudessa

Ohjelmatyöryhmä järjestää Soodakattilapäivät ja Konemestaripäivät

Vuonna 1988 perustetun ETY:n ohjelmatyöryhmän ensimmäisiä ponnistuksia oli laaja Compound-seminaari ja Konemestaripäivä samana vuonna. Konemestaripäiviä oli jo järjestetty aiemmin, mutta Soodakattilapäivään verrattava Compound-seminaari nosti yhteistyön silloisen ETY:n puitteissa uudelle asiantuntijatasolle.

Voidaan sanoa, että insinööreillä on valiokuntien kautta omat piirinsä ja tärkeimpänä yhdistävänä tekijänä jokavuotinen syksyn Soodakattilapäivä seminaareineen. Konemestareilla on konemestaripäivien kautta oma keväinen tilaisuutensa, esitelmänsä ja rientonsa.

Soodakattilayhdistyksen sihteeristössä toimivat juhluvuonna 2014 Markus Nieminen ja Päivi Lampinen Pöyrystä, jolle siirtyi ETY:n lopettamisen jälkeen merkittävä yhdistyksen vetäjän rooli. Ohjelmatyöryhmän organisoima työryhmä järjesti vuoden 2014 kansainvälisen juhlaseminaarin, josta julkaistiin juhla kirja samaan tapaan kuin edellisten juhlavuosiseminaarien yhteydessä. Seminaarit järjestettiin kymmenvuosittain, ja niiden yhteydessä julkaistiin juhla kirja.

James Frederik esitelmöi mustalipeäpisan palamisesta

Soodakattilapäivän ohjelma vuodelta 1989 oli esimerkkinä kyseisten päivien tulevasta luonteesta. Liva Söderhjelm ja Tapani Ruotsalainen toimivat puheenjohtajina. ETY:n toimitusjohtaja Olavi Vapaavuori avasi kokouksen.

Soodakattilapäivien seikkaperäisissä teknisissä esitelmissä käsiteltiin ajassa olevia pulmakysymyksiä. Elettiin digitaalisen automatisoinnin aikaa. Tilaisuudessa nousi erityisrooliin myös kattilan tapahtumien digitaalinen mallintaminen sekä kansainvälisellä että kansallisella tasolla. Soodakattilan toiminnasta saatiin tietokonemallinnuksella entistä tarkempaa tietoa. Tilaisuudessa esiteltiin myös viskositeetin mittaustaite. Myös kattilaan sijoitetun tulipesän tarkkailukameran käytön ongelmia käsiteltiin. Compound-putkien viat olivat edelleen ajankohtainen aihe.

James Frederik Oregonin yliopistosta esitelmöi aiheesta ”Modeling of black liquor droplet combustion”. Frederik toimi vierailijana professorina Åbo Akademiassa Turussa.

Frederik esitteli kaksi avainkriteeriä mustalipeän palamismallissa: se ennustaa kunkin palamisvaiheen ajan ja

kalkylointi tapahtuu välittömästi, jolloin vertailu yleisiin maailmalla käytettyihin malleihin on mahdollista.

Reijo Karvinen Tampereen teknillisestä korkeakoulusta kertoi soodakattilan polttoprosessin mallintamisesta.

”Jopa kolmidimensioisten virtausongelmien ratkaiseminen, joihin liittyy lisäksi palamista, on nykyisin mahdollista tietokoneiden ansiosta”, Karvinen kertoi.

”Soodakattilan osalta kattilassa tapahtuvien ilmiöiden ymmärtäminen on vähäisempää kuin esimerkiksi hiilipölykattilassa. Tämä johtuu siitä, että soodakattilan ilmiöt ovat monimutkaisempia”.

”Soodakattilan ilmiöiden numeerinen simulointi on saatu kehitettyä sellaiselle tasolle, että pystytään selittämään käytännössä tehdyt havainnot. Laskennan avulla voidaan tutkia eri parametrien kuten pisarakoon, kuiva-ainepitoisuuden ja ilmasuihkujen nopeuden ja sijainnin vaikutusta kattilan toimintaan. Voidaan laskea esimerkiksi tulistimeen kulkeutuvien pisaroiden määrä. Vuoden kuluessa on tarkoitus mallintaa sähkösuodattimeen joutuvien partikkeleiden määrä sekä petin muoto”, Karvinen tiivistä esitelmässään.

Digitaalinen kattila-automaatio teki tuloaan

Tapani Ruotsalainen Kemi Oy:stä esitelmöi kattila-automaation toteutustekniikkaa käyttäjän kannalta.

”Tarkasteltaessa automaatiojärjestelmän luotettavuutta voidaan tähänastisten kokemusten perusteella todeta, ettei epäkäytettävyyttä tuotannon tekemisen suhteen ole esiintynyt. Toisaalta voidaan todeta, että ellei varmennuksia ja kohdennuksia olisi toteutettu, niin epäkäytettävyyttä olisi esiintynyt”.

”Järjestelmärakenteen elektroniikan onnistunut hajautus- ja kohdennusfilosofia ovat taanneet, etteivät esiintyneet viat ole näkyneet tuotannonmenetyksinä. Järjestelmä on kyetty, koulutetun oman henkilökunnan ja osittain huoltosopimukseen perustuvan valmistajan henkilökunnan avulla, pitämään kunnossa niin, että vika-ajat ovat olleet verrattain lyhyitä”.

”Valittu digitaalinen automaatiojärjestelmä täyttää kokonaisuutena tarkasteltuna luotettavuuskriteerit, joita kyseinen sovellutuskohde edellyttää”, Ruotsalainen kiteytti.

Kompound-putkivauriot edelleen ajankohtaisia

Hannu Hänninen VTT:n Metallilaboratoriosta käsitteli tarkastus- ja kunnonvalvontamenetelmien käyttöä sooda-kattiloiden compound-putkivaurioiden havaitsemisessa.

”Tyypillisiä vikoja ovat olleet hitsausliitosten jännityskorroosiomurtumat voimakkaasti sekoittuneessa hitsiaineessa, sisäiset säröt hitsiaineessa, ja termoshokkisäröt/jännityskorroosiosäröt compound-putkien ruostumattomassa pintakerroksessa. Lisäksi on todettu hitsien haurastuvan käytön aikana. Vikojen havaitsemisessa käytetään apuna tavallisesti radiografista kuvausta tai ultraäänitarkastusta. Uutena tarkastusmenetelmänä on käytetty Barkhausen-kohinamittausta. Käytönaikaiseen seurantaan voidaan mahdollisesti käyttää myös akustista emissiota.”

Hänninen totesi yhteenvedossaan, että compound-putkien hitsausliitoksissa on esiintynyt vaurioita, joiden perimmäinen syy on yleensä hitsauksen virheellinen suoritus.

”Havaitut vauriot voidaan parhaiten korjata ja välttää muuttamalla hitsausmenettelyä tai -lisäainetta. Soodakattilan olosuhteiden jatkuvaan monitorointiin on kehitteillä useita erilaisia menetelmiä, joilla voidaan seurata vesikemiala, vuotoja, lämpötilajakautumaa sekä keon korkeutta ja topografiaa”, Hänninen totesi.

Tulipesän hallinta ja korkea kuiva-ainepitoisuus mahdollistivat suurenevat kattilakoot

Pertti Petänen Oy Tampella Ab:stä esitelmöi vuonna 1988 Soodakattilapäivillä soodakattilan suunnitteluperusteista. Hän kertoi, että uusien kattiloiden suunnittelussa Tampella on ottanut avuksi matemaattisen mallin, jolla simuloidaan tulipesäprosessia.

”Mallin avulla on helppo ymmärtää riippuvuuksia. Tietokoneen avulla on todennettu mm., että sekundääri-il-

matasolle nykyisissä kattiloissa tietyillä ajomalleilla syntyy pyörteitä nurkista kohti keskustaa suuntautuneiden voimakkaiden virtauksien johdosta. Virtausnopeus tulipesän keskellä on suuri keskimääräiseen verrattuna. Tällainen pyörteinen ”pisarahissi” nostaa pisarat tulistinalueelle ja aiheuttaa paikallisen lämpötilahuipun. Pisaroiden lentäminen tulistinalueelle ”carry over” likaa tulistinta. tulipesän korkeudella ei ole oleellista vaikutusta ko. ilmiöön. Paremmalla tulipesäprosessin hallinnalla ja korkean kuiva-aineen ansiosta on mahdollista huomattavasti lisätä myös olevien kattiloiden kapasiteettia ja käytettävyyttä.”

Superpoltossa paineenalainen suljettu polttojärjestelmä

Merkittävä askel kohti entistä tehokkaampaa mustalipeän polttoa oli ns. superpoltto eli suljettu paineenalainen polttojärjestelmä.

”Kun polttolipeän käsittely on paineenalainen, on kyseessä suljettu järjestelmä. Lipeän lämpötila säädetään viskositeetin edellyttämälle tasolle haihdutuksen ja kattilan väliin sijoitetun paisunta-astian eli lipeäakun paineen säädön avulla. Lipeän pumpattavuus ei rajoita kuiva-ainepitoisuutta.”

”Haidutettaessa superkonsentraattorissa väliottohöyryn avulla on käytännössä ajettu kuiva-ainepitoisuutta noin 85 %. Vastapainehöyryllä haihdutettaessa on saavutettavissa noin 75 %:n taso. Superpolton edut saavutetaan, kun kuiva-ainepitoisuus on yli 75 %. Energian talteenotto paranee, nuohoushöyryn tarve pienenee, Rikkipäästöt rikkidioksidi, SO₂ ja rikkivety, H₂S, ovat lähes nollia, reduktioaste on noin 98 % ja tärkeimpänä kaikesta kattilan käyttö helppottuu huomattavasti. Mustalipeän palamisen vaiheista paljon häiriöitä tuottavan vaiheen, kuivumisen tuomat ongelmat poistuvat”, Pertti Petänen kertoi.

Yhdistyksen viirihenkilöt

Osmo Niemitalo sarjassa legendaarisia konemestareita

Yhdistyksen viirihenkilöiden joukossa oli useita merillä olleita konemestareita kuten Osmo Niemitalo. Monet heistä olivat saaneet tunnustukseksi myös yhdistyksen viirin.

”Jäin aikanaan Kemissä laivasta, joka oli jäänyt jäiden puristukseen. Voimalaitokselta löytyi töitä ja siitä urkeni uusi ura. Työ soodakattilalla oli vaihtelevaa, ja jokainen päivä oli erilainen. Vaaratilanteitakin oli ja tärkeää oli muistaa aina, missä paikassa kattilalaitoksella kulloinkin oli.”

Osmo Niemitalo oli Kemissä voimalaitoksella vuoromestarina vuonna 1967. Sieltä hän siirtyi Kuusankoskelle Kymi Osakeyhtiöön ja 1969 Äänekoskelle. Välillä hän oli kolme vuotta Jyväskylän keskussairaalassa kunnossapidon hoitajana, kunnes siirtyi takaisin Äänekoskelle.

”Äänekoskella tarvittiin mies, ja päätin mennä takaisin. Reijo Kiuru tuli myös Äänekoskelle ja tulimme hyvin toimeen keskenämme. Äänekoskella eli silloin edelleen muisto onnettomuudesta, joten soodakattilan käyttöhenkilöstön kesken oli myös pelkoja onnettomuusriskistä.”

”Soodakattilapäivillä ja Konemestaripäivillä oli selvä ero. Soodakattilapäivät oli tarkoitettu insinööreille ja Konemestaripäivät konemestareille.”

Osmo Niemitalon tytär Hanna päätyi myös soodakattila-alalle, ja työskentelee kansainvälisissä johtotehtävissä Pöyryssä Montrealissa.

Hanna Niemitalon mukaan isän vaikutus oli merkittävä hänen urallaan. Tutkimustyössään hänellä oli isänsä tuki, joka mahdollisti tekniikan tohtorin tason koulutuksen. Tuki mahdollisti kokeiden suorittamisen soodakattilalla.



Lars-Martin Wikström Pietarsaaren miljöössä keväällä 2014.



Tapio Huuska ja Osmo Niemitalo, molemmat viirimiehiä, Kemin voimalaitoksella vuonna 2014.

Isältään hän sai myös tärkeitä turvallisuusneuvoja. ”Isä kertoi mm, että aina kannattaa laskea askeleensa kattila-huoneessa, että osaa tien turvalliseen paikkaan”, Hanna Niemitalo kertoi.

Tuota osaamista myös tarvittiin ainakin kerran Kaskissa, jossa kattilahuoneeseen pöllähti savut. Hanna tiesi minne mennä.

Lars-Martin Wikström korostaa koulutuksen merkitystä

Lars Martin Wikström teki uransa Pietarsaassa, ja eläköitymisensä jälkeen on ollut merkittävä toimija soodakattila-alan koulutuksessa.

Hän on toiminut kiinteässä yhteistyössä elinkeinoelämän oppilaitoksen POHTO:n kanssa koulutettaessa alan osaajia Oulussa ja Tampereella.

”Lähden käytännön läheisyydestä, ja siitä että painelaitelakikin painottaa osaamista. Jos tekee väärin, syynä on koulutuksen puute, eikä siitä voi rangaista tekijää, vaan esimiestä. Ruotsalaiset tarkistaa työntekijöiden osaamista, ja siellä on käytössä kattilan ajokortti. Ajokortti on yksi tapa kontrolloida kattilaosaamisesta.”

”Konemestaripäivä on hyvää verkostoitumista. Konsernit järjestävät koulutusta, mutta minulla on hyvät kokemukset yhteistoiminnasta muidenkin kuin konsernien kanssa. Pitää korostaa avoimuutta ja persoonakohtaisia suhteita”, Lars-Martin Wikström sanoi.

POHTO:n kursseilla on perehdytetty osallistujia sulfaattilipeän polttoon. Lähtökohtana on, että hän kurssin käytyään tuntee mustalipeän käytön polttoaineena, soodakattilan laitteet ja ymmärtää soodakattilaprosessin merkitykseen ympäristölle, tehtaan taloudelle ja muiden osastojen toiminnalle. Kurssilla perehdytään soodakattilan vesi-höyrykierron toiminnan periaatteisiin, syötövedelle asetettaviin vaatimuksiin sekä soodakattilan käytettävyyteen vaikuttaviin tekijöihin normaalissa käyttötilanteessa sekä kuormitusvaihteluiden ja häiriötilanteiden aikana. Koulutus on tarkoitettu soodakattilan käytöstä ja kunnossapidosta vastaavat henkilöt, vuoro-esimiehet sekä muiden talteenotto- osastojen käyttö- ja kunnossapitohenkilöstö sekä selluteollisuuden laitetoimittajat.

Viirimiehet joukon aatelina

Viirimiehet jo mainitun Keijo Imeläisen ykkösviirimiehen jälkeen ovat:

Osmo Niemitalo 10.10.1996,
Paavo Hyöty 10.10.1996,
Vesa Mikkola 24.2.1997,
Liva Söderhjelm 9.2.1999,
Pekka Heikkinen 14.7.1999,
Raimo Paju 28.3.2001,
Heikki Keskinen 21.3.2002,
Olavi Aaltonen 16.10.2003,
Hannu Kytö 16.10.2003,
Håkan Sjö 20.10.2005,
Lars-Martin Wikström, 20.10.2005,
Reijo Kiuru 2.11.2006,



Vesa Mikkola ja Jukka Heiko Oulun kattilarakennuksen edustalla keväällä 2014.

Lasse Koivisto 3.6.2009,
Jorma Viinikainen 3.6.2009,
Mauri Loukiala 29.10.2009,
Kalle Salmi 11.2.2010,
Reijo Hukkanen 11.2.2010
Tapio Huuska 25.10.2012.
Raine Rantanen 29.1.2015

Vakavat vauriotilanteet ja onnettomuudet käsittelyssä konemestaripäivillä

Teollisuusvakuutuksen Jarmo Gillberg piti vuoden 1989 konemestaripäivillä esitelmän ”Soodakattilavauriot Suomessa ja ulkomailla”. Hän kävi läpi kestoisuuskomitean vuoden 1988 kolmannessa kokouksessa käymät 14 kattilavauriota. Ne olivat aikavälillä 8.12.1987–6.11.1988.

”Pahin mahdollinen rikkoutumisvahinko kattilalle on kuiviinkiehuminen. Todennäköisestä käyttövirheestä johtuvasta kuiviinkeitosta on kaksi esimerkkiä, kuorikatilan vahinko Väjässa, Ruotsissa ja soodakattilavahinko Svetogorskissa, Neuvostoliitossa.”

Svetogorskin kuiviinkiehumistapauksessa kattila tuhoutui melko täydellisesti. Kyseessä oli vasta joitakin vuosia käytössä ollut soodakattila. Alkusyynä vauriolle oli täydellisesti koko tehtaan pimentänyt sähkökatkos, jonka

seurauksena kattilan syöttövesipumput pysähtyivät. Jatkoa seurasi, kun höyryturbiinikäyttöiset syöttövesipumput eivät käynnistyneet, sen jälkeen toimi ilmeisesti kuivakeittosuoja lukituksineen. Sähköt palasivat puolentoista tunnin katkoksen jälkeen. Varsinainen kattilapalo syttyi vasta kuusi tuntia sähkökatkoksen jälkeen. Tällöin kattilan tulistinvyöhykkeellä kattilan sisäpuolella ollut tulipalo tuhosi kattilan.

Kattilan yläosalla tulistinalueella paloivat sivuseinät puhki monen neliömetrin alueella. Kattilan pesä putosi venymän seurauksena metrin verran alaspäin. Kattilan tulistimet putosivat tulipesän pohjalle ja keittopinnan putket paloivat poikki, jolloin alalieriö putosi alaspäin. Kattilasta jäi ehjäksi vain ekonomaiseri.

Kuiviinkiehuminen ei aiheuttanut räjähdystä eikä vaurioittanut millään tavoin samassa tilassa aivan vieressä ollutta toista soodakattilaa.

”Ikävimmät vahingot sekä asianomaisille syyllisen selvittämisen kannalta että inhimillisten kärsimysten kannalta ovat tapaturmat. Esimerkkinä kohtalokkaasta tapahtumainkulusta on meesauunin sähkösuotimen asennustyömaalla sattunut, kuolemaan johtanut, tapaturma.”

”Meesauunin sähkösuotimen kannatineristimet sekä savukaasukanavan palje oli vaihdettu. Korjauksen yhteydessä havaittiin sähkösuotimen tuhkasuppilossa huomattavasti tuhkaa, jota poistettiin tuhkakuljetinta ajamalla noin vuorokauden verran korjausten jälkeen.”

”Takuukorjausten jälkeen töitä suorittanut urakoitsija halusi varmistua sähkösuotimen toimivuudesta ja vaati, että ennen jännitteiden kytkemistä hoitotasot on puhdistettava tuhasta ja sähkösuotimen erotuslevyt ja emissioelektrodit on tarkistettava.”

”Urakointiliikkeen toimitusjohtaja ja työntekijä menivät suppilon alimmasta miesluukusta tuhkakuljettimen päälle valuttamaan tuhkaa kolistelemalla kahden muun henkilön jäädessä ulkopuolelle näyttämään valoa ja apu-voimaksi. Suotimen sisällä miesten päälle putosi ilmeisesti virtaukseenestolevylle holvautunutta kalkkia haudaten heidät. Kyseistä holvautumaa ei voinut ulkopuolelta tarkastelemalla havaita.”

”Suotimen ulkopuolella työskennelleet miehet havaitsivat onnettomuuden välittömästi ja vetivät uhrin ulos suotimesta. Onnettomuudessa kuoli urakointiliikkeen toimitusjohtaja palovammoihin ja työntekijä sai noin 40 prosenttia toisen tai kolmannen asteen palovammoja. Hänet pelasti haalareitten alla olleiden villa-asusteiden antama lämpöeristys”, Jarmo Gillberg kertoi.

Konemestaripäivät saivat entistä asiallisemman luonteen

”Kun soodakattilayhdistyksen sihteeristössä aloitettiin vuonna 1998, lähdettiin puhtaalta pöydältä. Edelliset olivat lähteneet talosta, joten ei ollut neuvoja. Teimme, miten parhaaksi näimme. Meitä oli kaksi sihteeria ja toimitussihteerin. Markku Lehtinen oli tuolloin pääsihteerin ja Eija Turunen toimitussihteerin. Ensimmäinen tehtävä soodakattilapäivä vuonna 1998 oli jo järjestetty edellisten järjestäjien osalta”, Soodakattilayhdistyksen sihteerinä toiminut Sebastian Kankkonen:



Sebastian Kankkonen oli sihteerinä luomassa yhdistyksen kotisivuja.

”Tehtäväksemme tuli järjestää konemestaripäivät 1999. Paikkana oli Joensuun Kimmeli. Järjestelyt toimivat hotellin puolesta hienosti, oli ammattilaisia esitelmöitsijöinä, ja ohjelma oli hyvin asiapitoinen.”

”Kukaan ei ollut kertonut minkälaisia Konemestaripäivät olivat olleet aikaisemmin, ja että työpaikoille oli päädytty yleensä viikko päivien päättymisen jälkeen. Ohjelma oli mietitty tarkkaan, ja oli järkytys, kun kaverit tilasivat aamiaisella tuoreemehua ja pullon kossua. Tilanne saatiin kuitenkin hallintaan ja ainoastaan kaksi kaveria päätti jatkaa terästetyllä aamiaisella muiden jatkaessa tehdasvierailulle.”

”Konemestaripäivien ammattimaistuminen tapahtui mielestäni oikeastaan vahingossa, kun vanhoista perinteistä ei kunnolla tiedetty järjestäjäpuolella”, Sebastian Kankkonen totesi.

”Aika muuttui ja Raumalla seuraavilla konemestaripäivillä oltiin asialinjalla vauriokeskustelussa, joka jatkui yli puolen yön, mutta alkoholin kulutuksen määrä laski. Vakuutusyhtiöiden edustajat saivat olla paikalla, mutta heillä ei ollut puheoikeutta. Tämä oli mielestäni sysäys uuteen aikaan Konemestaripäivien historiassa. Miehet vanhenivat ja rauhoittuivat, osa lääkärin määräyksestä.”

”Yhteys Ruotsiin Ångpannaföreningeniin myös vahvistui. Sven Lahti, torniojokelainen meänkielen taitaja oli puhujana, ja tiivistä yhteistyöstä kehkeytyä ystävyys-suhde”, Sebastian Kankkonen totesi. Yhteistyö sikäläisen

sihteeristön kanssa toimi henkilötasolla hyvin, vaikka työnantajamme olivatkin kilpailijoita keskenään. Välillä kilpailuasetus vaikeutti yhteistyötä.

”Synnytimme myös materiaalitutkimuksen Suomen ja Ruotsin kesken. Materiaalit olivat hirveän tärkeä asia, ja Soodakattilayhdistyksen ansiosta tietämys soodakattilasta on nyt suurempi, kuin mitä yksin olisi Suomesta voitu saada. Olemme saaneet viimeisimmän tutkimustiedon hyvin käytännön läheisesti. Erityisen aktiivinen on ollut Åbo Akademi ja professori Mikko Hupa.”

”Jäsenmaksuja katsottiin karsaasti – ainakin pari henkilöä arvosteli niitä. Vakuutusyhtiön päättäjätaho oli niistä toinen. Totesimme yhdessä heidän edustajansa kanssa, että jos toiminnallamme pystytään ehkäisemään yksikin seisokki, maksut säästyvät siinä.”

”Nettisivut perustettiin vuonna 2001. Vaurioraportteja oli tehty ja jaettu jo sitä ennen. Silloin kun nettisivut perustettiin, palkattiin Otaniemestä opiskelijoita, jotka täyttivät raportteja nettiin.”

”40-vuotistapahtuma Haikon kartanossa 2004 oli myös ikimuistettava tapahtuma ja jopa sihteeriä stressaava – varsinkin noin 20 000 euron kassakuitti, joka sisälsi 200 henkilön ruuat ja juomat. Kyseessä oli suuri tapahtuma, johon piti saada arvovaltainen puhujavieras, ajatuksena oli saada jokin korkeimmasta johdosta, esim. kakkosmies. Lähetin Jussi Pesoselle kirjeen, ja soitin perään sihteerille. Ei kuulunut mitään ja pelkäsin, että aika loppuu. Otin puhelimen ja soitin Lontooseen Stora Enson Björn Hägglundille. Kun Hägglundin kanssa oli kaikki sovittu, olisi UPM:ltä löytynyt joku henkilö, tosin ei Pesonen.”

Vaikuttajat saivat ”viirimiehen” statuksen

”Matkalla Pohjoiseen” Keijo Imeläinen mukana yhdistyksen toiminnassa viidellä vuosikymmenellä

Keijo Imeläinen on ensimmäinen viirimies. Hän on ollut soodakattilayhteistoiminnassa mukana viidellä vuosikymmenellä. Alun perin sähköinsinöörin koulutuksen saaneesta miehestä kehittyi soodakattila-asiantuntija, josta hän antaa kiitoksen koko soodakattila-alan yhteistyön alun kärkihahmolle Pauli Virtaselle.

Muutos uuteen erikoisosaamisen alueeseen tapahtui Kemissä olosuhteiden pakosta, koska tehtäväkuva vaati soodakattilaosaamista.

Keijo Imeläisellä on ilmiömäinen näkömuisti, johon on tallentunut tämän historiakirjan kannalta merkittäviä asioita. Hänen tarinansa alkaa oppikoulusta Kotkassa. Nuori Keijo oli lahjakas Kotkan Innon hiihtäjälupaus, mutta hän pisti lukiovaiheessa ennen ylioppilaskirjoituksia sukset seinustalle ja rupesi opiskelemaan. Nuorena perheelliseksi siunaantunut mies valmistui rivakasti sähköinsinööriksi ja pian diplomi-insinööriksi. Matka eteni työn mukana pohjoiseen ja Kemiin. Eläkkeelle hän jäi täysin palvelleena vuonna 2010, ja eläkepäivinään hän hiihtelee Lapin lumilla. Koti on Äänekoskella.



Keijo Imeläinen ja se ensimmäinen viiri.

Keijo Imeläinen herätti vuoden 2014 lopulla soodakattilayhdistyksen toiminnasta perimmäisen kysymyksen:

”Onko Soodakattilayhdistyksen toiminta vieraantunut tehdaslattialta ja palveleeko se laisinkaan alkuperäistä tarpeeseen syntynyttä tehtaitten yhteistoimintaa soodakattilan materiaali- ja prosessiongelmiä ratkaisemiseksi. Toisaalta voi tietysti kysyä tuliko kaudella 1980–1995 tehtyä kaikki tarvittava kehitystyö ja prosessit häiriöttömiksi. Omat kokemukseni toiminnasta ovat pääosin valiokuntakaudelta.”

”Kun aloitimme Soodakattilapäivät, oli tehtaitten osuus paikallaolijoista 80 % ja muiden lähinnä kattilatoimittajien osuus 20 %. Nykyisin nuo luvut taitavat olla toisinpäin ja uusia toimijoita on runsaasti mukana. Yhdistys on selvästi kansainvälistynyt ja hakee selvästi kansainvälistä näkyvyyttä. Valta ja samalla sen mukana yhdistyksen tavoitteet näyttävät muuttuneen. Mutta tulipesäputkien syöpymisestä se alkoi.”

Uravalinta oli selvä

”Jo 1960-luvun alkupuolelta oli selvää, että minusta tulee sähköinsinööri, olihan myös minua 16 vuotta vanhempi veljeni opiskellut keskikoulupohjalta sähköinsinööriksi.”

”Sen verran oli yhteyksiä Ensoon, että pääsin jo 15-vuotiaana kesätöihin sähköverstaalle ensimmäisen kerran vuonna 1959. Opiskelin Tampereella vuosina 1965–1968 sähkölaitoslinjalla insinööriksi. Pääsin valmistumiseni

jälkeen verstaalta konttoriin sähkösuunnittelijan töihin. Kävin kuitenkin syyskuussa ilmoittautumassa Tampereen Teknillisen korkeakoulun Sähkövoimatekniikan opintosuunnalle, kun opistostakin suositeltiin ja uudet työkaveritkin kannustivat jatkamaan. Mietin sitten lopullista päätöstä pitkälle lokakuuta ennen kuin sain muut asiani kuntoon ja muutettua nelihenkisen perheeni kanssa Tampereelle. Palasin vielä joulukuun alkupuolella jatkamaan aloitettua suunnittelutyötä paperikoneen puristinosan muutossuunnittelun ja toteutuksen merkeissä. Näin tuli ensimmäinen lukukausi ”lusittua”. Maaliskuussa aloitin suunnittelijana Takossa. Kevään aikana tein suunnittelutöitä pari päivää viikossa. Kesästä alkaen kertyi ”vapaalla työajalla” suunnittelutöitä noin 35 tuntia viikossa.”

”Opisto oli täysin koulumainen, ja tunneille oli osallistuttava. Korkeakoulu oli jo silloin vapaampi ja salli opiskelun työn ohella. Valmiille insinööreille ei ollut erillistä koulutussuunnitelmaa, mutta meille sallittiin anomuksesta osallistuminen jo toisena vuotena 3.–4. vuosien ammattinaiden kursseille, ohjelmatöihin ja aloittaa loppuenttien suorittaminen kolmannen vuoden alussa. Kolmannen opintovuoden aikana hoidin sitten myös loputkin neljännen vuoden kurseista. Tässä tuo hoidin tarkoittaa, että hain opintokirjaan kurssilta alku- ja loppumerkinnät ja menin suoraan loppuenttiin. Joustavuutta riitti siihen, että laboratorio- ja muut ohjelmatyöt voitiin tehdä iltaisin. Onni oli myötä ja sain suunnitelman mukaisesti kaikki tentit suoritettuna loppukeväästä 1971. Sovin kuitenkin professorin Osmo Hassi kanssa diplomityön aloittamisesta vuoden 1972 puolella. Syynä oli uuden aaltopahvikoneen rakentaminen Lielahteen ja se, että siellä sähköasioita hoitanut insinööri vaihtoi työnantajaa. Niissä olosuhteissa ei muita vaihtoehtoja ollut, vaan siirryin suoraan hoitamaan aaltopahvikoneen sähköistystä ja käyttöönottoa loppukeväästä. Sen jälkeen tuli sitten vastaan Takon tiloissa olevan siirrettävän konekannan tarvitsema sähkösuunnittelu.”

”Takon aikainen esimieheni voimapäällikkö Heikki Tikkanen taisi olla syyllinen siihen, että kesällä 1971 minut valittiin yhtiön Mäntän tehtaitten voimaosaston käyttöinsinööriksi. Tuleva esimieheni oli koko yhtiön voimapäällikkö. Tehtävän ottaisin vastaan, kun olen hoitanut sovitut aaltopahvitehtaan työt viimeistään joulukuussa 1971. Sopimani aikataulu toteutui tai minä pistin sen toteutumaan, olihan vuorokaudessa ja viikossa tunteja. Siirryimme perheeni kanssa joulukuussa Mänttään. Diplomityö ”vanhan aaltopahvikoneen modernisointi” hyväksyttiin toukokuussa 1972.”

”Mäntän sulfiittijäteliemikattilan asennuspäällikön tehtävät tulivat minulle vähän niin kuin puskasta. Hanketta oli valmisteltu jo ennen tuloani ja kuulin siitä vasta kun laitekaupat oli tehty. Minulle asiasta ei muistettu tietenkään ennakkoon kertoa. Asia selvisi, kun pari kaveria toi pyykkikorillinen papereita työhuoneeseeni pääkonttorin terveisin ”käskeettiin tuoda kattilalaitoksen asennuspäällikölle”. Tietenkin tuo uusi tehtävä piti suorittaa muiden tehtävien ohella. Mikäpäsi siinä mahtuihan minun työviikkooni silloin kellokortin mukaan keskimäärin 80 tuntia.

Minä olin Serlachiuksella yhteensä yli viisi vuotta ja sinä aikana työtahtini oli ollut vähintään tasolla kaksi vuoroa ympäri viikon. Tilanne alkoi sitten vähän ”kyrsiä”, kun apua ei löytynyt. Sen sijaan konsultti löytyi tehostamaan toimintaamme. Vaan eipä tuo konsultti juurikaan ehtinyt aloittaa, kun matka pohjoiseen jatkui.”

Perillä Pohjoisessa

”Kemi Oy haki talvella 1974 voimapäällikköä Seppo Monoselta vapautuvaan tehtävään hänen siirtyessä Juhani Ahavan kanssa Kaskisiin rakentamaan uutta sellutehdasta. Minulta kysyttiin mutkan kautta kiinnostusta siirtyä entistä suurempiin tehtäviin ja projekteihin. Sen verran oli ”tuo pinna kireällä”, että vastasin kysyjälle ”heti kun vastaan tulee ensimmäinen järkevä vaihtoehto”. Kemissä aloitin heinäkuun puolessa välissä 1974. Voimapäällikön käyttövastuu oli perinteinen voimalaitos ja soodakattilat. Haihduttamo, kaustisointi ja meesauni kuuluivat sellutehtaan johtajan Pentti Raatikaisen vastuualueeseen. Kun vein sitten viestiä sellutehtaan aamupalaveriin vahvalipeän alhaisesta kuiva-ainesta 55–58 %, vastasi Pentti minulle ”pane sitten elokuussa asiat kuntoon, kun tulet vastaamaan mm. haihduttamosta”. Voima- ja lipeäosasto perustettiin 1.8.1974. Näin kuulin sitten ensimmäisen kerran muutoksesta, jonka toteutus alkoi heti.”

”Olin varautunut käynnistämään ja toteuttamaan uuden soodakattilavoimalaitoksen hankintasuunnittelun siten, että projekti voi ostojen osalta käynnistyä vuoden 1976 alussa. Soodakattilan käyttöönotto olisi näin vuoden 1978 alkupuolella. Mononen oli keskustellut suunnittelun toteutuksesta entisen Kuusankoskelaisen ja sittemmin ekonolaisen Pauli Virtasen kanssa. Pauli valmistautui tehtävään perustamalla Enerplan Oy:n, vaikka hänellä ei vielä toimeksiantoa ollutkaan. Sovimme asiasta ja laitoimme suunnittelun käyntiin. Suunnittelutehtävästä muodostui luonnollisesti intensiivikurssi minulle, sillä enhän tiennyt käytännössä mitään sulfaattisellutehtaasta tai sen lipeälinjan laitteistosta. Yhteistyö jatkui sitten eri muodoissaan yli 15 vuoden ajan.”

”Pauli Virtasella on käsitykseni mukaan ollut varsin merkittävä osuus soodakattilayhteistoiminnan alkuaikoina. Ei pidä myöskään unohtaa sitä, mikä vaikutus hänellä on ollut konsultointityön välityksellä prosessien kehitykseen.”

”Tilanne Kemi Oy:ssä oli vaikea. Yhtiön osakepääoma oli pieni 20 miljoonan markkaa ja yhtiön omistivat useat suomalaiset puunjalostusyhtiöt suurimpana valtiotyhtiö Veitsiluoto 27 %:n omistusosuudella. Veitsiluoto Oy saattoi valvoa ”Lapin leivän isän” tekemisiä, ja niin se toki oli tehnyt jo vuosia. 1960-luvun loppupuolella onni näytti kuitenkin muuttuvan kun yhtiö sai liikkeelle ruskeaa Kraftliner kartonkia tuottavan tehdashankkeen ja sen jälkeen vielä ”höyrypakon edessä” ison öljykattila- ja turbiinihankkeen. Kun kartonkituotanto saatiin öljyenergialla vauhtiin 1972, alkoi rahaa tulla taloon kuin ”suokuokalla”. Rahaa todella tarvittiin, kun koko voimalaitos ja lipeälinja oli ajettu ”romuksi” tehtäessä tilaa kartonkitehdashankkeelle.”

”Sanotaan, että onni suosii, joskus, rohkeaa. Tässä tapauksessa ei näin kuitenkaan käynyt, vaan menttiin lujaa

vauhtia kohti syvenevää lamaa ja 1970-luvun loppua lähestyttäessä yhtiö oli käytännössä suoritustilassa. Teimme toki tuon esisuunnittelun ja investointiesityksen uudesta soodakattilavaimalaitoksesta. Tämä uudishanke ja siihen välittömästi liittyvät muut hankkeet voimalaitoksen ja lipeälinjan kehittämiseksi laitettiin ”ilman tulevaisuutta romukoppaan”. Ainoaksi vaihtoehdoksi jäi käynnistää vanhan tehtaan laajamittainen perusuusinta. Tilanne kehittyi sen verran huonoksi, että 1970-luvun lopulla rahaa löytyi vain tärkeimpiin kunnossapitoinvestointeihin sekä pieniin prosessiavaruksiin.”

”Kemi Oy tuotti tuohon aikaan eräkeittämöllä korkealaatuisia havuselluloosia, kuten kondensaattori- ja kaapelipaperimassat sekä savuke- ja setelipaperimassat parhaasta päästä. Vanha sulfiittiselutehdas oli pienellä tuotannolla käynnissä, kun kartonkikoneen selluntarve jätti varsin vähän sellua kuivattavaksi myyntiin.”

”Uudelle kartonkilinjalle oli rakennettu oma jatkuva-toiminen vuokeitin, joka tuotti korkeakappaista havusellua kartongin pohjaosaan. Pintaosan havusellu tehtiin eräkeittämöllä. Kaikki tuotettu sellu oli ruskeaa havusellua.”

”Yhtiön tuotantorakenne oli viritetty toisaalta korkealaatuisten havusellujen ja toisaalta ruskean linerin bulkkituotantoon. Ongelmaksi oli muodostumassa erikoismassojen korkea valmistuskustannus ja kuihtuva markkina sekä ruskean linerin alhainen hinta, joka jäi usein lisäarvoltaan heikommaksi kuin mitä sellusta saatiin. Kartonkia ei kuitenkaan voitu kääntää selluksi, koska sellutehdas oli kuivatusrajoitteinen.”

”Yhtiöllä oli myös Karihaarassa samalla tehdasalueella suuri sahalaitys ja rakennustuotetehdas. Koivun käyttö sellun valmistukseen oli alkamassa. Paine tuli osin puunhankinnan kautta. Puuta oli edullisinta hankkia metsänkuvan mukaan; kuitupuu, koivu ja havu, sellutehtaalle ja tukit sahalle. Ongelmaksi muodostui se, että koivua oli ostettu ”paikat täyteen”, mutta sitä ei pystytty keittämään jatkuvuustilassa. Lipeän laatuarvot reduktiolla mitattuna suorastaan romahtivat muutamassa päivässä ja oli palatava havulle tilanteen korjaamiseksi.”

”Koivuajolla soodakattila poltto ei ollut kenenkään käsissä. Lipeäkiertoon jäävä redusoitumaton epäorgaanisen osuus pilasi koko lipeänkierron. Haihduttamon kuiva-aine laski lähelle 50 % ja pakotti siirtymään päälinjalla havuajoon. Tuo koivukysymys oli tässä vaiheessa kaiketi se suurin asia, johon piti löytää ratkaisu ja pian.”

Maailman suurin soodakattila

”Soodakattiloista B&W soodakattila käynnistyi 1956, ja se oli kaksilieriökattila. Polttokapasiteetti oli 360 tka/vrk, höyryarvot olivat 60 bar ja 420 °C. Lipeän kuiva-aineen nosto oli suoralla savukaasuhaihdutuksella, savukaasujen virtaussuunnassa oli putkiluvo, ei ollut ekonomiseria. Sähkösuodattimet olivat alkeelliset. Tulipesän alaosassa ja pohjassa oli tapitetut tangenttituubit ja massaus. Kattilassa oli ulkopuolinen tiiveyslevy.”

”Götaverkenin soodakattila käynnistyi 1964, ja se oli myös kaksilieriökattila. Kattilan polttokapasiteetti oli

960 tka/vrk. Höyryarvot olivat 105 baaria ja 480 °C, ja tulipesän ulkopuolisen syöpymisen jälkeen 60 baaria ja 480 °C. Tulipesän alaosassa ja dekantoivassa pohjassa oli tapitetut tangenttituubit ja massaus. Kattilassa oli ulkopuolinen tiiveyslevy.”

”Takaseinä jatkui pohjana, ja sen jakotukki oli viety etuseinän jakotukin vierelle. Tulipesä oli leveyssuunnassa kenkälaatikon muotoinen. Sen pohjan ala taisi olla 82 m². Kattila oli aikoinaan maailman suurin.”

”Kattilassa oli tavoiteltu alhaista savukaasujen loppulämpötilaa tekemällä syöttöveden ja palamisilman esilämmitys ripaputkipattereilla savukaasuvirrassa. Palamisilman esilämmitystä jatkettiin vastapainehöyryllä. Tämä johti kuumakaasualueella toimiviin sähkösuodattimiin. Lipeäruiskutus tapahtui oskilloivana pääosin takaseinälle. Kattilan ilmajärjestelmä oli ala- ja yläsekundääreineen varsin nykyaikainen.”

”Haihduttamolla oli kolme erillistä sarjaa rising film-yksiköillä vastapaine-verkosta. A-sarja oli kolmivaiheisena ja B- ja C-sarjat viisivaiheisina. Sulfittihaihduttamo oli käynnissä yhdessä Tampella Recoveryn kanssa. Raakamäntööljylle oli panoskeitto. Haihduttamon loppukuiva-aine oli parhaimmillaan havuajolla 58–59 %. Valkolipeän valmistuksessa oli kaksi erillistä kaustisointilinjaa, joille oli yhteiset sooda- ja valkolipeän säiliöselkeyttimet. Valkolipeän tuotantokapasiteetti oli selkeästi alimittainen ja laatuarvot heikkoja. Meesauuni oli alun perin rakennettu kapasiteetille 240 tn,CaO/vrk, ja se oli auttamattomasti pieni tulevalle tavoitteelle 450 tn,CaO/vrk. Uunin halkaisija 3,6 m oli sinänsä riittävä, mutta pituus 82,5 m ei.”

Voimalaitos ja turbiinit kivikaudelta

”Höyrykattilat olivat uutta öljykattilaa lukuun ottamatta kivikaudelta. 1930-luvun puolivälistä peräisin oleva muurattu arinakattila käynnistettiin käsin sytyttäen haloilla. Painetasot olivat alhaiset. Koko laitekanta oli teknisesti ”kelvotonta” ja vaati paljon miestyövoimaa kolmivuorossa toimiakseen. Kuoren käsittelyn ja kuljetuksen tilanne oli surkea. Kuori saatiin toki sahalta ja sellutehtaalta kattiloille. Pajusaaren eteläosaa kutsuttiin Siperiaksi. Sinne oli kuorta varastoitunut vuosien varrella suuret kasat. Varastoalueelta johti vajerikuljetin ns. kuupparata voimalaitokselle. Radan käyttö vaati vuorossa vähintään kaksi ylimääräistä miestä toimiakseen.”

”Turbiinilaitos oli jaksotettu hankintojen yhteydessä niin, että TG 1 oli hankittu GV- soodakattilaturbiiniksi 1964 tulopaineelle 105 baaria, mutta se joutui jo varsin pian B&W- soodakattilan kanssa yhtenäispaineeseen 60 baaria. TG 4 oli taas hankittu öljykattilan kanssa vuonna 1974. Turbiini otettiin käyttöön 60 baarin painetasolla, mutta siihen oli tehty varaus paineen nostolle 80 baarin yläpuolelle siivistön muutoksella.”

”Näiden lisäksi vanhaan laitokseen sisältyi pari ikäloppua turbiinia. Yhtenäispaine 60 baaria oli käytännössä pakollinen GV-kattilan tulipesäputkien ulkoisen syöpymän johdosta. Öljykattilahankinnan yhteydessä varauduttiin turbiinilla jo painetasoon 80 baaria, johon

siirryttäisiin uuden soodakattilan hankinnan yhteydessä, jolloin B&W-soodakattila pysähtyisi.”

”Kattilaveden valmistus ja lauhdeidenkäsittely eivät tulisi riittämään tuotantomäärien kasvuille asetettuja tavoitteita lähestyttäessä. Muuten kattilavesien, höyryn ja lauhdeiden laatu oli hallinnassa.”

Koivuongelman ratkaisusta se alkoi

”Kävin muutaman oman osajan kanssa tehdaskierroksella paikoissa, jotka olivat onnistuneet keittämään koivusellua jatkuvuustilassa. Dokumentoin itse, kun taisin olla ainoa kirjoitustaitoinen porukasta; soodakattiloiden ajoparametrejä, ilmajakoja, ruiskutuspaineita, kaikkea mahdollista mitä keksin. Kun tulimme kotiin, pistin porukan keskustelemaan havainnoista. Tuloksena oli, ettei ammatilaisilla ollut mitään löydöksiä. Vasta kun laitoin vertailuna omia ja vieraita ajoarvoja, todettiin meidän primääri-ilman lämpötila alhaiseksi. Ongelman täytyi johtua siitä, että tulipesän lämpötila laski. Koivulipeän lämpöarvo oli heikko havuun verrattaessa. . Vastapainehöyryllä päästiin GV:llä primääri-ilman lämpötilassa 130 °C, kun muilla tehtailla taso oli korkeampi noin 150 °C tai yli. Mitä huonompaa lipeä laadultaan oli, sitä korkeampaa lämpötilaa tarvittiin erityisesti primääri-ilmalta. Toki keon muu hallinta ja redusoivien olosuhteiden ylläpito on yhtä merkittävää siis korkean reduktion tuottaminen.”

”Tässä vaiheessa minulla ei ollut vielä käsitystäkään järjestäytyneestä soodakattilayhteistoiminnasta. Totean kuitenkin sen, että valtaosa ”kokemuksista siis yhteistyöstä” tapahtui silloin kuten myöhemminkin tehtaitten välillä”, Keijo Imeläinen kertoi.

”Koivuongelma ratkesi, kun ostin primääri-ilmalle välipainehöyrypatterin, jolla lämpötila nostettiin 180 °C. Pantiin sen verran paremmaksi, että varmasti riitti. Muutoksen jälkeen GV-soodakattilan poltto parani oleellisesti, ja reduktiotuottokyky säilyi hyvänä myös koivuajolla ja pääsimme purkamaan puoliksi pilaantunutta koivuvarastoa.”

”Muutoksen seurauksena tilanne alkoi vähän kerrassaan korjaantua myös haihduttamolla, jossa ajettavuus parani, pesutarve väheni ja kuiva-aine taso nousi vakaasti yli 60 %:n. Pääsimme eroon tukiöljyn käytöstä soodakattilassa. Myös soodakattilakapasiteetti ja höyryntuotanto parani varsin merkittävästi. Öljykattilan kuormataso laski.”

”Sellutehdas oli tietysti kärsinyt lipeänkierto-ongelmista. Myyntiselun tuotantotaso jäi kartongin tuotannon jälkeen sen verran alhaiseksi, että päätettiin jatkaa vanhan sulfiittiselutehtaan tuotantoa, vaikka se jäi käytännössä taloudellisen tuotantorajan alapuolelle.”

”Olosuhteet järkevälle sellutuotannolle olivat kuitenkin syntyneet ja päästiin eteenpäin niin määrä- kuin laatukehityksessä ja vanha sulfiitteikeittämö voitiin pysäyttää lopullisesti. En muista urallani koskaan tehneeni yhtä kannattavaa hankintaa kuin ilmapatteri, joka taisi maksaa asennettuna 180 000 mk. Myin sitten myöhemmin Ahlströmin kavereitten välityksellä sulfiittihaihduttamon laitteet Italiaan. Summa oli moninkertainen tuohon aloituskustannukseen nähden.”

Tästä oli hyvä jatkaa

”Tuohon aikaan käynnissä olleissa soodakattiloissa käytettiin tulipesäalueella tangenttituubiratkaisua. Alaosan suojana oli tapitus ja massaus. Näin oli myös meillä. Tämä johti siihen, että jokaisessa seisokissa kunnossapito halusi tarkastaa tapitettua aluetta vähintään sulavirtausalueilla. Kiinteän keon alla ei tapituksessa tai massauksessa juuri ongelmia esiintynyt, joten lopetin nuo ”piikkaukset” sillä alueella. Sula-alueella ”peliiä” jatkettiin GV:llä, dekantoiva pohja, sulavirtaus putken pinnalla ja säteily. Lopetin myös tällä alueella jatkotapituksen massauksineen, kun totesin, että tapit eivät alueella kestä. Tulkitsin, että tappien lyheneminen loppuu, kun lämmönsiirto pitää tapin kärjen riittävän lähellä putken lämpötilaa. Näin lopetimme jatkuvat ”tappisulkeiset” soodakattiloillamme ja siirryimme seuraamaan itse putkimateriaalin syöpymistä. Teimme sitten tarvittaessa alueellisia putkien uusintoja.”

”GV – kattilan pohja ja takaseinä vaihdettiin 1977. Rakenteena käytimme tiiviiksihitsattua tangenttituubia. Pohjan suojasimme tapituksella ja takaseinän päällehitsauksella. Pesärakennetta oli opittu tiivistämään hitsaamalla, mutta takaseinän päällehitsaus taisi olla vähän harvinaisempaa. Tangenttituubirakenne on lämpöteknisesti parempi kuin eväputkirakenne, mutta kunnossapidollisesti hankala, kun jatkohitsiä ei voi tehdä putkien tangenttikohdilla. Menetelmänä oli avata putkeen luukku pesän ulkopuolelle, josta jatkosauma hitsattiin. Lopuksi luukku hitsattiin sitten kiinni. Menetelmä vaikutti vähän epävarmalta, eikä se ollut myöskään kovin helppo tarkastaa.”

”En pitänyt koskaan metalliruiskutusta järkevänä, vaikka se olisikin tehty konepaja olosuhteissa. Suojaavan kerroksen teko putken päälle hitsaamalla on toki työlästä. Rakenne kesti aina vuoden 1990 lopulle uuden soodakattilan tuloon saakka. Putkia ei vaihdettu eikä tapiteltu tai massailtu. Päälle hitsausta korjailtiin ajoittain lähinnä ilma-aukkojen ympäriltä. Kompound-putkea kattila pohjalle en ole koskaan laittanut, mutta seinille sittemmin kaikissa myöhemmissä ratkaisuissa.”

”Tampella toteutti 1979 kattilan etu- ja sivuseinien uusinnan ja yritti muutosta myös ruiskutukseen tuomalla ruiskut etuseinällä sekundääri-ilmatason alapuolelle. Eipä se onnistunut, ja jouduimme palaamaan vanhaan GV-malliin. Kattilalla oli neljä lämpötila-alueella 350 oC toimivaa sähkösuodatinta. Prosessikehitystyöllä ja analogisen automaatiojärjestelmän päälle toteutetulla tietokoneohjauksella paransimme kattilan optimaalisen ajon ylläpitoa. Tämän seurauksena myös kattilan kapasiteetti lisääntyi edelleen. Kuormitustason kasvaessa lisääntyi myös lentotuhkan määrä kuuman tulipesä seurauksena. Vaikka peruskorjasimme myöskin sähkösuotimia, ei lisääntyvältä pölypäästöltä voitu välttää. Tilanteen korjaamiseksi jäi käytännössä vain uuden savukaasupururin ja piipun hankinta, kun vanha piippu ei olisi kestänyt märkiä savukaasuja.”

”B&W –soodakattilan perusongelma oli suora savukaasuhaihdutin ja tolkuttomat pölypäästöpäästöt, joita piti vähentää ympäristöllisistä syistä. Kun tuo lipeän kuiva-aine

oli kohtuullisen varmasti tasolla 62–63 %, päätimme poistaa savukaasu haihduttimen ja rakentaa tilalle ekonomaisemmin. Tämä auttoi asiaa jonkin verran eteenpäin. Ratkaisu ei ollut kuitenkaan riittävä, jos joutuisimme odottamaan pidempään uuden soodakattilan hankintaa.”

”Sellutehtaalla alkoi 1970 loppupuolella tulla ongelmaksi se, että painetta valkaistun massan suuntaan tuli asiakaskunnalta. Tämä johti siihen, että pysyäkseen markkinoilla oli alettava valkaisemaan sellua, vaikka valkaisu-kustannus ei hintoihin siirtynytkään.”

”Prosessiselvitysten perusteella oli täysin selvää, että meidän piti kaikissa olosuhteissa lisätä kaustisointilaitokselle sammutin/lajitin ja valkolipeänsuodatuksen kapasiteettia sekä parantaa soodalipeän selkeytystä. Käytännössä jo 1976 hankimme uuden ison kaustisointilinjan kalkkisiiloinen. Tarjolla oli Ruotsista uutta tekniikkaa valkolipeän säiliöselkeytyksen tilalle. Se oli umpinainen laite, jossa suodatettava lipeä pumpattiin ”suodinsukan läpi”. Sukkaputket olivat jaettuna sektoreihin, joihin laitteen automaatioventtiili ohjasi toisaalta lipeävirtausta tai pesuvirtausta. Clarifil oli jatkuvatoiminen ja käyttövarma. Se edellytti ajoittain happopesua ja sukkienvaihdon. Uusi linja lisäsi oleellisesti valkolipeän tuotantomäärää, mutta samalla laatuasiat korjaantuivat kerralla. Toimintaedellytyksiä paransi myös uusi säiliöselkeytin soodalipeälle.”

Uutta omistus pohjaa ja osakepääomaa yhtiöön

”Vuosikymmenen 1970–1980 vaihtuessa Kemi Oy:llä oli jo uusi omistus pohja periaatteella yksityinen 49 % ja valtiosektori 49 % ja Suomen pankki 2 % vähän niin kuin vanhalla Oulu osakeyhtiöllä.” ”Teimme selvitystä yhtiön tulevan tuotantorakenteen korjaamisesta hienopaperiin perustuen. Ei tullut hienopaperikonetta, mutta tuli lohdutuspalkintona kuorikattila, kun se oli jo raameiltaan selvitetty muiden suunnitelmien yhteydessä. Jotainhan meidän piti lohdutuspalkinnoksi saada. Tuohon aikaan ei 100 MW:n kattilaa saanut kuin arinaratkaisulla, ja kattila lienee yksi suurimpia kahdella vastakkain olevalla ”kiinteä kuivausrina ja mekaaninen arina” yhteisellä jälkipolttoarinalla, joka oli sijoitettu päätulipesän alle. Kattilan polttoaineet olivat kuori ja turve. Arinaratkaisu toimi kohtuullisesti myös nopeissa höyryverkon kuormanmuutostilanteissa, mutta aiheutti kuitenkin jonkin verran rakennevaurioita arinoille. Siksi täydensimme laitekantaa isolla höyryakulla.”

”Lähestyessämme 1980-luvun puoltaväliä olimme vitritelleet tehtaan peruslaitteistojen suorituskykyä ja myös kustannustehokkuutta siten, että olisimme valmiit uuteen vaiheeseen tehtaan kehityskaarella.”

Uusi kehitysvaihe käyntiin

vain uuden omistusrakenteen kautta

”Nimiä mainitsematta, korkealla poliittisella tasolla laitetettiin pohjoisen sellu- ja paperiteollisuuden omistusrakenteita uusiksi. Järjestelyiden kohteena olivat. Kajaani Oy, Oulu Oy, Veitsiluoto Oy ja Kemi Oy; Metsäliitto ”sai Kemi Oy:n; Veitsiluoto ”sai Oulu Oy:n. Mitä Kajaani Oy

sai Oulu Oy:n puolikkaasta, sitä en tiedä tai muista miten vain. Meidän osalta monet asiat selkeytyivät, kun taloon tuli selvä omistusrakenne; yksi isäntä.”

”Saatoimme saada merkittäviä asioita liikkeelle, ei kuitenkaan vielä uutta soodakattilavalmalaitosta. Pääsimme kuitenkin uusimaan sellutehdasta ja kartonkikonetta. Vanha eräkeittäjä korvattiin uudella voikeittäjällä. Kartonkikoneelle rakennettiin uusi yläviiirayksikkö ja online-päälystysyksikkö ja päästiin mukaan vaativimpien valkopintaisten kartonkilaatujen valmistamiseen, aiemman pilvilainerien lisäksi.”

”Kun vielä ei ollut aika uuden soodakattilan, olimme pakotettuja ottamaan kaiken irti vanhasta B&W-soodakattilasta, joka rakennettiin viimeiselle matkalleen suurelta osin uudestaan. Tulipesä uusittiin eväarakenteisena käyttäen taottua haarakappaletta katkaisukodassa. Tulo haarotukseen tapahtui kahdella ja lähtö yhdellä putkella. Näin saatiin tulipesän alaosan putkijako sellaiseksi, että evä saatiin mahtumaan putkien väliin. Kattilan koko savukaasupuoli puhaltimet, sähkösuotimet ja piippu uusittiin. Vesikiertoa lisättiin siksi, että kattilan kapasiteettia nostettiin 360 > 500 tka/vrk.”

”Perusparannustöin olimme kasvattaneet soodakattiloiden polttokapasiteetin 1400 > 1900 tka/vrk. Haihduttamalla lisäsimme viisivaiheisiin sarjoihin ensimmäiseksi vaiheeksi laskevan kalvon periaatteella toimivan Rosenlewin ”superhaihduttimen” ja muutimme vanhat 1. ja 2. yksiköt myös laskevan kalvon periaatteelle lisäämällä niihin yläpuoliset jakolevyt ja kiertopumput. Näin saimme varmistettua, että käytettävissä oleva kokonaislämpötilaero riittää 6 – vaiheiselle sarjalle kun tavoitteena oli tuottaa polttoon lipeää yli 70 %:n kuiva-aineessa.”

”Uutta osaamista ja laitetekniikkaa syntyi pienissä palasissa 1980-luvulla. Sitä mukaa kun jossakin saatiin uutta kokemusta, muodosti yhteistoiminta nopean kanavan hyvien kokemusten leviämiseksi. Hakiessaan ratkaisuja ongelmiin tehtaajat tarjosivat laitetuottajille ennakkoluulottomasti.”

Maailman suurinta soodakattilaa rakentamaan

”Teimme vielä vuonna 1988 ”harjoituksen” rakentaa uusi soodakattila poistuvan GV-soodakattilan tilalle. Kävimme neuvotteluja toimittajien kanssa aluksi vain tästä vaihtoehdosta, sillä tiesin, ettei kiinnostus vanhan uusintaa riitä, jos avaan samalla keskustelun uudesta. Onneksi emme joutuneet tätä vaihtoehtoa käyttämään, kun tie uuteen avautui. Vaihdoimme suunnitelman vuoden lopulla uuden soodakattilavalmalaitoksen hankinnaksi.”

”Tälle hankkeelle oli erikoista läpimenoa asetettu aikataulun tiukkuus. Myönteinen päätös tammikuussa 1989 ja käyntiin jo 1990 joulukuussa. Tiukkaa aikataulua kuvaa vielä se, ettei laitosta oltu tässä vaiheessa esisuunniteltu. Kun vielä Pauli Virtanen lähti projektista ilmoittaen ”en ole hulluja enkä susia tekemässä”, oli olo vähän yksinäinen.”

”Laitosta ei myöskään esisuunniteltu siinä muodossa, kuin olimme tottuneet konsulttien sen tekemään. Jouduim-

me luottamaan siihen, että laitetuottajat osaavat asian-sa. Tämä johti siihen, että hankittiin laitteita suurempina kokonaisuuksina. Tällaisessa tilanteessa suurimman ongelman muodostaa se, miten tuotetaan hankintasopimus teknisine erittelyineen. Toimittajat olivat edellisenä vuotena tarjonneet uutta soodakattilaa toiselle yhtiölle, joka nimi oli lähellä omaamme. Sovimme heidän kanssaan neuvottelujen alkamisesta, ja että he ottavat mukaan tuoreet tarjouksensa, mutta vaihtavat niihin kuitenkin nimen Kymi nimeksi Kemi. Mitoitimme sitten laitoksen koon meille sopivaksi. Oma toimintaamme konsulttina tuli varmistamaan Energia Ekono, joka oli valmis työskentelemään meidän tavallamme. Saimme hankintasuunnittelun sopimusasiakirjoineen valmiiksi suomalaisten toimittajien kanssa vajaan kahdessa kuukaudessa. Olimme rakentamassa soodakattilaa teholtaan 2600 tka/vrk kuiva-ainepitoisuudella 70 % ja mitoitus kaikille laitteille ja prosesseille 3300 tka/vrk, kun kuiva-ainepitoisuus on nostettu yli 80 % myöhemmillä toimenpiteillä.”

”Kattila oli tuolloin kapasiteetiltaan maailman suurin. Se toteutettiin uutta ilmajakoa noudattaen kuuman pesän periaatteella. Laitos käynnistyi suunnitellusti joulukuun puolivälissä 1990, noin 19,5 kk tilauksesta. Hankkeen yhteydessä täydennettiin haihduttamoa, jotta saataisiin ulos kaikki rakennettavissa oleva kapasiteetti. Hanke oli monessa suhteessa menestys. Toimittaja viipyi kattilalla pitkään, ei ongelmien, vaan polttoon liittyvän tutkimustyön takia. Olimme aloittaneet voimalaitosprosessien ohjaamisen digitaalautomaation keinoin kuorikattilahankinnan yhteydessä 1983. Tämän jälkeen olimme edenneet digitaalautomaation hyödyntämisessä toteuttaessamme kehityshankkeita. Soodakattilan yhteydessä päivitimme osaston automaation yhden toimittajan laittein. Tämän mahdollisti erillisten tietokoneohjausjärjestelmien, ylempien tason optimoiva ohjaus, suoraan perusautomaation liittyen. Työ jatkui vielä pitkään soodakattilan käynnistymisen jälkeen eri kohteissa, kun päivitimme automaatiojärjestelmiä.”

”Teimme myös muutamia merkittäviä ratkaisuja laitteistojen osalta varautuessamme lipeän kuiva-aineen myöhempään nostoon. Ratkaiseva innovaatio oli siinä, että suunnitelimme millainen olisi kattilan lipeäjärjestelmä, kun kuiva-aineen nosto tehdään kattilan vahvalipeäjärjestelmän yhteydessä. Kuvasimme toimittajaehdokkaille neuvottelujen yhteydessä seuraavan järjestelmän: Ensimmäiseksi haihduttamolta tulevaa lipeää ei pidä paisuttaa liikaa, jotta ei synny ylimääräisiä haihdutus- tai esilämmityskustannuksia ennen ruiskutusta. Toiseksi tuhkasuolaa ei kykene sekoittamaan 80 %:n kuiva-aineessa olevaan lipeään, joten se on tehtävä ennen väkevoitintä. Tämä johti siihen, että meille rakennettiin paineellinen vahvalipeäsäiliö varustettuna sekoittimilla. Tähän säiliöön tulee 70 % vahvalipeä. Säiliön lipeällä noudetaan kattilan tuhkasuola sekoitussäiliöltä. Tuhkasuola saa kidevetensä viipyessään säiliössä ja sekoittuu hyvin vahvalipeään. Säiliö on tilavuudeltaan niin suuri, että viskositeetti laskee pitkästä viiveajasta johtuen, vaikka lämpötila ei ole kovin korkea. Säiliöstä lipeä johdetaan aikanaan väkevoittimeen

ja edelleen paineelliseen polttolipeäsäiliöön, jonka paineella valitaan polttoon sopiva lipeänlämpötila. Toteutimme kahden paineellisen säiliön ratkaisun ja varasimme tilan väkevoittimelle.”

”Minua jäi vähän kaivelemaan Pauli Virtasen lähtö projektista jo ennen kuin se oikeasti ehti edes alkaa, ja mietin miten saisin entisöityä keskinäisen yhteistyökumppanuutemme. Tähän löytyi mahdollisuus, kun edessä oli soodakattilalaitoksen takuukokeen suorittaminen. Pauli oli luottomies myös toimittajille, ja hän kelpasi ns. puolueettomaksi takuukokeen suorittajaksi, johon sitten häntä henkilökohtaisesti pyysin, ja hän suostui. Näin käynnistyi yhteistyö hänen kanssaan uudelleen. Takuukoemittausten alkuvaiheessa Pauli tuli luokseni ja sanoi ”savukaasuista ei löydy rikkiä, kaasut ovat puhtaampia rikin suhteen kuin ilma kattilahuoneessa”. Silloin tiesin, että olimme onnistuneet, emmekä vain olleet ”hulluja tekemässä Paulia itseään lainatakseni!”

”Käytännössä väkevoitinhankkeen laajeni sitten todelliseksi kehitysinvestoinniksi, jolla ratkaisimme ainakin omalta kannaltamme useita asioita. Olimme aloittamassa biologisen jätevedenpuhdistuksen hankintaa, ja eteen tuli biolietteen hävittäminen. Toteutimme ensimmäisenä biolietteen polton soodakattilassa itse kehittämällemme prosessiratkaisulla. Ensimmäiseksi kuivataan liete lingoilta solujen ulkoisen veden poistamiseksi kuiva-aineen nousu 2,5 %:sta jopa 12 %:iin. Tässä vaiheessa valtaosa kiertoon sopimattomasta kloridista poistuu ja haihdutustarve pienenee. Toiseksi alkaloidaan liete kevyesti soluseinämien rikkomiseksi. Kolmanneksi pumpataan liete haihduttamolle loppuhaihdutukseen ja lipeän mukana polttoon.”

”Toisaalta halusimme toteuttaa väkevien hajukaasujen ja metanolin polton erillisessä polttimessa soodakattilalla keon yläpuolella osin redusoivalla alueella. Rikin tuominen tuolle alueella edesauttaa kloridin poistumista HCl-muodossa kattilasta, jolloin se ei tule tuhkasuolan mukana lipeäkiertoon. Samalla vähennetään tulistina-lueen tukkeutumista, kun NaCl ei ole alentamassa tuhkan sulamisominaisuuksia.”

”Mikko Hupa tuli avuksi tutkien mallintamalla muutosten vaikutusta kemikaalikiertoon tulevassa tasapainotilassa. Pyrkimyksenä oli tietysti löytää mahdollisten haitta-aineiden rikastuminen ja tunnistaa mahdolliset ongelmat. Myös muutoksia tulipesäprosessin osalta mallinnettiin. Täytyy sanoa, että oli jotenkin helpottavaa, kun näissä selvityksissä ei löytynyt näyttöä ongelmista. Hanke oli uusi ja maksoi joidenkin ”sisäpiiriläisten mielestä mansikoita”, joten siihen ei tulisi ryhtyä. Meillä oli kuitenkin tukijoita ja saimme KTM:n Taisto Turusen järjestämään hankkeelle 50 %:n avustuksen. Kun toimittajayhteistyökumppani tuli omalla osuudellaan mukaan, jäi meille itselle kolmasosa kuluista. Kun vielä ympäristöministeriö oli osuudella mukana ”Turusen paketissa”, saimme hankkeelle vihreän valon.”

”Hanke onnistui erinomaisesti. Se jopa ylitti odotukset. Suurin riski taisi olla tuo perinteistä putki- ja tuubilevyteknikkaa käyttävä välipainehaihdutus. Jonkun mielestä

haihdutuksen ei olisi pitänyt toimia korkeassa kuiva-aineessa laisinkaan. Perinteistä haihduttamoa oli tutkittu myös yhteistoiminnan puitteissa ja todettu kuivanpään yksiköitten likaantuva lipeän kiteytyessä kuumille pinnoille. Putki näytti olevan vielä lamellia herkempi tai ainakin vaikeampi puhdistaa. Me tuotimme käytännössä polttoon kuiva-ainetta tasolla 85–88 % ilman häiriöitä. Asia joka meidät pelasti, oli tuhkasuoran sekoittaminen vahvalipeään ennen haihdutusta. Selitys ”suola muodostaa lipeään suuria ydinkiteitä, joiden pinnalla kiteytyminen tapahtuu”. Onni suosii, joskus, rohkeaa.”

”Kuivan lipeän ruiskuttaminen oli erilaista aikaisempaan verrattuna. Teimme yhteistoiminnan puitteissa uudella soodakattilalla tutkimustyötä erilaisilla lipeäsuutratkaisuilla etsien optimaalisia ruiskutusolosuhteita jo tuota yli 73 %:n kuiva-ainetasolla tuloksena ”ei vanhan lusikan voittanutta”. Toisaalla olimme puheenjohtajakaudellani käynnistäneet yhteistyön Teknillisen Korkeakoulun kanssa pisaratutkimuksessa, toki emme silloin tehneet tutkimusta vielä mustalipeällä. Minulla oli tilaisuus viime lokakuussa katsella hienoja videokuvia lipeän pisaroitumisesta. Asiaa ihaillessani en kuitenkaan voi välttää kysymys ”eikö 25 vuodessa ole pisaratutkimuksessa päästy perustutkimusta pidemmälle”. Missä on soveltava tutkimus, jolla olisi otettu ruiskutus hallintaan osaksi polton ohjausta.”

Kemistä Joutsenoon

”Ehdin Kemissä oloaikani toteuttaa vielä uuden turbiinilaitoksen hankinnan, ennen kuin siirryin Joutsenon recovery-projektin johtoon vuoden 1987 alkupuolella. Projekti oli aikataulutarpeiltaan vieläkin kiireisempi kuin Kemin kattilaprojekti. Sen laajuus oli koko recovery ja turbiinilaitos höyrynjakeluineen. Tein Kemin kattilan tamperelaisen toimittajan kanssa. Joutsenoon valikoitui sitten toimittaja Varkaudesta”, Keijo Imeläinen kertoi.

”Joutsenon lipeälinjan uusintaa varten oli tehty jo useampia suunnitelmia. Niissä perusteena oli ollut se, että koko lipeälinja uusitaan ensivaiheessa kapasiteetille, joka vastaa vanhaa sellutehdasta ”venytettyinä” tuotantotasolle 450 000 ADt/a. Vuoden 1997 alkupuolella voimaan astuneiden yritysjärjestelyiden jälkeen Botnia sai vastuulleen Joutsenon sellutehtaan kehitysinvestoinnit. Aloitin projektioorganisaation kokoamisen helmikuun 1997 alussa. Välittömästi tämän jälkeen minulle selvisi, että rakennamme tehdasta, joka myöhemmän kuitulinjan uusinnan jälkeen tuottaa havusellua 650 000 ADt/a. Tämä merkitsi sitä, että tehty esisuunnittelutyö ei kelvannut uuden recoveryn ja turbiinilaitoksen perustaksi. Uudet laitteet olisi kuitenkin hyvä saada käyntiin vuoden 1998 loppuun mennessä, jolloin astuisivat voimaan uuden vesiluvan ehdot.”

”Aloitimme Kemin malliin hankintasopimusten teon omatoimisesti. Vastasimme itse päälaitteiden mitoituksista ja rakensimme hankintasopimuksen liitteineen yhdessä toimittajaehdokkaiden kanssa. Keskityimme aluksi soodakattilan ja haihduttamon hankintaan ja sitten tur-

biinin ja meesauunin hankintaan. Tällä kertaa recovery tuli Varkaudesta ja turbiini Ruotsista. Pääsuunnittelija tuli matkaan vasta, kun ensimmäiset laitehankinnat oli tehty. Suosimme suuria hankintakokonaisuuksia. Tämä vähensi tilaajan suunnittelu- ja valvontatehtäviä merkittävästi. Osapuolet ottivat tiukan aikatauluhaasteen vastaa jopa niin hyvin, että saatoimme yhdessä asettaa asennusprojektille tavoitteen käynnistää hanke ”kattila lipeätulille 14. lokakuuta”. Tämä myös toteutui.”

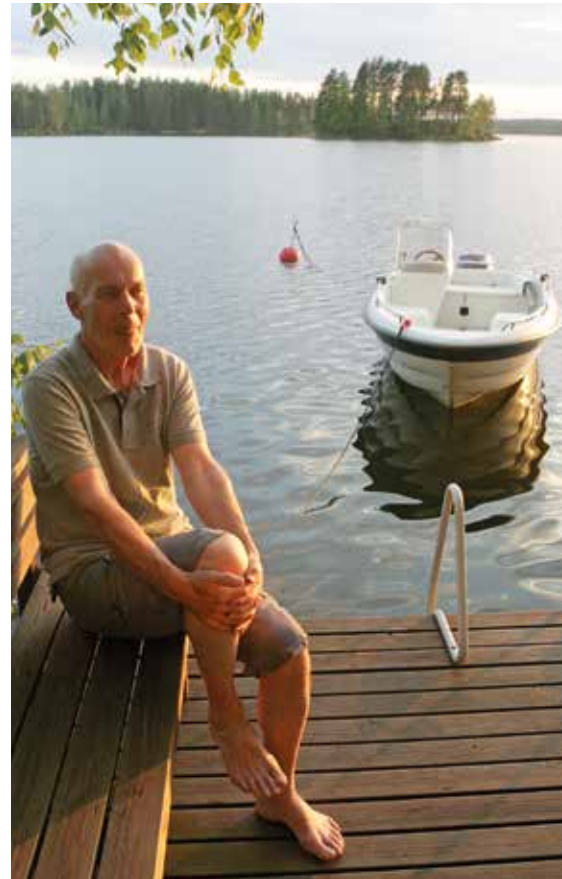
”Mitoitusasia oli haasteellinen, kun alun kuormitus-taso jää vanhan sellutehtaan kanssa reiluun puoleen rakennettavasta kapasiteetista. Uutta sellutehdasta ei oltu suunniteltu, joten erityisesti soodakattilan mitoitus oli vedettävä vähän niin kuin hatusta. Aluksi sieltä hatusta tuli 3500 tka/vrk. ja lopuksi vielä tekemällä tiettyjä venytyksiä tuli kattilalle varattua laskennallinen 4080 tka/vrk. Haihduttamon ja kaustisoinnin osalta jätettiin tilavaruudet laitteille, jotka arvioitiin hankittavan myöhemmin täydentämään kapasiteettia.”

”Kattilatoimittaja ei ollut vielä toteuttanut kuumen tulipesän ratkaisua, eikä se sisältynyt myöskään uuden kattilan toteutukseen. Minulta kysyttiin päälaitekaupan jälkeen ”tunsinko tulleeni ylikävelyksi”. Tähän vastasin; ”Olen kirjoittanut omakätisesti hyväksytyn takuuliitteen. Toimittaja ei tule saavuttamaan toiminnallisia takuuarvoja suunnittelemlaan ilmajärjestelmällä”. Näin sitten tapahtui. Kattilan ilmajärjestelmä ”vertikalisoitiin ilmojen osalta kuumaksi” ja asia tuli kuntoon ”melkein”. Tulipesä oli mallinnettu ja tarkistettu tulipesän muutoksen vaikutusta lämpötilaprofiiliin. Sen mukaan lämpötilan lasku tulipesän nokan kohdalla jää niin pieneksi, että tulistuksessa oleva ruikutussäätö vain vähenee höyryn lämpötilan säilyessä.”

”Muutos tehtiin ja kattilan lämpötilaprofiili muuttui erittäin voimakkaasti. Palamattomien karkaaminen savukaasujen nousevaan virtaukseen loppui. Höyryn lämpötila turbiinilla oli ennen muutosta 480 o C ja muutoksen jälkeen 450 o C. Tilanne korjattiin lyhentämällä nokkaa puolitoista metriä. Kuumin tulistin avattiin tulipesän säteilylle. Kattilatoimittajat olivat siirtyneet toteuttamaan ”kuuman pesän polttoa soodakattiloissaan”.

”Joutsenon projektin jälkeen siirryin Äänekoskelle keskushallinnon tehtäviin reserviin energia- ja oheistuote kauppiaaksi. Toki paikalliset asiat olivat aina läsnä. Puutettiin jatkuvista ongelmista kuten usein rajat ylittävistä soodakattilan rikkipäästöistä. Tähän löytyi kattilan alkupe- räiseltä toimittajalta ilmajärjestelmän muutos vertikaalipoltolle. Näin se kehitys kulkee, kun asioita tehdään yhdessä.”

”Pohjoisessa kuuli joskus käytettävän ajankulkua kuvaamaan sanonta ”paljon ehti vettä virrata Kemijoessa” ennen kuin ”vanhan uuden Metsä-Botnian Kemin köyhästä sulhasesta” tuli ainakin toviksi elinkelpoinen, mutta ”Kaskisten rikkaalle leskelle” kävi sittemmin niin kuin kävi ”tuli loppuun käytettyä”. No niin nyt ei sitten ole enää Metsä-Botniaakaan.”



Onnellinen soodakattilamies Reijo Kiuru.

Pietarsaari, Kaskinen, Rauma ja Äänekoski monikattilamies Reijo Kiurun tehtäväkenttä

Reijo Kiuru on pitkän linjan insinööri. Alkuna oli Yhtyneitten ammattikoulu ja Valkeakosken teknillinen koulu. Kun hän oli ollut noin vuoden vuoromestarina Oy Wilh. Schauman Ab:n sellutehtaalla Pietarsaareissa, hänelle kietyti ajatus jatko-opinnoista. Hän hakeutui Tampereelle teknilliseen oppilaitokseen. Valmistuttuaan insinööriksi vuonna 1968 hän sai käyttöinsinöörin paikan Pietarsaaren sellutehtaan voimaosastolta. Vastuualueena oli haihduttamon ja soodakattilan lisäksi primäärikattiloita sekä Steinmüllerin monipolttoainekattila, jossa oli etupesäarina kuorella, öljypolttimet kattilassa tapahtui myös sulfiittiliemen poltto, si-tehdas pysäytettiin 1970-luvun alussa.

”Pietarsaaren sulfaattitehdas käynnistyi syksyllä vuonna 1962. Tehtaan mitoitus tuotanto oli noin 120 000 tonnia/vuosi. Tuotantoa pyrittiin nostamaan vuosien mittaan periaatteella ”rauta ei valita” – se oli paikallisjohtajan motto.”

”Soodakattila oli Wärtsilän Götawerkin lisenssillä valmistama B&W-tyyppinen kattila. Tyypillistä sille oli kalteva pohja ja tangentiaaliset tulipesän putket. Pohjan ja seinien alaosan putket sekundääriaukkojen yläpuolelle oli tapitettu korroosion vähentämiseksi. Polttolipeä



Härän hallintaa Pietarsaareissa – liittyi kakkoskattilan käynnistykseen, Matti Reitti, ykköslämmittäjä oli taiteilija.

ruiskutettiin etuseinällä sijaitsevalla kieppuvaliikkeisellä lusikkasuuttimella tulipesän taka- ja sivuseinille, josta se kuivuttuaan putosi tulipesän pohjalle palavaan kekkoon. Sula kemikaali poistui pohjalta etuseinälle sijoitettujen kahden sularännin kautta liuottomineen.”

”Kattila oli mitoitettu 630 kuiva-ainetonnin vuorokausituotannolle, tuotehöyryn 62 baarin paineelle ja 450 asteen lämpötilalle. Mitoitustuotanto ajettaessa käytettiin 27 millin lipeä suutinta. Kuorman kasvaessa vuosien yli 1,5-kertaiseksi muuttui suutinkokokin 40 milliseksi.”

”Selluntuotannon kasvaessa jäivät haihduttamo ja soodakattila yhä enemmän tehtaan pullonkauloiksi. Haihduttamon kapasiteettia voitiin näennäisesti lisätä laskemalla vahvalipeän kuiva-ainetta, mutta se lisäsi entisestään soodakattilan kuormitusta ja ajovaikeuksia. Kuiva-ainepitoisuudessa pyrittiin 60 prosentin tasoon, mutta siitä jouduttiin tinkimään. Alarajana pidettiin kuitenkin 58 prosenttia.”

”Palamisen valvonta oli näillä kuiva-aineilla keon puolesta hyvin tarkkaa. Kekoa seurattiin primääri -ja sekundääri-ilma-aukkojen tarkastuslaseista silmämääräisesti. Lämmittäjät joutuivat piirtämään aika-ajoin ylikonemestarille valmiiseen paperisapluunaan keon muodon ja korkeuden. ”Häräksi” kutsutaan ilmiötä tulipesässä, kun keko toisaalta osaltaan lakkaa palamasta tai liian korkeaksi kasvanut keko kaatuu. Pesä menee tältä osin mustaksi ja palaminen pitää elvyttää kyseessä olevaan paikkaan lisää lämpöä tuottavalla öljypolttimella.”

”Härät olivat yleisiä poltettaessa kuiva-ainepitoisuudeltaan alle 60 prosenttista mustalipeää. Kun lähdin Pietarsaaresta Kaskisiin, sain muistoksi ylikonemestari Gösta Fribergin verstaalla teettämän 42 millin lipeäsuuttimen. Se oli hiekkapuhallettu ja lakattu kiinnitettyinä tammijalustaan ja hopealaatalle oli kirjoitettu ”tällä syntyy härkä.””

”Soodakattilan kapasiteettia olisi voitu vielä lisätä tulipintojen likaantumisen ja korroosion kustannuksella. Polttokapasiteetti jäi lopulta kiinni palamisilman riittävyydestä, olisi pitänyt uusia koko ilmajärjestelmä palamiskaasujen riittävän jäännöshapen pitämiseksi.”

”Kattilan kunnonvalvontaa ja korjauksia tehtiin juhlapyhäseisoikeissa. Pitempi noin viikon kestävä korjausseisokki pidettiin vuosittain. Kattilan ensimmäisten käyttövuosien jälkeen huomattiin seisokkitarkastuksessa seinämien alaosien putkissa pesän ulkopuoleista korroosiota. Lipeä tai lipeäsula oli päässyt tangentiaalisten putkien välistä putkien ja tiivistyslevyn väliin, ja aiheuttanut siellä seisoessaan putkien syöpymistä. Putkien syöpymistä löytyi muiltakin tehtailta, kun osattiin tarkastaa paikkoja Pietarsaaren tehtaan löydökseen jälkeen.”

”Schauman poisti ongelman hitsauttamalla pesäputket tietylle korkeudelle asti toisiinsa kiinni. Toimenpiteestä ei kattilavalmistaja eikä hitsaustyön suorittaja uskaltanut ottaa vastuuta. Schauman otti riskin ja kantoi itse vastuun. Työ kannatti eikä ongelmia enää esiintynyt.”

”Tulipesän puolella syöpymiset pysyivät kontrollissa vuositarkastusten ja -korjausten avulla. Pahimpia alueita olivat kuumempien tulistimien alakäyrät, joita jouduttiin jossain määrin vaihtamaan jokaisessa vuosiseisokissa. Tulipesän puolella syöpymiset pysyivät kontrollissa vuositarkastusten ja I-kontrollien avulla. Pahimpia alueita olivat kuumempien tulistimien alakäyrät, joita jouduttiin jossain määrin vaihtamaan jokaisessa vuosiseisokissa.”

”Ulkopuolinen korroosio oli varmaan yhtenä syynä soodakattilajaksen perustamistarpeelle”, Kiuru totesi.

”Tulipesän putkien syöpyminen oli vähäisempää. Putkien seinämävahvuuteen oli varattu yleensä myös suuri korroosiovara. Vanhemmiten myös näitä jouduttiin vaihtamaan. Seinäputkille yritettiin saada lisäaikaa pinnoittamalla niitä metalliruiskutuksella. Ongelmana oli kuitenkin saada putket pinnaltaan niin puhtaiksi, että ruiskutus tarttuisi niihin hyvin. Jopa hiekkapuhallukseen turvauduttiin. Hiekkapuhallus saattoi kuitenkin huonosti tehtynä ohentaa enemmän putkia kuin metalliruiskutus antoi suojaa.”

”Tulipesän pohja- ja alaosan seinäputket ruiskutusalueelta olivat tapitettuja pesän puolelta. Putkipintaan oli hitsattu noin kahden cm:n pituisia ja sentin vahvuisia terästappeja neljänä rinnakkaisena rivinä. Tapitettu alue suojamassattiin vuosiseisokissa. Seuraavassa vuosiseisokissa massaa oli vielä pohjaputkissa, mutta seinät olivat massasta paljaat. Seinäputkien osalta massaus antoi todennäköisesti vain lyhytaikaisen suojan. Massauksesta luovuttiinkin loppuvuosina.”

”Myös tapituksissa tapahtui syöpymistä, ja niitä jatkettiin hitsaamalla. Eräissä seisokissa jatkettiin kahden

keskimmäisen rivin tapit kaikissa seinäputkissa. Seuraavassa vuosiseisokissa todettiin, että jatkutut tapit olivat syöpyneet samaan mittaan reunimmaisten kanssa. Tap-pien jatkaminen jäi siihen, ja todettiin, että unohdetaan koko suuritöinen juttu.”

Tulistimien kolistelu viikoittain

”Kattilan lämpöpintojen puhdistamiseksi pelkästään höyrynuohous ei ollut riittävä. Juhlapyhä- ja korjausseisokkien alasajon jälkeen kattilalle tehtiin tarvittava vesipesu. Käynnin aikaista käsikolistelua jouduttiin tekemään tulistimille viikoittain. Kolistelusta tuli rutiini. Torstaiaamuisin kattila ajettiin pelkille öljytulille, ja rakennusosastolta tuli miespartio heiluttelemaan pitkillä putkitangoilla tulistinalueen miesluukusta tulistinelementtejä. Elementtien heiluessa niiden väleihin muodostuneet kamit irtosivat putkista ja putoilivat pesän pohjalla olevaan kekoon. Paakut saattoivat olla jopa puolen kuution kokoisia ja aiheuttivat pudotessaan sulamäärien voimakasta vaihtelua sularänneillä. Pauke saattoi olla ränneillä ajoittain kova, kun sulaa virtasi hetkittäin rännin täydeltä. Tulistimien kolistelu kesti aamupäivän, miehille se oli kahdeksan tunnin aikaurakka työn raskauden takia.”

”Soodakattilalla sattui myös muutamia laitevikoja, jotka johtivat kattilan alasajoon. Tulistimien vuototapauksissa tehtiin yleensä ns. normaali pysäytys, koska veden pääsystä tulipesään ei ollut pelkoa.”

”Kerran kattilan käsikolistelussa putosi tulistimelta suuri suolapaakku tulistimen alla olevaan verhoon. Se aiheutti verhoputkiston yhteen putkeen niin suuren painuman, että oli pelättävissä vesikierron häiriintyvän putkeen muodostuvan höyrypussin takia, mikä puolestaan johtaisi putken vaurioitumiseen ylikuumenemisen vuoksi. Kattila ajettiin alas ja taipunut putken osa korvattiin uudella putkella.”

”Kerran tulipesän pohjalta alkoi kuulua voimakasta pauketta, mikä viittasi vesivuotoon. Harkittiin kattilan pikapysäytystä, mutta lähdimme kuitenkin lämmittäjän kanssa katsomaan tilannetta sularännitasolle. Pauke ja sularäiske ilmenivät kuitenkin vasemman puolen sula-aukon edessä pesän puolella. Epäilin heti sularännin rikkoutumista pesän puolelta, jolloin rännin jäähdytysvesi vuotaa tulipesään. Rännin jäähdytysvesikierto suljettiin, ja pauke lakkasi. Pesän keko ajettiin pois öljytulilla ja vaurioitunut ränni vaihdettiin uuteen. Rännivuotoja oli tapahtunut aiemminkin, mutta ei koskaan yläpäästä pesän puolelta.”

”Sularännien jäähdytysvesikierto oli vielä ylipaineinen, ja vuotokohta suuntautui ulospäin. Uusimmissa kattiloissa oli jo tuolloin paineeton jäähdytysvesikierto ränneissä tai alipaineinen kierto toteutettiin ejektorien avulla. Rännivuoto ilmeni alipainejäähdytetyssä ränneissä jäähdytysveden tummenemisena, eikä vaaraa vesiruiskeista sulaan syntynyt.”

”Rännit ovat kattiloissa kulutustavaraa. Vaihtoja pyritään tekemään ennakoiduissa vuosikorjauksissa vaihtosarjoista. Poistetut rännit voidaan korjata uudeksi vaihtosarjaksi ja ottaa käyttöön seuraavassa korjausseisokissa.”

Pietarsaaren käyttöönnotossa asiantuntijana

”Pietarsaaresta alettiin vuonna 1974 rakentaa toista tuotantolinjaa. Hanke oli aikataulutettu siten, että soodakattila rakennettiin ensin korvaamaan vanha soodakattila, joka pysäytyksen jälkeen modernisoitaisiin ja peruskorjauksen jälkeen otettaisiin uudistettuna soodakattilana käyttöön uuden sellulinjan kanssa samanaikaisesti. Vanha soodakattila ehti olla käytössä reilut 13 vuotta.”

Reijo Kiuru oli Pietarsaaressa uuden kattilan projektissa käyttöpuolen asiantuntijaedustajana vastuussa myös käyttöönnotosta ja henkilökunnan koulutuksesta. Hän oli lupautunut olemaan tehtävässä koekäytön loppuun kattilan vastaanottoon asti, vaikka oli tehnyt työsopimuksen Kaskisiin siirtymisestä jo kesällä.

”Pietarsaaressa uuden kattilan käyttöönoton aikana tapahtui pelottava häiriötilanne. Oli syyskuinen sunnuntai, kun voimaosaston vuoromestari soitti minulle ja kertoi, että kattilan liuottimelta kuului hirveää pauketta. Annoin ohjeeksi lopettaa lipeän poltto välittömästi ja lupasin tulla paikalle mahdollisimman pian. Saapuessani paikalle pauke kuului voimakkaana valvomoon asti. Valvomotilassa huomasin heti. valvontakaaviosta, että lipeän poltto oli vielä päällä. Kysyessäni syytä tähän vuoromestari vastasi, että toimittajan konemestari ei antanut lupaa lipeän polton lopettamiseen. Lipeän poltto lopetettiin nyt tietysti heti. Konemestarille tuli sanottua muutamia valittuja sanoja, ja kysyin syytä moiseen menettelyyn. Konemestari selitti syyksi keskeytymätöntä koekäyttöjaksoa, eikä hän voi sitä keskeyttää niin, että se olisi Ahlströmin syy. Totesin, että annahan olla viimeinen kerta tämmöisille tempuille.”

”Pauke vaimeni vähitellen keon sammumisen ja sulavirtauksen loppumisen myötä ja pääsimme tutustumaan tilanteeseen. Näky liottimella olikin hämmäntävä; sula-viherlipeä -roiskeita oli betonitasolla sularännin-kaapujen ympärillä, ja kaapuaukoista näkyi liuottimen keskellä virhelipeän ympäröimä pieni hehkuva keko. Ihmettelimme, miten tuollainen keko voi syntyä, vaikka liottimen sekoittimet näyttivät valvomotaulun mukaan pyörivän. Keko liukeni vähitellen, ja uskaltauduimme tarkastelemaan liottimen kannen ja betonitason välitilaa. Hämmästyksi oli melkoinen, kun molempien pystymallisten sekoittimien moottorit lojuivat kannen päällä pyörimässä irrallisina. Moottorit olivat pystykäytössä koukkukiinnityksellä alustaan ja pyörimisliike sekoittimille välitettiin kiilahihnoilla. Kiilahihnat olivat irronneet kannattimilta ilmeisesti sulasyöksyn aiheuttaman paukahtelun seurauksena. Paukahtelusta oli syntynyt paineaalto, ja sekoittimet olivat lakanneet pyörimästä. Vakava liuotinräjähdys lienee ollut hyvin lähellä, mutta tästä selvittiin säikähdyksellä. Moottorit kiinnitettiin kiilahihnoineen paikalleen ja liuottimen sekoittimet saatiin pyörimään. Liuottimen keko saatiin liuotettua melko nopeasti, ja kattilan ajoa voitiin jatkaa vielä saman päivän iltana. Sekoittimien akseleille asennettiin myöhemmin pyörintävahdit.”

Kaskisiin sellutehdasta rakentamaan

Pietarsaaresta Kiuru siirtyi Kaskisiin sellutehdasta rakentamaan.

”Kaskisten tehdasprojektin suunnitteluvaiheessa olin ensin Helsingissä 1975 syksystä alkaen. Kaskisiin siirryin 1976 kesällä soodakattila-asennusten alettua. Soodakattila oli mitoitettu 1300 kuiva-ainetonnille vuorokaudessa, höyryn paine oli 82 baaria ja lämpötila 480 astetta. Kattilaan tuli compound-putket pesänpohjalle ja seinien alaosaan. Compound-putket ulottuivat seinien alaosasta metrin lipeäruiskujen yläpuolelle.”

”Haihduksen yksiköiden jatkeeksi oli hankittu pakokiertoinen väkevöinti, jonka avulla päästiin polttolipeällä jopa 68 prosentin kuiva-ainepitoisuuteen. Lipeän korkea kuiva-ainepitoisuus helpotti suuresti soodakattilan ajoa verrattuna 60 prosenttisen lipeän polttoon. Toin asian kerran esiin puhelinkeskustelussa Pietarsaaren kollegan kanssa, ja kehotin hankkimaan väkevöittimen heillekin, olivat kai jo sitä hankkimassa.”

”Kaskisten sellutehtaan käyttöönotto sujui teknisesti hyvin. Sellulla oli kuitenkin huono menekki siihen aikaan, ja tehdas jouduttiin pysäyttämään alkuvuonna muutaman kerran tuotantorajoitusten takia. Käyttöhenkilökunnan koulutuksen kannalta seisokit olivat hyvä asia, opittiin rutiinit osastojen alas- ja ylösajoihin.”

”Kaskisissa sattui kohdalleni pari ikimuistettavaa tapusta soodakattilan ajossa.”

”Eräänä juhannuksena makasin kotona angiina-potilaana, kun ylikonemestari Kari Auvinen soitti tehtaalta, että mitä tehdään, kun käynnistyksessä öljytulilla soodakattilan yhdestä sularännistä tulee sulaa ja sen päällä virtaa vesivana. Kysyin tietysti paukkuuko ja onko mitään merkkiä vesivuodosta. Kun vastaus oli ei, ehdotin ylösajon jatkamista rauhallisesti. Totesin kuitenkin, että niin sairas en ole, ettenkö tulisi itse katsomaan ”ihmettä”. Rännistä tosiaan tuli sulaa ja sen pinnalla vettä. Ilmiö oli samantapainen, kun punahehkuiselle hellan levylle roiskuu vettä. Vesi lähtee siinä pyörimään, kunnes se haihtuu olemattomiin. Päädyimme siihen, että vesi on kattilan alasajon jälkeistä pesuvettä, joka oli lammikoitunut suolakekoon, ja sulajuoksutuksen alkaessa löytänyt uoman sulan päälle. Kattilan ylösajo sujui hieman pitkittynä kaikin puolin hyvin.”

”Toinen erikoinen tapaus sattui tulistimen höyrynuohoimen katketessa kesken nuohouksen. Nuohoin lensi katketessaan kuin ohjus tulipesän vastakkaisen seinän aukosta kattilahuoneeseen ja jäi roikkumaan puolet putkesta pesästä ulkona ja toinen pää pesässä. Nuohoin vedettiin aukosta kattilahuoneeseen. Vastakkaisenseinän aukko oli tehty edellisessä seisokissa lisänuohoimen hankkimista varten. Kooltaan aukko oli noin 12 cm leveä ja 20 cm korkea. Aukko oli noin 1,5 metriä alempana kuin katkenneen nuohoimen lähtöpaikka.”

”Tapaus huvitti siinäkin mielessä, että Ruotsissa oli muutamia viikkoja aikaisemmin sattunut nuohoimen katkeaminen. He ajoivat kattilan alas ja tutkivat seinäputken mahdollisen kolhun ja poistivat nuohoinputken pesän

pohjalta. Totesin, että me ollaan ruotsalaisia fiksumpia, kun osaamme varautua tällaisiin tapauksiin ennakolta.”

”Compound-putkien säröilypelko ylimitoitettua”

”Compound-putkien säröilystä minulle tuli käsitys, että säröpelko oli jonkin verran ylimitoitettua. Pelättiin, että 1,6 mm:n vahvuisen ruostumattoman teräksen säröt siirtyisivät mustaan putkimateriaaliin. Yhtään tapausta en tiedä, että näin olisi käynyt. Musta hiiliteräspanki oli mitoitettu kestäämään putkiston paineen. Lisäksi niissä oli noin 2 mm:n syöpymisvara. Seinäputkissa tapahtui compound-rajan yläpuolella vajaan puolen metrin korkeudella hiiliteräspankissa syöpymää, ja aluetta suojattiin metalliruiskutuksella.”

VTT tutki säröilyilmiötä 1980-luvun alussa samaan aikaan, kun se tutki Loviisan paineastian sisäpinnoituksen claddingin hitsausvirheiden merkitystä paineastian kestävyys. Sisäpinnan säröilyn pelättiin onnettomuustilanteessa siirtyvän paineastian seinämään, jossa toki oli perusaineessa hitsausaumoissa epäpuhtauksia lisäriskinä. Voidaan todeta, että soodakattiloiden compound-putkilta saatettiin edellyttää myös ydinvoimalaataa.

”Ollessani paperi-insinöörien opintomatalla Brasilian sellutehtaita kiertämässä, kysimme isänniltä voimmeko kuvata kohteita, meille sanottiin, että kuvatkaa vain vapaasti, teiltähän olemme nämä asiat oppineet.”

Äänekoskelle hankittiin varmaa ja koettua

”Keväällä 1982 aloitettiin Äänekosken tehtaan suunnittelu. Silloinen Kaskisten tehtaanjohtaja Timo Poranen oli valittu tehdasprojektin johtajaksi. Timo pyysi minua mukaan talteenottolinjan projektipäälliköksi – tietysti lähdin. Päijänne-liike oli siihen aikaan hyvin aktiivinen ja sen kanssa asioiminen vei projektin johtajan aikaa melkoisesti ja rajoitti pikkuasioihin puuttumista. Sain tehdä töitä varsin itsenäisesti projektiin liittyvissä asioissa. Ohjeena hankinnoille oli kuitenkin, että hankittiin varmaa ja koettua tekniikkaa.”

”Soodakattila mitoitettiin 1700 tonnin kuiva-aineen mukaiseksi. Höyryn paine ja lämpötila oli sama kuin Kaskisissa. Compound-putket ulotettiin kaksi metriä lipeäruiskujen yläpuolelle.”

”Haihduttamo asetti omat haasteensa. Rising film -haihduttamoyksiköt, joissa lipeä virtaa putkien sisällä, olivat saaneet haastajan falling film -yksiköistä, joissa lipeä valuu putkien ja lamellien yläpuolella ylhäältä alas.

”Äänekosken hankinnassa päädyttiin Ahlströmin lamelli haihduttamoon. Lamelleissa pelotti niiden kestävyysriskit, maailmalta kun kuului huhuja jonkun valmistajan lamellin vioista. Ahlström oli kuitenkin toimittanut aiemmin yksittäisiä lamellyksiköitä Kymille ja omalle sellutehtaalte Varkauteen, joissa molemmissa kokemukset olivat hyviä.”

”Valittu haihduttamo oli ensimmäinen 7-vaiheinen mustalipeähaihduttamo. Ensimmäinen vaihe koostui

kolmesta rinnakkaisesta haihduttamoyksiköstä, joiden järjestystä lipeäpuolelta vaihdeltiin lamellien pitämiseksi puhtaana. Viimeisestä 1-yksiköstä lipeä poistui 72 prosentin kuiva-aineessa. Falling film -haihduttamot syrjäyttivät nopeasti rising film -haihduttamot. Niissä oli monia etuja, likaantuminen mm. oli vähäisempää. Falling film -haihduttamo voitiin rakentaa 7-8-vaiheiseksi, kun rising film -vaiheisuus rajoittui kuuteen.”

”Äänekoskelle rakennettiin myöhemmin haihduttamon yhteyteen lipeän lämpökäsittelylaitos. Lämpökäsittelyssä noin 40 prosenttinen lipeä kuumennettiin 185 asteen lämpötilaan, jossa pitkät ligniinit ja koivusokeriketjut pilkkoontuivat useita minutteja muhittuaan. Käsittely laski lipeän viskositeettia sen verran, että lipeä voitiin haihduttaa yli 75 prosenttiseksi.”

”Äänekoskella tutkittiin myös lipeän kaasutusta VTT:n rakentamassa koelaitoksessa. Kaasutuskokeilut kaatuivat kuitenkin materiaaliongelmiin.”

”Äänekosken selluloosatehtaasta tuli erittäin kustannustehokas kokonaisuus. Kannattavuutta paransi myös integraatti vieressä olevien paperi- ja kartonkitehtaiden kanssa.”

”Aikanaan oli sanonta sellumarkkinoiden ja hinnan vaihteluista, että sellutehdas maksaa itsensä kolmessa vuodessa, mutta sitä ei koskaan tiedä, mille jaksolle ne osuvat tehtaan 30 vuoden elinkaaren aikana. Äänekoskelle ne osuivat heti ensimmäisille käyttövuosille.”

Raumalle ensimmäinen

Sanicro 38 -pohja

Äänekoskelta Reijo Kiurun siirtyi Rauman tehdasprojektiin vuosille 1992–1993.

”Tuolloin perustettiin Metsä-Rauma -yhtiö, jonka omistuspohja oli sama kuin Metsä-Botnialla. Rauman tehtaan esisuunnittelu oli pitkä, johtuen ehkä siitä, että alun perin piti rakentajana olla UPM. Vuonna 1994 muutettiin pysyvästi Raumalle. Tehdas käynnistyi vuonna 1996.”

”Raumalle tuli Tampellan toimittama soodakattila. Yhtiö muuttui rakennusaikana Kvaerneriksi, mutta kattilan kylkeen haluttiin ehdottomasti laittaa Tampellan kilpi.”

”Kattila oli yksilieriöinen ja verhoton, mitoitettu 3000 kat/vrk poltolle, höyryn paine 92 baaria. Polttokapasiteetin nostamiseen 3600 tonniin varauduttiin jättämällä mahdollisuus asentaa verhoputkisto tarvittaessa myöhemmin. Painerunko varustettiin valmiiksi tarvittavilla yhteillä putkiston yhdistämiseksi.”

”Kattilan takuujaksossa jäivät höyryn lämpötilan ja savukaasujen loppulämpötilan takuut saavuttamatta. Olimme korostaneet savukaasujen loppulämpötilan merkitystä jo kattilan suunnittelu- ja ostovaiheessa, koska tiukka ympäristölupa määräiti savukaasujen pölypäästörajat. Loppulämpötilan ylittämisestä vaadittiinkin takuina huimat sakot.”

”Tampella esitti takuukorjauksena tulistimen lisäystä, jolla saataisiin myös savukaasujen lämpötilaa alemmaksi. Tampella ei kuitenkaan ollut varma, olisiko lämpötilan alenema riittävä ja esitti, että seuraavana toimenpiteenä voitaisiin asentaa kattilaan verhoputkisto, joka ainakin varmistaisi takuun. Ilmoitimme ettemme hyväksy kahta

erillistä seisokkia, vaan takuut pitää saada kuntoon yhdessä seisokissa. Tampella suostui tähän, ja verhot asennettiin kattilaan. Savukaasujen loppulämpötila jäi vielä vähän takuuarvoa korkeammaksi, mutta takuu hyväksyttiin syystä, että saatiin kattilatahoa nostettua.”

”Muutoskorjauksen jälkeen Tampellan projektivastaava totesi, että sakkojen maksu olisi tullut halvemmaksi, mutta he ovat aina seisonet lupausten ja tekojensa takana.”

”Rauman kattilan pohjasta kävimme hankintaneuvotteluissa kovaa keskustelua. Toimittajaehdokkaat puhuivat hiiliteräpohjan puolesta ja uskoivat sen kestävän noin kymmenen vuotta. Olin kuitenkin kuullut Kaukaan Sanicro 38 -putkien testaamisesta kattilansa pohjalla jo muutaman vuoden ajan ilman minkäänlaista syöpymää tai säröilyä. Olin vahvasti sitä mieltä, että pohjaputkien pitää kestää sen iän, minkä kattilan muukin putkisto, ja siinä mielessä olin Sanicro 38 -pohjan kannalla.”

”Sanicro-putkien hinta oli kuitenkin huikea hiiliteräputkiin verrattuna ja mietimme, saisimmeko putket pohjaratkaisun referenssiarvoon. Valmistaja innostui asioista antaen putkille mielestämme edullisen tarjouksen. Tarjoushinta laski vielä huomattavasti, kun lupasimme itse vastata putkitakuista.”

”Tampella osallistui mustien putkien hinnalla suoritamaan Sanicro-pohjan valmistuksesta ja asennuksesta koituneet lisäkustannukset. Lisäksi Tampella lupautui vaihtamaan Sanicro-pohjan tarvittaessa mustaan pohjaan omakustannushinnalla. Sanicro-pohja on osoittautunut kestäväksi ratkaisuksi. Se on ollut Rauman kattilassa 16 vuotta, eikä korjauksia ole tarvinnut tehdä.”

”Rauman haihduttamo on Äänekosken tapaan Ahlströmin toimittama 7-vaiheinen lamelli haihduttamo. Koon lisäksi erona oli höyrypuolelta 1-yksikön rinnalle kytetty superväkevoitin, jolla sarjalta poistunut valkolipeä suolasekoituksen jälkeen haihdutettiin polttoa varten 80 prosentin kuiva-ainepitoisuuteen. Polttolipeäsäiliö oli paineellinen, koska lipeä piti korkean kuiva-ainepitoisuuden takia käsitellä noin 130 asteen lämpötilassa.”

”Raumalta siirryin Urugayn tehdasprojektiin voimalaitoksen ja talteenoton asiantuntijaksi. Olin alun perin sopivani olevani projektissa suunnittelu- ja hankinta-ajan ja jääväni eläkkeelle siinä vaiheessa, kun projektiryhmä siirtyy Urugayin. Tämä tapahtuikin samana kesänä, kun täytin 65 vuotta. Olen aina pitänyt itseäni sellumiehenä ja kokonaisuuden haltijana, mutta soodakattila haasteineen sai minut aina innostumaan.”

”Soodakattilan polton onnistumista seurataan sulan ja/tai viherlipeän reduktiolla eli miten hyvin natriumsulfaatti on pelkistynyt natriumsulfidiksi. Se on käyttäjälle tärkeä tieto ilmajaon ja keon seurannan kannalta. Hankintasopimuksissa onkin aina reduktiotakuu sulalle. Käytännössä reduktioasteen määrittely on helpompi analysoida viherlipeästä, mikä on päivittäiseen käytönseurantaan riittävä. Takuukokeissa reduktioaste määritellään luonnollisesti sulasta.”

”Sellutehtaan väkeviä hajukaasuja poltetaan erillisessä kattilassa, meesauunissa ja soodakattilassa. Yleensä näistä

joku toimii myös varapaikkana poltolle. Aikanaan Kaskisissa saatiin hyviä kokemuksia poltosta meesauunissa. Myös Äänekoskella poltto tapahtui meesauunissa. Raumalla hajukaasut poltettiin vaihtoehtoisesti meesauunissa tai erillispolttokattilassa. Hajukaasujen polton epäiltiin monessa tehtaassa aiheuttavan kaasujen sisältämän rikin takia renkaiden muodostumista meesauunissa. Metsä-Botnian tehtailla ei tästä ollut näyttöä, enemmän rikkiä tuli polttoöljyn mukana.”

”Renkaat olivat meesanpoltossa yleinen ongelma. Synä niiden syntymiseen oli esimerkiksi silikaatti, jota tuli prosessiin pääosin puusta. Perusteena Botnian uunipoltolle oli, että hajukaasut vähensivät öljynkulutusta. Soodakattilapoltoissa hyöty saatiin vain höyrynä, mutta se vei kattilan kapasiteettia.”

Kassu Sikanen, sadan kattilan kokija:

”Paljon tinasin, paljon pilasin, jos on syytä, anteeksi pyydän”

Soodakattilaveteraani Kalevi ”Kassu” Sikanen koki urallaan soodakattiloiden teknisen kehityksen pyörivistä uuneista moderneihin yhä kasvaviin kattiloihin.

”Tulin Kemi Oy:n pyörivien uunien tuhkamiehen apulaiseksi 12.2.1957.klo22. Tähän pääsi, kun oli 18-vuotta ikää”, Kassu Sikanen kertoi.

”Jätelämpökattilan suppiloihin kerääntynyt hehkuva lipeätuhka, kolattiin ja lapiotiin noin kuution kuorman kokoiisiin vaunuihin. Rataa pitkin vietiin yläkertaan uunimiehelle, joka hiljalleen syötti sen kuivuneen lipeän joukkoon. Uunia oli käytössä kolmeneljäosaa. Lopuksi vietiin vaunullinen glauher suolaa kullekin uunille.”

”Uunihuone oli savun ja pölyn vallassa, muistuttaen sulapaukkeineen manalan esikartanoa.

Uunimies oli mustalipeän kuivumisen erikoismies. Jos hän laski lipeää liian kauan uuniin, lipeä tuli märkinä ulos ja ” kuopassa ” oli palamishäiriö. Heidän ainoa instrumentti oli oma silmänsä, jolla tarkkailtiin uunin väristä oikea kuivumisaika.”

”Noin kuukauden välein verhoputkien päälle kerääntyneet valtavat paakut hakattiin pois jäähdytetystä kattilasta. Siitä ylenin hiljalleen apulämmittäjäksi ylähyllylle. Siellä valvottiin kattiloiden lieriön vesipintaa. Pilli vislasi eri äänellä oliko ylä- tai alavesipinta.”

”Kerran tapasin pyöriviin tutustamassa olleen DI Niilo Hakkaraisen, joka kiinnostuneena kyseli kaikkea ajoon liittyvää. Hän oli juuri palannut Amerikasta oppimatkoiltaan. Myöhemmin hänestä tuli Yhtyneiden toimitusjohtaja. Hän muisti vielä tapaamisen, Tervasaaren soodakattilan koekäytön aikana, valvomossa käydessään.”

”Kerran lämmittäjä oli nukahtanut, ja vesi pääsi tehtaan höyryverkostoon, jolloin paisuessaan, puhalsi vastapaine putkiston laippaliitosten tiivisteet ulos. Olihan aika ” savotta ””

”Tässä tätä historian havinaa, ennen siirtymistä, Kemi Oy:n B&W-soodakattilalle apulämmittäjäksi. B&W-soodakattila edusti 50-luvulla uusinta mallia, yksinkertaisine instrumentoineen. Soodakattilalla oli 5-hengen miehitys

kahdeksan tuntia kerrallaan, oli ykköslämmittäjä, apulämmittäjä, pillimies ja 2- puhaltajaa.”

”Lipeäsuuttimia oli yksi, jolla mustalipeä ruiskutettiin pääosin tulipesän seinille, kuivumaan. Mustalipeän kuiva-aine, ilmeisesti vaihteli 50-60 prosentin välillä. Mustalipeän ruiskutus heilunta koneiston säätö oli useiden päälliköiden ja ykköslämmittäjien kiistelyn kohde. Myöskin joka vuoron ykköslämmittäjällä oli omat asetukset edellä mainittujen säätöjen ja ilmapeltien asennoista. Kaikki kiistely johtui varmaan alhaisista ja vaihtelevista kuiva-aineista mustalipeässä. Myös glauber-suolaa syötettiin suuria määriä, lipelahviöistä johtuen.”

”Mustalipeä kuohasi välillä. Kuohaamista yritettiin taltuttaa tiputtamalla tärpättä sekoitussäiliöön, jottei tuhkatortet tukkeutuisi. Kerran sähkösuotimen tuhkatortti tukkeutui, täyttäen pitkän ja monimutkaisen kuljetuskoineiston. Aika ” savottahan ” siitäkin syntyi.”

”Kemi Oyn GW-soodakattilan valmistuttua, pyöreine torneineen, näköalahuoneineen ja myöhästyttävine tulipaloineen, jäi B&W- soodakattila vähemmälle huomiolle. Kuitenkin myöhemmin se uusittiin nykyaikaisemmaksi, Keijo Imeläisen raportin mukaan. Miehitys väheni 5:stä alle yhteen.”

Tampella ensimmäinen ja viimeinen työpaikka soodakattilauralla

Kassu Sikasen monivaiheinen ura kulki Torniossa ammattikoulun auto- ja moottori linjan kautta ilmapuoliin mekaanikoksi. Teknillisen koulun hän kävi Oulussa, ja kone-mestari-linjan Helsingissä, mistä haki Ylikonemestarin kirjan 1970-luvulla. Pitkän linjan osaa- ja täydensi taitojaan myös useilla kattilaan liittyvällä kurssilla

”Opiskelujen, asennus komennusten ja meriseikkailuiden jälkeen odottelin laivapaikkaa syksyllä vuonna 1962. Kun sitä ei kuulunut, niin laitoin työ hakemukset Kemin työnhakutoimistoon. Parin päivän päästä tulikin yhteydenotto Tampellasta Tampereelta ja pyydettiin suunnittelutöihin kattilaosastolle, ja tästähän alkoiikin työelämän mittainen ura sooda- ja voimakattiloiden parissa. Tampellassa olin vuoteen 1964. Sieltä siirryin Ahlströmille Varkauteen, jossa oli vuoteen 1969. Palasin Tampellaa, jossa toimin vuoteen 2000, jolloin jäin sairauseläkkeelle.”

”Koska Tampellan ainoa koekäyttaja Väinö Majamaa oli siirtymässä Tampereen kaupungin palvelukseen, niin kattilaosaston päällikkö Risto Aarnio lähetti minut Heinolan ja Sunilan tehtaille, kattilaopin tehokoulutukseen. Sieltä jäi mieleen mm. Sunilan 9-kattilan yövuorossa käynnistys. Käynnistykseen käytettiin noin. 50 kuutiota koivuhalkoja. Kun pesä oli kuumentunut. niin väliin ruiskutettiin mustalipeää. Sitä tehtiin jaksoittain, kunnes oltiin normaalissa ajossa. Sunilan 8-soodakattilahan oli ensimmäinen Tampellan soodakattila, (Jimmy), JMV:n lisenssillä valmistama. Sen jälkeen aloitettiin oma soodakattilan valmistus. Heinolaan ja Sunilaan, Aarnion Riston johdolla.

Tutkimusaiheet Soodakattila-yhdistyksen ryhmien esityksestä

”Jatkokoulutusta on tullut matkan varrella lukuisista sooda- ja voimakattiloiden käynnistyksistä, koekäyttöistä ja takuukokeista sekä tutkimustöistä Ekonon, Keskuslaboration, Jaakko Pöyryn, ÄF:n, Åbo Akademin, kanssa”, Kassu Sikanen kertoi.

”Tutkimuksen aiheet ovat useimmiten tulleet Suomen Soodakattilayhdistyksen eri ryhmien esityksestä eri puolelta Suomea ja ulkomaitakin. Tutkimukset ja kehitykset jatkuvat ilmeisesti ”maailman tappiin ”. Näillä avuilla pääosin Suomen soodakattilan valmistajat ovat maailman johtajia kokoineen ja laatuineen.

Omien lukujeni mukaan soodakattilapaikkakuntia kertyi uralleni Suomessa 11 ja ulkomailla 33 eli yhteensä 44. Voimakattiloita tuli käynnistettyä Suomessa 28 paikkakunnalla ja ulkomailla 11 paikassa eli yhteensä 39 kohteessa. Kokonaismäärä on ilmeisesti yhteensä yli 100 paikkaa, koska esim. Kemi Oy:ssä oli pyörivät uunit, B&W, GW ja Tampella soodakattila sekä voimakattilat. Sunilassa 8, 9, 10, 11-soodakattilat + voimakattilat.”

”Tapahtumista ja tarinoista eri paikoissa saisi useamman kirjan ainekset otsikolla ”Kivikaudesta nykyaikaan”. Kiitokset kaikille mukana olleille, lukuisille henkilöille. Lopuksi ”Kalkkimaan papin ” sanonta: Paljon tinasin, paljon pilasin, jos on syytä, anteeksi pyydän.”

Soodakattilayhdistyksen jäsenet

Suomen soodakattilat vuonna 2014

Suomessa oli vuonna 2014 yhteensä 15 selluloosatehdasta, jotka kaikki olivat Suomen Soodakattilayhdistyksen jäseniä. Soodakattiloita oli yhteensä 17. Sunilassa ja Imatralla oli kummallakin tehtaalla kaksi kattilaa.

Metsä-Fibre Oy:n tehtaasivat Joutsenossa, Kemissä, Äänekoskella sekä Raumalla. Metsä-Fibre käynnisteli lisäksi ”Biotuotetehtaan” nimellä uuden ajan sellutehdasprojektia Äänekoskella.

Stora Enso Oy:llä oli Enocellin tehdas Uimaharjussa, Heinolan Flutingtehdas, Imatran tehtaas, Oulun tehdas, Varkauden tehdas, Veitsiluodon tehdas sekä Sunilan tehdas.

UPM-Kymmene Oy:llä oli Kaukaan sellutehdas, Pietarsaaren tehtaas sekä Kuusanniemessä Kymi Paper Oy:n tehdas. Kotkan saarella oli Kotka Mills Oy:n tehdas.

Joutsenossa koettu hurjia hetkiä

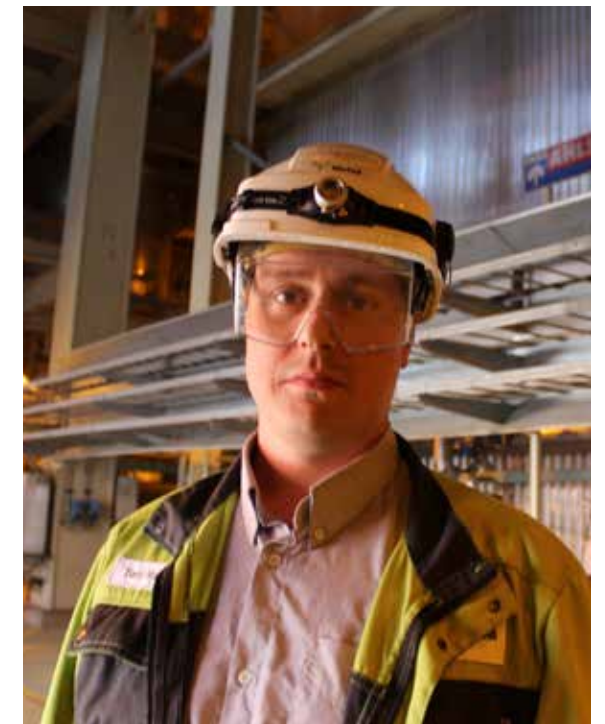
Metsä Fibre Oy:n nykyinen Ahlströmin toimittama kattila valmistui vuonna 1998. Jorma Viinikainen, viirimies, tuli vanhalle kattilalle vuoromestariksi vuoden 1970 heinäkuun alussa. Hän oli valmistunut Konemestari-linjalta Kotkasta.

”Vauriotapauksia on Joutsenossa käynyt. Henkilökoh-taisesti olen kokenut kahden liuottajan räjähdysten. Yksi dramaattisimmista oli huhtikuun ensimmäisenä päivänä aamuyöstä klo 4 laimeiden hajukaasujen järjestelmässä sattunut räjähdys. Oli aprillipäivän aamu ja luulin ensin, että kyseessä oli aprillipila, kun minulle siitä soitettiin.”

”Kasut räjähtivät putkistossa ja hajottivat hajukaasupolttimet niin totaalisen paskaksi kuin olla saattoi. Jälki oli hirveän näköistä. Onneksi oli yöaika eikä ketään ollut paikalla, muuten olisi käynyt pahasti. Tuke-sin Kari Juvo-nen oli tapahtuman turvaselvityksessä vahvasti mukana.”



III Jorma Viinikainen Joutsenon tehtaassa miljöössä.



III Toni Wahlman Joutsenon kattilalla.

”Keskeisen syynä räjähdykseen oli, että kuitulinjalta tulevaan laimeiden hajukaasujen linjaan oli liitetty hakesiilon höngät, joiden määrä ja pitoisuus nousevat voimakkaasti hakehäiriöissä. Vähän ennen räjähdystä hakkeen saannissa oli vaikeuksia, samaan aikaan kaasun paineessa, määrässä ja lämpötiloissa oli heittoja joiden perusteella voi olettaa kaasun laadun vaihdelleen.”

”Onnettomuudet vaativat myös ihmishengen 1970-luvun alkupuolella. Kaksi kaveria sai lipeää haihduttamalla seisokissa. Toinen miehistä kuoli ja toinen paloi pahasti.”

Miehet olivat olleet säiliön sisällä huoltotöissä, kun sinne pääsi lipeää. He pääsivät omin jaloin suihkuun, mutta pahasti palaneena. Syynä onnettomuuteen oli venttiilin avautuminen, mutta kukaan ei tunnustanut avanneensa sitä.

Soodakattilayhdistyksen yhdysmiehenä Joutsenossa toimii Toni Wahlman.

”Sain olla ylikonemestari Viinikaisen opissa noin kaksi vuotta ennen kuin otin käytönvalvojan tehtävät vastaan. Tästä oli suunnattomasti hyötyä. Tähän hommaan on melko haastavaa tulla ilman perusteellista perehdytystä. Suurempia vaurioita ei Joutsenon kattilassa ole minun aikana vielä ollut,” Toni Wahlman totesi.

”Soodakattilayhdistyksen merkitys on ollut minulle suuri. Varsinkin konemestaripäivien vauriokeskustelutilaisuus on yhdistyksen parasta antia minulle. Lisäksi yhdistyksen kautta minulle on tullut paljon uusia tuttavuuksia joilta olen aina voinut kysyä apua ja neuvoja ongelmatilanteissa.”

Kemin SK1 soodakattila

Kemin SK1 kattilalla on edelleen alkuperäiset tulistimet, keittopinta sekä ekonomaiserit, mikä kertoo vuonna 1990 käyttöön otetun kattilan teknisestä laadukkuudesta.

Suunnitteluarvot vuonna 1990 olivat kuiva-ainekuorma, takuu 74% ka, 2600 tka/vrk. Oheislaitteiden mitoitus oli 3000 tka/vrk. Höyrynpaine oli 85 bar, höyryn lämpötila $480^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, polttolipeän kuiva-aine 74 %, polttolipeän lämpötila 120°C , syöttöveden lämpötila 110°C , suunnittelupaine 115 baria ja reduktioaste on 95%.

Laimeiden hajukaasujenkeräily ja poltto aloitettiin 1990 ja vuonna 1994 laimeiden keräily kattoi koko tehtaan. 1993 polttolipeän kuiva-aine nostettu 74 % -> 80% superkonsentraattorin avulla. Tämän ansiosta kattilan kapasiteetti nousi 3000 kta/vrk. Biolietteen ja väkevienhajukaasujen poltto aloitettiin myös vuonna 1993. Uusi vastapaineturbiini TG5, Siemens on teholtaan 92MW.

Vuonna 2001 tulipesän compound -raja nostettiin 11 metristä 22 metriin. Compound raja ulottuu tertiäri-ilmaaukkojen yläpuolelle. Vuonna 2003 haihduttamo uusittiin, ja sen myötä polttolipeän kuiva-aine nousi 80% -> 83%. Vuonna 2006 soodakattilan pohja uusittiin, ja pohjan uusinnassa myös soodakattilan kapasiteettia nostettiin 3400 kta/vrk.



|||| Kalle Kostamo esittelee Kemin vanhan kattilan piirrosta.

Rauman kattilassa alkuperäinen

Sanicro 38 –pohja

”Rauman kattila nykyinen vuodelta 1996. Valmistaja Tampella. Kapasiteetti 3000 tka/vrk, höyryntehitys 425 t/h, suunnittelupaine 122 baaria. Rauman soodakattilan käytettävyyden on 97 % eli hyvällä tasolla. Eräkeiton hallinta on parantunut. Kuiva-ainepitoisuus on saatu hallintaan., eli haihduttamo on saatu kuntoon, mikä on parantanut ajoa”, Matti Alamaa kertoi.

”Kuiva-ainepitoisuuden osalta kehityksen murroskohta oli superkonsentraattorit, joilla päästiin 78 %:n kuiva-aineeseen. Tarvittiin lämpökäsittely, jossa osa ligniinistä pilkkoutui. Tarvittiin myös paineellinen lipeän syöttö soodakattilaan.”

”Nykyisessä kattilassa on alkuperäinen Sanicro 38 -pohja, josta ei ole mitään huonoa sanomista. BAT-rajojen suhteen voidaan kohtuudella elää. Ei ole termistä NOX:ia vaan polttoaineessa olevaa. Puulajien kohtalaiseen vaihteluun ei kovin paljon vaikuttamiskeinoja.”

”Kamiongelma on kuitenkin iso, ja savukaasut liian kuumaa, kun ne menevät sähkösuotimiin. Pitäisi saada enemmän lämpöä höyryyn.”

”Kun tätä tehdasta ryhdyttiin suunnittelemaan, oli uskomus, että soodakattila oli saavuttanut suurimman kokonsa. Ennen revittiin mitoitusarvoista suurempia tehoja. Suunnittelu on kuitenkin edistynyt niin, että juuri saadaan se, mikä on mitoitusarvoissa eikä enempää irti.



|||| Matti Alamaa Rauman kattilalla.

Se merkitsee sitä, että nykyisin pitää ostaa sellainen, kun tarvitsee, eikä voi laskea sen varaan, että laitoksessa olisi mitoitus varaa. Pitää myös muistaa, mikä on soodakattilan rooli, joka on kemikaalien talteenotto”, Alamaa sanoi.

Vanha kattila opetti

”Vanhan kattilan käyttöönotto vuonna 1974 opetti paljon kattilanvalmistajille. Kyse oli Tampellan soodakattiloiden sen ajan teknologiasta. Paineet olivat 64 baaria ja kuiva-ainepitoisuus reilut 50 %. Kyseessä oli sulfiittitehdas, jossa oli harppa. Kyseessä oli hapan prosessi ja hapan jäteliemi. Nyt hajut ovat jo jääneet, eikä tehdas ole samanlainen hajunlähde”, Alamaa kertoi.

”Kari Kuukkanen joutui nuorena diplomi-insinööriä ottamaan käytön vastuun. Kuukkanen toteutti kunnonvalvontaa. Kattila oli vähän väliä hajoamassa, mikä liittyi korkeaan rikkinatium – suhteeseen.”

Äänekosken soodakattila peruskorjattiin 2004

Äänekosken soodakattila otettiin käyttöön vuonna 1985. Kattila on A. Ahlströmin valmistama. Kattilan suunnittelupaine on 100 baaria, höyrynpaine 82 baaria ja lämpötila 480°C . Polttokapasiteetti oli alun perin 1700 tka/vrk.

Polttoilmajärjestelmän muutos tehtiin vuonna 2001. Toimittajana oli Andritz Ahlstrom, ja polttokapasiteetti nousi 2400 tka/vrk suuruusluokkaan.



|||| Jaakko Rautala ja Rauman kattilakuva.

Kvaerner Power toimitti peruskorjauksen vuonna 2004. Silloin polttoilmajärjestelmä muutettiin kokonaan, ja polttokapasiteetti oli muutoksen jälkeen 2700 tka/vrk.

”Vuoden 2004 peruskorjauksen jälkeen kattila on ollut hyvin hallittavissa. Tukkeutumista ei ole suuremmin ollut havaittavissa. Vuoden 2005 jälkeen ovat ajojaksot selvästi pidentyneet TES-seisokkien poisjäännin seurauksena. Normaalisti pidämme kunnossapitoseisokin vuoden välein, mutta onpa sekaan mahtunut 1,5 vuoden seisokkivälikin”, osastomestari Martti Hirttiö Metsä-Fibre Oy:n Äänekosken tehtailta kertoi.

”Sularännit vaihdetaan uusiin suunnitellusti aina vuosihuoltoseisokeissa. Ongelmia rännien kestävyyskannalta ei ole ollut.”

”Ongelmien ratkaisemista voidaan todeta, että Soodakattilayhdistyksen kestoisuustyöryhmän kokouksessa saadun vinkin perusteella aloitettiin tarkastuksen järjestely Äänekosken soodakattilalle. Aiemmin keittoputkistoa oli tarkastettu vain nuohoussolasta, koska muita menetelmiä ei ollut yleisesti tiedossa tai käytettävissä.”

”Keittopinnan tarkastus tehtiin 2012 toukokuussa. Tarkastuksen seurauksena jouduttiin tulppaamaan yhteensä 227 kpl putkia. Ohuimmat putket olivat seinämänvahvuudeltaan 2,3 mm:n paksuisia. Korroosio lieenee happaman natriumvetysulfaatin aiheuttamaa. Korroosiota edesauttaa keittoputkiston rakenne ja pesun jälkeen alalieriön päälle jäävä suolakorroosio.”



Minna Nyman Äänekosken kattilarakennuksen katolla, taustalla uuden suunnitellun tehtaan aluetta.



Martti Hirttiö Äänekosken kattilalla.

”Keittopinnan tilannetta on seurattu vuosihuoltosei-sokeissa tehdyillä tarkastuksilla, ja tulppauksia on jatkettu. Nyt on kolmelta vuodelta mittaustulokset olemassa ja voidaan todeta, että korroosio ei etene enää nopeasti jos ollenkaan. Pahin korroosio on mahdollisesti tapahtunut jo ennen vuotta 2004, jolloin oli vaikeuksia tulipesän hallinnan kanssa, SO₂-päästöjä esiintyi, ja kattilaa pestiin usein TES-seisokkien takia.”

”Tällä hetkellä suurimpina ongelmia keittopinnan osalta voidaan pitää lämpöjännityksiä tulpattujen kuumien ja vesikierrossa mukana olevien jäädytettujen putkien välillä sekä nuohouksesta ja savukaasuvirtauksesta johtuvan värinän aiheuttamaa säröilyä. Myös tulpattujen putkien tulppien tiivistehitsit ovat osoittautuneet ongelmallisiksi.”

Muutamia esimerkkejä keittopinnan vaurioista: ”Keväällä 2014 kuultiin erinomaisia uutisia todennäköisesti Äänekoskelle rakennettavasta biotuotetehtaasta. Tämä uutinen laittoi keittopinnan uusintasuunnitelmat uudelleen harkintaan. Tällä hetkellä odotellaan lopullista, myönteistä päätöstä investoinnista”, Hirttiö totesi alkuvuodesta 2015.

Vuoden 2014 lopulla otettiin käyttöön osittain silikaattitaseeseen perustuva tiheydenvalvontajärjestelmä. Tarkalla valvonnalla ja oikein kohdennetuilla seisokkitarkastuksilla jatkamme uuden biotuotetehtaan käyttöönottoon saakka.”

”Toinen ongelmakohde on tertiäritulistin. Tulistimesa havaittiin ensimmäisen kerran voimakkaita korroosiojälkiä vuonna 2010. Tällöin jouduttiin vaihtamaan 13

kpl käyriä. Korroosiota oli havaittavissa myös tulistimen suoran putken osuudella, sen kuumimmassa osassa. Seinä-mänvahuudet eivät vielä edellyttäneet putken vaihtoa.”

”Tertiäritulistimen korroosiota on seurattu jokaisessa vuosihuoltoseisokissa. Vuosittain tulistimeen on jouduttu vaihtamaan muutamia käyriä. Vuonna 2013 jouduttiin vaihtamaan myös suoraa putkea noin 130 m ja vuonna 2014 190 m. Äänekosken tapauksessa tertiäritulistimen korroosio johtuu vierasainetason, kalium ja kloori, noususta sekä kuumimman tulistimen materiaalista ja korkeasta lämmöstä. Erityisesti kaliumin nousu johtuu tehtaan muuttumisesta valtaosin koivusellutehtaaksi. Koivua valmistettiin vuoteen 2008 saakka noin 50% tehtaan tuotannosta. Koivun osuus kasvoi vuonna 2009 noin 75% sellutuotannosta.”

”Tulistimen materiaali on 13CrMo44. Tulistinkäyrien uloin lenkki on kirkasta materiaalia jossa ei korroosiota esiinny. Seuraavassa seisokissa kuumien putki suoralta osalta vaihdetaan kirkkaaseen materiaaliin. Äänekosken tertiäritulistin sijaitsee säteilyssä eikä noka suojassa.”

”Tulistetun höyryn loppulämpötilassa on ollut kohtuullisen suurta vaihtelua. Lämpötila on vaihdellut 460–500 °C. Höyryn korkea loppulämpötila nostaa putken pintalämpötilaa ja kiihdyttää korroosiota. Höyryn lämpötilan säädössä on otettu käyttöön uusi ohjelma joka huomioi nuohoimien käynnit ja ottaa huomioon nämä ennakoivas-ti ruiskutustarpeessa. Tällä säädöllä onkin päästy paljon



Timo Merikallio Tapiolan projektitoimiston tiloissa.

tasaisempaa lopputulokseen. Vierasaineita hallitaan seuraamalla viikoittain analyysituloksia kattilatuokannäytteistä ja poistamalla vierasaineita tarvittaessa tuhkan mukana kierrosta”, Martti Hirttiö totesi.

Timo Merikallio: Biotuotetehtaan ydin sellutehdas

Äänekosken tulevaisuuden kannalta ratkaisevassa roolissa oli Timo Merikallio, joka vaikutti Soodakattilayhdistyksenä vuodesta 1986 lähtien ja viime vaiheessa puheenjohtajana. Hänet kiinnitettiin vetämään Metsä Groupin Äänekosken Biotuotetehtasta vuonna 2014, joten hän jätti tehtävän Kari Ala-Kailalle.

Alkuvuosistaan hän muisteli, että tutkimustoiminta oli vilkasta ja mieleen nousivat mm. tutkimukset liottajan hönkien johtamisesta polttoon.

Vuonna 2014 kaiken huomioon vei yli miljardin euron uuden ajan projekti. Tätä kirjoitettaessa lopullista investointipäätöstä ei ollut tehty, mutta valmistelut olivat edenneen jo parisen vuotta, alkuvaiheessa kaikessa hiljaisuudessa. Haastattelu tehtiin biotuotetehtaan projektin tiloissa Espoon Otaniemessä.

”Biotuotetehtaan ydin on sellutehdas, mutta heti suunnittelun alkuvaiheessa suunnitellaan muitakin tuotteita kuin sellu. Valtava energiamäärä, joka muuten menee hukkaan, pyritään hyödyntämään. Linginiini poltetaan normaalisti soodakattilassa, mutta uudessa tehtaassa se

hyödynnetään tehokkaammin. Teemme ideariihen, joka tutkii miten mustalipeän ominaisuudet muuttuvat, kun sitä köyhdytetään ligniinistä.”

Ligniiniä köyhdytetyn mustalipeän ominaisuuksien muutosta ruvettiin tutkimaan Suomen Soodakattilayhdistyksen toimesta vuonna 2014.

”Pitkän aikaa oli yleisesti filistä, että metsäteollisuus on auringonlaskun ala. Biotuotetehtas tuo kuitenkin haasteita, joita ei ole aikaisemmin ollut. Isoin focus on alaan liittyvässä tutkimuksessa.”

”Biotuotetehtaan yhteydessä tulee merkittävänä tekijänä yleinen hyväksyttävyys yhteiskunnallisesti. Turvallisuuden kautta luodaan hyväksyttävyys omalle henkilöstölle. Biotuotteet tuovat lisäarvoa myös energiatehokkuuteen.”

”Biotuotetehtas on eri asia kuin ”sellutehdas”. Se on ollut alusta lähtien selvä projektissa mukana olleille. Mainosmaakarit eivät ole olleet asialla käsitettä luotaessa, vaan nimi-idea on lähtöisin selluteollisuuden tulevaisuutta pohtineilta ammattilaisilta.”

Enocellin uudempi soodakattila käyttöön vuonna 1992

Uimaharjun Enocell Oy:n uusi tehdas käynnistyi loppuvuonna 1992. Vanha soodakattila oli muutettu kuorta ja lietettä polttavaksi Ahlströmin muuttamaksi leijupetikattilaksi. Vanha turbiini ja kuorikattila jäivät seisomaan. Turbiinit ja kuorikattilat olivat aikanaan IVOn ja sittemmin Fortumin omistuksessa vuoden 2013 loppuun saakka.

Nykyisen Tampella Powerin toimittaman soodakattilan ilmoitettu kapasiteetti oli alunperin 3000 kvt/vrk. Nykyisin poltetaan yli tuon rajan. Höyry 128 kg/s, 84 baaria 480 C. Kattilan pohja on tehty mustasta metallista, ja se on edelleen käytössä. Ahlströmin toimittamalla lamellihaiduttamolla päästään 75 %:n polttoliipeän kuiva-ainepitoisuuteen.

”Soodakattilaan on tehty vuosien saatossa lukuisia muutoksia. 1990-luvulla keittopinnan alapää muutettiin joustavammaksi, alkutaipaleella oli useita vesivuotoja keittopinnan alapäässä. Samoin lisättiin NOX- aukot”, Jukka Kolehmainen kertoi.

2000-luvun alussa alussa muutettu etu- ja sivuseinien primääriaukkojen suuttimet valusuuttimiksi. Silloin lisättiin myös nuohoimia ja ekonomaiserien kaasutiiviin seinien evien lopetukset pyörästettiin. 2000-luvulla vain yksi vesivuoto ekonomaisierilla on aiheuttanut kattilan alasajon. Vuonna 2012 nostettu compound-rajaa noin 12 metriä ylemmäs ulottumaan kuormaöljypolttimien yläpuolelle. Vuonna 2013 tehtiin muutos, joka mahdollisti väkevien ja laimeitten hajukaasujen polton soodakattilassa. Vuonna 2014 lisättiin lämmönvaihtimet kahteen savukanavaan ja yksi lämmön vaihdin savukaasupesurille energian saamiseksi sahanpurun kuivatukseen. Puru poltetaan jauhatuksen jälkeen meesauunissa, ja ehkä tukipolttoaineena tulevaisuudessa myös soodakattilassa.

Enocellin vanha kattila vuodelta 1967

Uimaharjun SK1 eli Ahlströmin valmistama vanha kattila oli kapasiteetiltaan 420 tka/vrk. Se oli kaksilieriö kattila,



Enocell toimi täysillä vuonna 2014.

joka oli varustettu erillisellä starttipiipulla. Lipeän käsittelyssä oli osina harppa, polttolipeän suora-ohyrylämmitys, kolme lipeäruiskua molemmilla sivuseinillä sekä pillien keinutus.

Kattilakokonaisuuteen kuului kaksi kappaletta sähkösuotimia ja savukaasupesuri. Savukaasupuhaltimena oli siipikulmasäätöinen aksiaalipuhallin. Ilmapuolella oli kolme ilmarekisteriä: primääri, sekundääri ja tertiääri. Sularännejä oli kaksi ja käsiventtiilein varustettujen soodalipeälinjojen vaihto oli kerran viikossa.

Polttolipeän kuiva-aine ennen harppaa oli 58%, ja harpan jälkeen 62 – 64%. Suopaa poltettiin polttolipeän mukana koko ajan.

”Harppa oli tukkeutumisherkkä, ja pesun tarve oli 1-2 viikon välein. Tuolloin kattila oli öljytulilla.

Harpasta poistettiin useampaan otteeseen puolia tukkeutumisen vähentämiseksi”, Jukka Kolehmainen kertoi.

”Kattila pysyi alkuperäisessä kuosissaan vuoteen 1980. Tuolloin käytännössä koko tulipesä uusittiin, ja harppa poistettiin. Höyryn lämpötilasäätö muutettiin syveruiskutukseksi, aiemmin tapahtui höyryn kierrätyksellä lieriössä. Haihduttamon kapasiteettia nostettiin. Silloin tuli mm. tuli 4 kappaletta välilipeälämmön vaihtimia 100 neliötä. Lisäksi väkevitin ja väkevöittimen lämmönvaihdin. Kuiva-aineessa päästiin jopa yli 65%:n. 1980-luvulla Tampella toimitti uuden savukaasupesurin ja 2 kpl uusia radiaali savukaasupuhaltimia.”

”Nyt vetoja riitti ja lipeää piti saada palamaan enemmän, mutta kattilan tukkeutuminen oli ongelma. Pekka Karhiahon tuli konsultoimaan ja silloin tuli tutuksi kaikille Pekan ”partikkelisauva”. Sauva oli ilmajäähdytetty 4-5 m pitkä putki, joka työnnettiin kattilaan tulistimien alapuolelta.”

”Palamattomat partikkelit jätti merkin sauvaan ja mää- rän perusteella tehtiin muutoksia ilmanjakoon.

Käytettiin sekä ilmalla pyöritystä, erilaisia lipeäruiskutyppejä”, Jukka Kolehmainen kertoi.

”Löytyneen dokumentin mukaan Keijo Koivunen oli pyytänyt vuonna 1984 kattilavalmistajalta laskelmia kapasiteetin nostoon vesikiertojen riittävyyden suhteen. Estettä ei ollut ja lopulta kattilalla ajettiin 900 kuiva-ainetonnin vuorokausi vauhtia, eli yli kaksi kertaa alkuperäisen kapasiteetin verran.”

Härkä ei ollut harvinainen Uimaharjussa

”Vanha kattila oli pillimiehelle työläs paikka. Sularännit oli rassattava 20 minuutin välein samoin ilma-aukkoja. Härkä ei ollut harvinainen”, Tuomo Rokkonen kertoi.

”Starttiöljyt paloi, kun laittoi magneettiventtiiliin väliin lankunpalan pitämään öljyventtiiliä väkisin auki. Oli oltava kuitenkin tarkkana, koska helposti liekki eteen syntyi kamia, ja öljysuihku kääntyi ilmanakanaan päin. Alun perinhän öljy-ilma tuli primäärikanavasta, myöhemmin



Tuomo Rokkonen syötti lipeää vuosien kokemuksella Enocellin kattilalla.

yläpuolelta sekundääri –ilmasta. Sularännit turasi ja hakaamista riitti.”

Tuomo Rokkonen opiskeli Lieksan Ammattikoulussa 1970-1972 Sellu- ja paperiteollisuuden peruslinjalla. Ensimmäinen kokemus soodakattilasta oli syksyllä 1970, 16 vuotiaana, jolloin hän oli työharjoittelussa Uimaharjussa. Töihin hän tuli toukokuussa 1972 ja edelleen töissä prosessinhoitajana.

Rokkonen joutui myös vaaratilanteeseen, kun hän ”renssasi” sularännejä ja liuottajassa jysähti.

”Rännien huuvat lensivät auki ja lipeää roiskautti päälle, visiirikin lensi päästä. Liuottajan päältä oli portaat takakautta alakertaan, juoksin ulko-ovelle, jossa vastaan tuli tunnettu soodakattilaguru Ossi Pantzar. Ossi tuumasi rauhallisesti, että ”onpa tainnut mies saada roiskeita”. Suihkulla ja vaatteiden vaihdolla selvisin, ei tullut edes palovammoja. Syy jysäykseen oli että sulanhajoitushöyry oli turaantunut siten että suihku levitti hehkuvaa sulaa liuottajan seinään, josta kami putosi liuottajaan.”

”Kattilassa oli lieriön pinnan kaukonäyttö, viisarimitari jonka näki valvomon ikkunasta. Mittaus oli putkitettu lieriöön ja mittarin lähelle tuli pieni vuoto. Mentiin porukalla katsomaan, oltiin onneksi vielä turvallisen matkan päässä, kun putki repesi ja kattilan paineinen vesi purkautui kattilahuoneeseen. No kattila meni alas, siihen hätään ei tullut mieleen etsiä sulkuventtiiliä, josko edes olisi ollut menemistä.”

”Savukaasupuhaltimen siipikulmasäätö oli jumiutuvaan sorttia. Sähkösuotimet oli kelvottomia suolanerotuksessa ja suolaa riitti tarttumaan puhaltimen siipiin. Siipikulmasäätö tapahtui pneumaattisella toimilaitteella nivelakselia kääntäen. Taas kerran puhallin ei totellut ollenkaan säätöä. Kattila pantiin öljytulille, ja savut ohjattiin starttipiipun kautta, että päästiin puhaltimen kimppuun. Nivelakseli oli rikkoutunut eikä löytynyt varaosia, mutta ei hätää, korjausmies Lappalainen kävi kotoaan lumilinkonsa nivelakselin ja eikun tehdas ylös.”

Konekivääriääntä kattilahuoneessa

”Tapahtui Aarre Kervisen ollessa kattilavalvojana”, Tuomo Rokkonen kertoi.

”Kattilassa epäiltiin vuotoa, vuoto paikantui tulipesän seinään aivan katon rajaan. Lipeätulet otettiin pois ja kaikki öljyt palamaan. Arska poltatti kaiken keon pois ja sitten kerralla kaikki öljyt sammuksiin, kattila verkosta ja starttiventtiili auki paineen pudottamiseksi. Meni jonkun aikaa, mitään ei kuulunut.

Pillimiehenä läksin kattilalle päin ja silloin alkoi kuulua kuin voimakasta rätinää, poistuinkin takavasemmalle. Seinää pitkin valuva vesi saavutti toloin pohjalla olevan sulan. Rätinä vaimeni varsin nopeasti eikä varsinaista sularäjähdystä tapahtunut.”



|||| Varkauden valvomossa olivat loppuvuodesta 2014 tallella vielä vanhat prosessitaulut. Kuvassa vasemmalla tehtaan johtaja Jarkko Tehomaa, istumassa Petri Kaukonen ja Markku Loikkanen.

Sularäjähdyks vuonna 1992

”Vuonna 1992 uusi Enocellin tehdas alkoi olla valmiina. Vanha soodakattila oli käytössä öljykattilana, ja uuden kattilan höyryputkistojen puhalluksiin tarvittiin höyryä.

Hannu Korhonen ja Otto Turpeinen menivät kattilalle laittamaan lisää öljypillejä palamaan. Otto meni starttipolttimoille ja Hannu kuormapolttimoille. Hannu testasi liekinvartijaa tupakansyöttimellä, ja silloin jysähti. Savua ja pölyä leijaili sakeana kattilahuoneessa. Hannu poistui paikalta valvomoon porraskaiteita seuraten, otsaansa matkan varrella kolhien.”

”Sitten seurasi vielä toinen jysäys, eikä Ottoa näy missään. Otolla oli sammutusaskareita, kun starttipoltin syttyi tuleen ulkopuolelta. Tultuaan valvomoon hän tuumasi rauhalliseen tapaansa ”jysähtihän tuo ja upettao oli” [upetto=sumua]. Syykin selvisi, sularäjähdyks. Sularännien vesikierrot oli suljettu mutta ränneihin jäi vesi. Vesi kuumeni ja rännissä oli tai tuli reikä, josta vesi suihkusi suoraan kattilan pohjalle sulaan. Räjähdyksessä ränni lensi pois paikoiltaan ja yksi kattilan luukuista pullistui sijoiltaan.

Kattila otettiin käyttöön vasta myöhemmin leijupeti-kattilaksi muutettuna, ja on käytössä nykyisinkin.

Vanhan meesauunin tarinoita Uimaharjun tehtaalta

Uimaharjun meesauuni oli Ahlströmin valmistama vuodelta 1967. Se oli 52 metriä pitkä. Polttoaineena oli ras-

kaspoltoöljy ja siinä oli lunttasytytys. Varakäyttökoneena oli alun perin kampikäynnisteinen diesel, ja myöhemmin otettiin käyttöön 2-sylinterinen sähkökäynnisteinen ”Petter” diesel.

Meesauuni, meesasudoin, eimcobel ja vanha Ahlströmin tuubiputki vapaakierto haihduttamo, myytiin Iraniin – tarina ei kerro tuliko toimintaan koskaan. Käyttäjät enempää kuin kunnossapito ei jäänyt kaipaamaan varsinkaan Eimcobel suodinta. Vuonna 1992 tuli uusi meesauuni, josta ei yhtä värikkäitä tarinoita syntynyt.

”Meesauunilla sattui ja tapahtui. 1970-luvun loppupuolella käyttömies haki karbonaattinäytettä uunilta ja ihmetteli uunin kuumuutta, kun kalkkikin juoksee sulassa muodossa. Ihmeteltiin aikansa, ja jossain vaiheessa selvisi, että autokuski oli purkanut alunakuorman tuorekalkkisiiloon”, Tuomo Rokkonen kertoi.

”1980-luvulle tultaessa uunin kapasiteetti ei oikein riittänyt ja mietittiin keinoja. Ensin muurattiin kynnystä parikymmentä senttiä polttopäähän. Se oli hyvä konsti, siispä korotettiin toinen mokoma lisää, ja eikun parani. Öljyä voitiin polttaa lisää, mutta polttoilmaa ei saatu millään riittävästi. Syntyi kuningasajatus, kuitulinjat käytti happea omiin tarkoituksiinsa, miksi ei me? Tehtiin happilinjan polttoilmaan. Öljy liekki paloi tosi kirkkaasti ja kuumasti, aivan liian kuumasti. Valvomonhoitaja katsoi monitorista meesauunin polttopään kuvaa juuri kun uuninpää nyökähti. Uunia ei ollut tehty raskasta kynnystä



|||| Pillimies Petri Kaukonen Varkauden kattilan sularänneillä

kestämään eikä varsinkaan happiterästyille liekillä. Tuli kallista ja pitkä remontti.”

Turbolevy vaurioitui winchestetulistuksessa

”Yksi kepulikonsti oli ”turbolevy”. Uunin sisäpuolelle, puolenvälin tienoille, viritettiin neljän ketjun varaan noin metrin halkaisijaltaan oleva teräslevy. Tarkoitus oli sekoittaa savukaasuvirtausta ja tehostaa lämmönsiirtymistä meesaan. Meesauuniin syntyy pallo, ennemmin tai myöhemmin, niin meillekin. Lähelle tulleet pallot ”räjäytettiin” tunkemalla pitkä vesipilli palloon. Etäpänä olevat ammuttiin 8 kaliberin Winchesterillä. Täyteisiä meni 500 – 800 kpl. Ensimmäiseen ammuntaan kertyi runsaasti yleisöä, tehtaan johtoa myöten. Laukauksen täryys oli tuhti, kaapelihyllyt ja putket, karisti hienon kalkkipölyn yleisön niskaan. Jatkossa yleisöä oli vähemmän. Ammuskelun jälkeen ylösajossa ihmettelin mitä rautaa uunista tulee. Sieltähän se turbolevy pelastettiin, mutta kovin kuumuisena Winchester tulituksesta.”

Urheat palonsammuttajat

”Iltavuoron miksarimies tai Alkali-Ike, millä nimillä kausitointi – meesauunin hoitajaa silloin nimitettiin, tuli valvomoon ilmoittaen osastolla olevan mustaa savua. Allekirjoittanut ja Asko Savolainen heitti selkään paineilmalaitteet ja käsiin jauhesammuttimia”, Rokkonen kertoi.

”Palopaikka löytyi meesauunin käyttöhammaskehältä. Hammaskehän rasvakourusta liekit roihusivat jo yli koko uunin. Kahdella jauhesammuttimella yhtä aikaa painaen tuli sammui nopeasti, mutta syttyi uudelleen yhtä nopeasti. Palava rasva levisi betonitasoa pitkin kohti meesauunin käyttömoottorin kaapelia. Siinä vaiheessa pelastajaksi tuli vuorokorjausmies Jaakko Tykkyläinen, 50 kilon hiilihapposammuttimen kanssa. Palon syyksi epäiltiin päivällä tehtyjä hitsaustöitä rasvakourun läheisyydessä. August Ramsayn säätiö palkitsi urheat palonsammuttajat stipendillä. Uuni kylmeni uuden tehtaan myötä marraskuussa 1992.”

Stora-Enson Varkauden kattila on käynyt suuren uudistamisprosessin

Varkauden nykyinen kattila on Ahlströmin valmistama. Kattila on rakennettu vuosina 1979-80 ja otettu käyttöön vuonna 1980 sellutehdaskokonaisuuden valmistuttua. Kokonaisuuden rakennustyö tehtiin ennätyksellisen nopeasti.

Työmaapäällikkönä toiminut Jukka Nyssönen muisteli, että projekti kesti 24 kuukautta. Kattilan kapasiteetti oli aluksi alle 1000 tka/vrk, mutta se nostettiin, ja kapasiteetti on nykyisin 1200 tka/vrk.

Andritz toimitti vuonna 2007 kattilaan rakennetun vertikaali-ilma järjestelmän.

”Varkauden kattilassa on ollut alun alkaen compound-pohja ja Sanicro 38 –paneeleita”, ylikonemestarina vuosia toiminut Lassi Kankala kertoi.



|||| Aamuhämärä lokakuussa 2014 Varkauden tehtaalla.

Kankala jäi eläkkeelle vuonna 2006. Vuoden 2015 alussa hän muisteli, että kattilalla oli syöpymiä hitsaus-saumoissa.

”Vuonna 1994 on pohjasta poistettiin kaikki alku-peräiset hitsit. Syynä oli vääränlainen hitsausprosessi. Niille oli tehty ainoastaan ultraäänitarkastus. NDT:tä ei ollut tehty. Compound-pohja kesti muuten hyvin, mutta se oli vedetty liian matalalle, noin 3,5 metriin, ja korroosiota esiintyi tämän rajan yläpuolella ja sula-aukkojen ympärillä. Kolmostulistimessa oli myös ongelmia, ja se käännettiin toisin päin.”

Kattilan pohjaosan materiaali on compoundia. Myöhemmin on suurin osa seinäputkista on korvattu compound-putkilla noin 11 metriin asti. Putkia on pinnoitettu compound-rajan yläpuolelta. Takaseinän alaosa ja sula-kourujen puoleinen pohja on uusittu vuonna 1996, samoin T-kappale. Pohja on uusittu 2012 / Sanicro/musta, Seinien compound rajaa on nostettu 2007 osittain.

Kattoputket, joita on 36 kpl on uusittu vuonna 1998 ulkoisen syöpymän johdosta. Ylälieriön halkaisija on 1700 mm. Päädyn seinämänpaksuus on 40 mm ja vaipan seinämänpaksuudet ovat 46 ja 71 mm. Alalieriön materiaali on ATM55. Halkaisija 1400 mm. Päädyn seinämänpaksuus 34 mm ja vaipan seinämänpaksuudet 39 ja 56 mm. Lieriöt ovat kunnossa.

Keittopintaputket on rakennettu vuonna 1980, ja ne ovat alkuperäiset. Keittopintaputket uusitaan vuonna 2015.

Verhoputkiston putkista puolet uusittiin vuonna 2012.

I-tulistin uusittiin vuonna 1999. Tulistimen materiaali on 15Mo3, suurin sallittu käyttöpaine 74 bar. Nimellinen seinämänpaksuus on 4,5 mm, Ø 38 mm. Pienimmän taivutussäteen ala- ja yläpään putkikäyrät ovat 38 x 5. I-tulistimen kokooja- ja jakokammiot on myös uusittu 1999 tulistimen uusinnan yhteydessä.

I- ja II-tulistimen väliputki on uusittu vuonna 1999. II-tulistin on uusittu vuonna 2005. III-tulistin sekä tukit on uusittu vuonna 1997. Kiertoa muutettiin uusinnan yhteydessä kuumakorroosion vähentämiseksi. Uloin lenkki on lyhennetty. Alakäyrät on pinnoitettu.

Höyrynjäähdytin on uusittu vuonna 1997, ekot on uusittu 2012. Pohja on uusittu 2012. Päähöyryputkiston koko on 273 x 14,2 mm. Päähöyryputkea on 215 metriä. Päähöyryventtiili on uusittu 1998.

Varkauden kattilan käyttöpaine on 74 bar ja teho 127,6 MW. Kattilan tehoa nostettiin kesäkuussa 1988 76 MW tehosta 102 MW tehoon ja joulukuussa 1988 tehoa nostettiin 102 MW tehosta 121,7 MW tehoon. Tehoa nostettu 2010 121,7 MW>127,6 MW (42 kg/s>44kg/s) Suunnitteluhöyrykehitys oli alun perin 25,8 kg/s, ja nyt 44 kg/s.

Heinolassa on maailman pienimpiä soodakattiloita

Tampellan vuonna 1990 valmistama Heinolan Fluting tehtaassa soodakattila on maailman pienimpiä. Sen tulipesän



|||| Niraфонin ääninuohouslaite on varsin ainutlaatuinen soodakattiloissa.

korkeus on ainoastaan 11 metriä, mikä ei riitä kunnon byrolyysiin. Sitä edelsi vuonna 1961 käynnistynyt vanha yhtä pieni kattila.

Soodakattilayhdistyksen yhdysmies Sami Kalmi kut-suu nykyistäkin kattilaa soodakattilakamiinaksi. ”On siinä järin pikkuinen tulipesä.”

Kattilan mitoitusta ihmetellään vieläkin, koska eihän muutama kymmenen metriä lisää olisi maailmaa kaatanut. Mutta tällaiseen ”mopoon” päädyttiin. Kattilan kapasiteetti on 300 tka/d, höyrykehitys 40 t7H ja suunnittelupaine miehekäs 110 bar.

Kääpiökattilaa joudutaan kuitenkin ajamaan kuten normaalkokoista. Miehiä tarvitaan kolme miestä valvomossa sekä ylös- ja alasajossa lisää.

”Nyt on käytössä kattilan toinen pohja. Musta on kes-tänyt suhteellisen hyvin eli vähän toistakymmentä vuota. Aikoinaan vaihdettiin ekonomaisemmin alakäyrät, sekin saatiin kestämään. Yksi seisokki oli 1,5–2 kk, jotta saatiin sähkösuotimesta suolat irti.”

”Sularännien kanssa on aina oltava varovainen. Se ei ole huolettoman miehen hommaa pienelläkään kattilalla. Heikkokaan nurkka ei ole kertaakaan pettänyt.”

”Reduktion kannalta koko ei ole ongelma, koska ke-ko, jossa palaminen tapahtuu, kohtaa runsaasti alailmaa. Enemmän on ongelmana rännille kasaantuneet lipeät. Härkää ja mullikkaa tulee...”



|||| Sami Kalmi Heinolan kattilarakennuksen katolla järvimaisemassa.

Yksi Heinolan Fluting-tehtaan erikoisuuksista ovat Niraфонin toimittamat ääninuohoimet. Niitä ei olekaan joka paikassa.

Eikä ole muuten harppaakaan, joka vielä on Heino-lassa käytössä.

Heinolan tulevaisuus näytti vuonna 2014 hyvältä, kii-tos pakkausteollisuuden tarpeiden kasvun.

Stora Enso Oyj Imatran tehtaas Kaukopää – Suomen suurin selluntuottaja

Kattiloita on Kaukopäässä kaksi – toinen 1987 käynnis-tynyt 1700 tka/vrk kapasiteetilla ja toinen 1992 3300 tka/vrk kapasiteetilla. Kattilat ovat yksilieriöisiä. Vesivuotoja on ollut ekonomaisemmissa ja myös verhoissa on ollut vuo-toja kamin takia.

Turvallisuuden kannalta sularännit ovat paikkoja, joissa kannattaa olla tarkkana. Vaikka suojarusteita käytetään voi sularäiske löytää tiensä jopa silmään.

Keko on myös alituinen tarkkailun aihe, starttivaiheessa erityisesti se saattaa kasvaa ja härän voi saada aikaiseksi, jos alkaa liian innokkaasti lisätä lipeän polttoa. Lipeän poltossa myös muutaman asteen muutos mustaliipeän lämpötilassa on iso asia.

Juha Kosonen aloitti uransa 30 vuotta sitten voima-laitoksen käyttöinsinöörinä. Silloin ruvettiin suunnittelemaan Tainionkosken vanhempaa kattilaa. Joku guru sanoi silloin, ettei yli 1000 tonnin kattiloita rakenneta.



III
Juha Kosonen ja Imatran
"heikko nurkka", josta
myös nimeä "heikennetty
nurkka" käytetään.

Materiaaleista voidaan sanoa, että vanhemmassa kattilassa on edelleen alkuperäinen pohja.

Riskinä ovat olleet esimerkiksi sähkökatkokset. Ke-väällä 2014 laukesi 10 kV:n kytkin ja kattilan paine laski. ei hirveän alas päässyt putoamaan.

Seisokeissa käytetään käytännössä vakiotoimittajia. Kokemus on tärkeä asia. Perusseisokki runko on yleensä sama. Paikat laitetaan kuntoon vuodeksi eteenpäin.

Kunnonvalvonta on kehittynyt paljon. Kun kattilan sisään mennään, tehdään NDT.

Lentotuhka johdetaan lipeäkiertoon. Rikki pysyy kattilan sisällä ja pesurit pesee viimesenkin SO_2 :n pois. Soodakattilaan ei tungeta muita kuin kuitulinjan laimeat höngät. ja kaikki erittäin väkevät menevät hajukaasukattiloihin.

Ekonomaiserivuodot ja isot kamit Oulun kattilan käytön riesana

Suomen ensimmäinen jäähdetyllä tulipesällä varustettu soodakattila otettiin käyttöön Oulussa vuonna 1937. Oulussa Nuottasaaren tehdasalueella on nyt käytössä järjestyksessään 7:s soodakattila. Nykyinen Stora-Enson Oulun soodakattila otettiin käyttöön vuonna 1988. Ahlströmin rakentaman kattilan nimellisarvot ovat kapasiteetti on 1600 tka/vrk, höyrynkehitys 253 tonnia tunnissa ja suunnittelupaine 82 baaria.

Vuonna 2015 sitä uudistettiin muuttamalla kattila kaksilieriöisestä yksilieriöiseksi. Muutostyötä hankaloitti



III Tampella Powerin kattilalta Imatralta.



III Reijo Hukkanen Oulun valvomolla.

se, että sähkösuotimet olivat kattilarakennuksen katolla, joten yläkautta lieriöitä ei voitu vaihtaa. Lieriöiden poisto ja uuden sijoittaminen tapahtuikin sivuseiniä purkamalla.

Oulun kattilan häiriöistä on varsin tarkka historia-kuvaus soodakattilayhdistyksessä kiitos Reijo Hukkasen, joka myös itse toimi kestoisuustyöryhmässä.

Hukkanen joutui usein raportoimaan kylmemmän ekonomaiserin vuodoista. Syynä näihin vuotoihin oli kattilan suunnittelussa valittu syöttöveden liian matala tulolämpötila. Tavallisesti niistä aiheutui 26-30 tunnin tuotantokatkoksia. Kylmemmän ekonomaiserin alaosa vaihdettiin jo lokakuussa 1995. Lisäksi suola kovettui ulkoseinän ja elementtien väliin. Kovettunut suola väänsi elementtejä, joten uloimmat elementit jätettiin kokonaan pois. Ekonomaiseri vaihdettiin sitten kokonaan vuonna 2004.

Kamit ovat olleet todellinen riesa Oulun kattilassa. Isokokoinen kami on kolmasti rysähtänyt kattilan pohjal-le vahingoittaen pohjaputkia ja -palkkeja. Viimeisin paha rysäys oli marraskuussa 2008, jolloin kattoon kertynyt kamikerrostuma putosi alas kattilan ollessa käynnissä. Kattilaa oli ajettu kolme viikkoa minimikuormalla. Neljäsosa pohjasta jouduttiin vaihtamaan, ja seisokki kesti 191 tuntia.

Kestoisuustyöryhmän lausunnoissa on todettu, että tehtaiden on syytä kiinnittää huomiota kamien muodostumiseen ja niiden poistamiseen. Niiden muodostumista olisi seurattava siirtymällä aika ajoin öljytulille, ja tutkittava silmämääräisesti minkälaisia suolapaakkuja kattilan

kattoon on kertynyt. Oulussa on siten hyvin tiedostettu, minkälaista jälkeä kuplavolkkarin kokoinen suolajärkälä tekee kattilan pohjalle, ja miten kameja pitää torjua.

"Kattilan yläosaan etuseinän ja verhon välin on lisätty nuohoimia, jotta mahdollisesti putoavan aineen määrää on voitu vähentää. Oulun kattilan pohja on vuodesta 2006 alkaen ollut kokonaan Sanicro 38 ja vastaavaa Japanilaisen Sumitomo HR11N materiaalia. Niiden tarkastuksista on saatu oppia, ettei Sanicro 38 materiaaliinkaan voi sokeasti luottaa, vaan pohja-alueet tulee tarkistaa edelleen huolellisesti. Toukokuussa 2007 havaittiin nimittäin raerajajännityskorroosiota vastaavassa Alloy 825 materiaalista valmistetussa evässä. Vastaavaa eväsäröilyä on esiintynyt kuitenkin erittäin vähän. Tutkimuksessa selittäjänä on pidetty sitä, että eväleveys on Oulussa suurempi kuin uusissa kattiloissa", Reijo Hukkanen kertoi.

LHK-järjestelmän veden erotus täynnä vettä

Tuorein sävyttävä kokemus Oulun kattilalla oli vuoden 2014 elokuulla.

Skoghallin tehtaalla keväällä 2014 tapahtuneen sulavesirajähdyksen vuoksi päätettiin suurentaa laihahajukaasu (LHK) järjestelmän vedenpoisto yhteiden nimelliskoko suosituksen mukaisesta 50 mm:stä 100 mm:iin. Vesitusputkistoa purettaessa huomattiin LHK-järjestelmän veden erotussykloonin olevan vettä täynnä, vaikka seisokin alusta



||| Kari Kerttula ja Kari Salminen, Veitsiluodon miehiä.

oli mennyt jo useita päiviä. Vesityspotkiston purkamisen jälkeen todettiin siinä olevien vesilukkojen täynnä kumisia tiivisteidien kappaleita, jotka tukkivat putkiston täysin. Ilmeisesti tiivistemateriaali ei kestänyt hajukaasujärjestelmissä esiintyviä kemikaaleja, mm. tärpättä. Koska veden-erotusyklooniin tulee tilakysymyksestä johtuen usealta korkeudelta LHK-yhteitä, olisi ollut mahdollista veden päätyminen soodakattilaan suuremman kaasumäärän/paineen muutoksen yhteydessä.

Veitsiluodossa tehtiin lieriömuutos

Sanicro 38 –pohja

Käynti Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon sellutehtaalla 11. huhtikuuta 2014 oli ikimuistoinen jo pelkästään sääolosuhteiden puolesta. Ajettiin aluksi harhaan Lars-Martin Vikströmin sinisellä pakettiautolla tehtaan puurekkaportille, josta meidät ohjattiin oikealle portille. Näkyvyys oli mereltä puhaltaneen sankan sumun vuoksi noin 20 metriä.

Suurin asia Veitsiluodossa vuonna 2014 oli lieriömuutos. Muutostyöt tehtiin valmiiksi syksyllä.

”Soodakattilan lieriöiden väliset putket mitattiin v. 2012 ja 2013, mittauksissa havaittiin,

että seinämävahvuudet joissakin putkistoissa olivat alle laskennallisen minimin. Tämä tarkoittaa, että putkiston käyttöikä alkoi olla tiensä päässä. Päätettiin uusia lieriöt 1-lieriöllä, hankinta neuvottelussa päädyttiin Metsoon”, Kari Kerttula kertoi.

”Muutostyö aloitettiin 11.8 ja saatettiin valmiiksi 5.9.2014. Työ tehtiin hieman alle aikataulun. Samassa yhteydessä tehtiin nuohoushöyrylinjaan turbokompressorin. Turbokompressorin avulla pystytään kaikissa tapauksessa käyttämään turbiinin väliottohöyryä ja turbokompressorin avulla nostetaan nuohoushöyrynpaine halutuksi.”

”Kattilan tulipesä on liian matala nykyisille kuormille, savukaasujen lämpötilan liian korkeat ennen tulistinta. Tehtaalla käytetään sekalipeää eli koivua ja havua. Tulistimet ovat myös väärän tyyppiset tai putkijako väärä.”

Kun puhutaan ajoaikojen pituudesta, Kerttula toteaa, että sularänneistä se ei ole kiinni. Niillä voidaan ajaa kaksikin vuotta, vaikka vaihto tehdään nykyisin kerran vuodessa. Kokonaisuus ratkaisee.

”Olen yhdessä Inspectan kanssa rakentanut painelaitteiden mittaustuloksista ohjelman, joka on parannettu Vasama-versio. Kattilalla meillä on vuodonvalvonta, joka on asennettu

Metson Damatic järjestelmään. Kattilassa on käytössä Anditzin Akutest järjestelmä, jolla seurataan putkistojen säröilyä. Kaikille putkiston osille olen laatinut mittausohjelmassa syklin milloin mitataan ja mistä.”

Tampella rakensi

Veitsiluodon soodakattilan

Veitsiluodon kattila on vuodelta 1977. Valmistaja oli Tampella. Kattilan alkuperäinen kapasiteetti oli 1250 tka/vrk

lipeänpoltoa ja höyryntehitys 48 kg/s:ssa. Kattilan suurin sallittu käyttöpaino oli ja on 103 baaria. Nykyään kattilalla ajetaan liki 2000 tka/vrk kuormalla.

”Silloinen kattilan ilmanjako oli epäonnistunut eikä sillä saavutettu takuita läpi. Kattila tukkeutui viikoittain ja vesipesuja suoritettiin vuodessa noin 10 kertaa ja kolisteluja oli vielä tiheämpää. Tampella viritteli kattilan ajomalleja neljä vuotta. Silloinen yhtiömme Veitsiluoto Oy ja Tampella sopivat, että Tampella muuttaa kattilan ilmanjaon kokonaan ns. nykymalliseksi. Tampellasta ei tullut kiistan alaiseen muutostyöhön koekäyttäjää, joten muutoksen läpivienti jäi minun hoidettavaksi, vuosi oli 1981”, Kerttula kertoi.

”Kattilan ensimmäinen ilmajakomuutos tehty vuonna.1981. Kattilan nuohoimia tehostettiin poistamalla kulmaventtiilin alta kuristuslevyt. Eko 3:n ja kattilaputkiston välistä solaa laskettiin 1,3 metriä, millä saavutettiin savukaasujen nopeuden lasku. Myös tukkeutuminen väheni kyseisellä toimenpiteellä.”

”Kattilan pohjan tarkastuksessa vuonna.1985 huomattiin compound-putkissa säröjä ja pinnoitteen irtoamista. Tampellan mallinen pohja vaihdettiin etuosa 1987 ja takaosa 1988.

Kattilan eko1:n uusinta suoritettiin vuonna.1994. Syynä vaihtoon oli putkiston syöpyminen. Työn suoritti Steanservice.”

”Vuonna 1994 asennettiin kolmas sähkösuodin ABB:n toimesta Vuonna 1995 hankittiin superit, joilla päästiin noin 80 %:n kuiva-aineeseen. Tällä muutoksella kattilan polttoteho nousi noin 1500–1900 tka/vrk.”

”Haihduuttamon muutoksen yhteydessä vaihdettiin tulistin 1. Vaihdon syynä oli tulistimen painehäviön lasku, koska suurentuneella poltto ja kuiva-aineen nostolla saavutettiin höyryn tuoton nousua. Vaihdon suoritti Kvaerner Power.”

Sanicro 38 -pohja ilman hitsisaumoja keon alla

”Kattilan pohja on vaihdettu sekä tehty ilmajako muutos, joka on nykyisin käytössä. Muutos

tehtiin vuonna.2000. Pohja on Sanicro 38. Pohjan putket tehty yhdestä putkesta eli hitsisaumoja ei ole keon alla. Ensimmäinen hitsisauma on primääri-ilma-aukkojen yläosassa.

Muutoksen suoritti Andritz Oy. Kattilan poltto teho nousi kyseisellä muutoksella 1900–2000 tka/vrk. Pohjan muutostyön suoritti Andritzin alihankkija ÅPS, ruotsalainen konepaja.”

”Eko 3:n vaihdettiin vuonna 2010, ja sen suoritti Metso Power. Vaihdon syynä olivat evien päissä olleet säröt. Säröt olivat syntyneet väärästä konstruktioista. Eko 2:n vaihdettiin vuonna 2013, ja syy oli sama kuin Eko3:lla.

”Soodakattilan savukaasupuhaltimet 1 ja 2 uusittiin aksiaalipuhaltimesta radiaalipuhaltimiksi. Kojaa suoritti valmistuksen ja asennuksen.”

Kattilan tehon nostoon tehtyjä korjaavia toimenpiteitä

Kemissä Veitsiluodossa painiskellaan koko ajan perimäisten soodakattilaongelmien kuten viskositeetin kanssa.

”Tutkittiin viskositeettia polttoliipeästä, ja hankittiin jatkuvatoiminen viskosimetri. Kyseinen viskosimetri oli käytössä aina vuoteen 2010 asti kunnes mittaukseen ei saatu varaosia. Viskosimetri näytti eri puolajeilla polttoliipeän viskositeetin”, Kerttula kertoi.

Toinen iso kysymys oli ilman puhallus. ”Kattilassa on kaikille ilma-aukoille rassarit sekä lipeäruiskuille myös. Metso oli tehnyt kattilan ohjausjärjestelmän ja ns. ylätasosäädön. Nuohouksessa käytetään saman valmistajan nuohouksen ylätasosäätöä. Olemme hankkineet Metson lipeille titraattorin. Niitä on ollut käytössä useita vuodesta 1983 asti. Uusimmassa titraattorissa on lisänä reduktioasteen mittausta viherliipeästä.”

”Olemme tutkineet lipeän polttoa sondikokeilla useaan otteeseen eli miten tarttuu tulistinputkeen, kun poltetaan eri ajomalleilla. Olemme etsineet sulfiditeetissä oikeaa tasoa, mikä likaa tulistimia vähiten. Kattilan pohjamuutoksen yhteydessä tehtiin eri lipeäruisku malleilla kokeita, jotta löydetään oikea ruiskumalli. nykyisin käytetään samaa ruiskumallia.

Edellä mainituilla kattilamuutoksilla sekä ajotapojen vityksillä ja ylätasos ohjauksella päästään kattilan tehon nostoon”, Kari Kerttula kertoi.

Stora Ensolla Sunilassa

kaksi vanhaa soodakattilaa

Sunilassa on kaksi SK10 ja SK11 kattilaa. Kummankin valmistaja on Tampella. Vanhempi kattila on vuodelta 1965 ja sen kapasiteetti on 950 tka/vrk. kattilan höyryntehitys on 115 t/h ja sen suunnittelupaine on 79 baaria. Tuoreempi on vuodelta 1988, kapasiteetiltaan 1300 tka/vrk., höyryntehitys 145 t/h, ja sen suunnittelupaine oli 85 baaria.

”Tulistimet toimitti ”The Superheaters Company Ltd. Englanti”. Ne ovat edelleen käytössä. Lieriöt ovat Vereiniste Österreichische Eisen und aStahlwerke A.G. Linz. Vanha tekniikka on toiminut moitteettomasti. Sunilan SK10-kattila on vanhin käytössä oleva soodakattila Suomessa.

Ekonomaiserit tulivat SMV:ltä (Svenska Maskinverket) ja ne ovat käytössä edelleen. Ainoa korkean kuiva-aineen myötä tullut on tertiäripuhallin.”

”Laimeat hajukaasut, höngät, jotka ennen laskettiin taivaalle, imetään talteen ja syötetään polttoilman mukana vanhaan kattilaan.”

Vanhempi kattila on Kemijärven sisarkattila. Käyttölupatodistus on edelleen dokumenttina 14.1.1966. Sen oli allekirjoittanut M.A. Himanen.

Sosiaaliministeriö teki viime kädessä päätökset soodakattiloiden käytöstä. Päätösasiakirjoista löytyi viimeisenä nimi M.A. Hakoköngäs.

”Sunilaan tuli myös 1950-luvun puolivälissä mereltä tulleita konemestareita. Jalo Veini ja Heino Hartikainen olivat heitä. Oli kunnia tehdä heidän kanssaan töitä”, Tero Arvilommi kertoi.

”He olivat pedantteja tyyppejä. Kun vika oli, ei tullut kuullonkaan, että se jäisi siihen. He olivat oppineet meillä elämään niissä oloissa, joissa monen ihmisen henki oli ollut heidän käsissään, ja kai sieltä se asenne oli tullut.”

Tulipesäkamera puuttuu Sunilasta. Tero Arvilommin mukaan sen tuoma tieto on niin vähäinen, ettei sitä koeta tarpeelliseksi, koska sen ylläpito ja kunnossapito ovat käyneet liian kalliiksi suhteessa siitä saatavaan hyötyyn. Kattilasta saatavasta muusta tiedosta pystytään päätelemään, missä siellä mennään.

”Isoveli myös valvoo ympäri maailma, mitä on tapahtumassa milläkin tehtaalla, joten kattilan parametrien tilanne on koko ajan laajalta tiedossa”, Tero Arvilommi kertoi.

UPM-Kymmene Oyj Kaukaan tehdas – Kaukaan kattilalla reduktioongelmia

Kaukaan soodakattila valmistui vuonna 1991. Toimittaja oli A. Ahlström Oy. Kattilan nimelliskapasiteetti on 3100 tka/vrk. Tulistetun höyryn paine on 84 baaria ja lämpötila 480 °C. Kattilan höyrykehitys nimelliskuormalla on polttolipeän kuiva-aineesta riippuen noin 126 kg/s.

Kaukaan kattila tunnetaan materiaalipuolella säröilyongelmistaan ja siitä, että sinne asennettiin ensimmäiset sanicro-koepaneelit vuonna 1994.

”Kaukaan reduktioaste on ollut pitkään alhainen. Alle 90 %:n reduktioasteesta päästiin kuitenkin vuoden 2014 nousemaan yli 90 %:n lähinnä ilmajakoa muuttamalla”, Ismo Tapalinen kertoi.

Aleksi Nurmi Aalto-yliopistosta teki diplomityön, jossa käsiteltiin Kaukaan reduktioastetta.

”Diplomityön tarkoituksena oli parantaa soodakattilan reduktioastetta ilmajaon muutoksilla sekä tutkia väkevien hajukaasujen polttamisen vaikutuksia soodakattilan toimintaan. Ilmanjaon muutoksilla saatiin vähennettyä kokonaisilmamäärää, ja tärkeää oli, että juuri primääri- ja sekundääri-ilmamäärien osuudet kokonaisilmamäärästä laskivat noin 3-4 prosenttia eli jopa noin seitsemän normikuutiota. Vähentyneen primääri-ilmamäärän ansiosta keossa pelkistyneen sulfidin ei-toivottu hapettuminen natriumsulfaatiksi väheni ja reduktioaste nousi useita prosentteja.”

Ennen työn aloittamista Kaukaalla ei oltu mitattu reduktioastetta pitkiin aikoihin vanhentuneen työohjeen takia. Päivitetyn työohjeen ansiosta reduktioaste voidaan määrittää omassa laboratoriossa turvallisesti joka arkipäivä. Ennen ilmajaon muutoksia mitatut reduktioasteet olivat 80 ja 85 prosentin välillä ja muutosten jälkeen reduktioasteen keskiarvo nousi 90 prosentin tuntumaan. Viiden prosentin nousu reduktioasteessa vähentää valkolipeän kulutusta sekä muodostuvan mustalipeän määrää ja täten helpottaa haiduttamontoimintaa.

Aikaisemmin väkevät hajukaasut poltettiin hajukaasukattilassa ja häiriötilanteissa varapolttimella. Vuosihuolto-oseisokin yhteydessä soodakattilaan asennetun väkevien hajukaasujen polttimen ansiosta kaikki tehtaalla muodostuneet väkevät hajukaasut on mahdollista polttaa soodakattilassa. Aluksi hajukaasujen polttaminen soodakattilassa



|||| Tero Arvilommi ja paineastian vanha tarkastuskirja.

aiheutti paljon hajupäästöjä ympäristöön, mutta muuttamalla poltinlanssien sijoituspaikkoja hajuhaitoista päästiin eroon ja väkevät hajukaasut paloivat ongelmitta. Soodakattila on huomattavasti varmatoimisempi kuin hajukaasukattila tai varapoltin, jotka pienistäkin painevaihtelusta sammuvat aiheuttaen hajuhaittoja Lappeenrannan alueella.

Oy Kaukas Ab:n soodakattilalla – puolen sataa työntekijää 1980-luvulla

SA-voimalaitoksen lipeäajo käynnistyi huhtikuussa 1964 Kaukas Oy:ssä eli samaan aikaan, kun soodakattilayhdistyksen toiminta. Käynnistys tapahtui häiriöttä samoin käyttövastuun siirtyminen voimalaitoksen omalle henkilökunnalle.

”Alkuhankaluudet lipeäpuolella ja jatkuvat glaubersuolapölyn aiheuttamat puhtaanapitovaikeudet ovat pakottaneet turvautumaan ylimääräiseen henkilökuntaan. Vuoden 1965 aikana tehtävät muutostyöt kuitenkin oleellisesti helpottavat tilannetta. Neljäs asennustaitoinen vuoromies ja toinen vedenkäsittelylaitoksen hoitaja sekä toinen ja kolmas laitostmies on vakinaistettu budjetista poikkeavasti. Käytön valvontaan kuuluvat laitteistot ovat toimineet hyvin. Vain laskijalaitteet ovat osoittautuneet poikkeuksellisen epäluotettaviksi, joten raportointi on ollut jossain määrin epäluotettava”, Kaukaan tehtaan vuosikertomuksessa todettiin.

Soodakattilassa huomattavimmat korjaukset on tehty ekonomiserissä ja palamisilma- ja savukaasukanavissa.



|||| Ismo Tapalinen ja säröillyt putki.

Ekonomiserissa nuohouskuulien käsittelyyn on lisätty jätehaulien huuhtelu ja paineilmativistys kuulajarruille. Syötövesieconomiserissä varoventtiilit on korjattu tilapäisesti.

Vuosina 1981–1983 Varsinaisia työntekijöitä oli höyryvoimalaitoksella 39–37 ja soodakattilalla 57–51.

Kaukaalla tuhoisa räjähdysonnettomuus

Soodakattilalaitoksella tapahtui 20.7.1980 soodakattila 1:n sähkösuodattimen, savukanavat ja savukaasupesurin vaurioittaneet räjähdysonnettomuus, joka virallisen tutkijalautakunnan selvityksen mukaan aiheutui vaurioituneisiin laitteisiin haihduttamosta kulkeutuneen rikki-vedyn äkillisestä palamisesta kattilan ollessa pysäytettynä. Onnettomuudessa vältyttiin ihmishenkien menetyksiltä ja loukkaantumisilta, vaikka se oli vakuutusyhtiöiden tilastojen mukaan tuhoisin onnettomuus Suomessa 1980. Onnettomuudesta aiheutuneet aineelliset vahingot ja tuotantotappiot olivat 30 miljoonaan markan suuruusluokkaa, josta vakuutukset kattoivat suurimman osan. Pääosa vioittuneista laitteista saatiin korjatuksi ja uusituksi vuoden 1980 aikana.

Teknillisen tarkastuslaitoksen asiantuntijatyöryhmä totesi lausunnossaan, että ”Vastaavien tapausten estämiseksi suosittelee työryhmä ryhdyttäväksi toimenpiteisiin selluteollisuuden hajukaasujen ja niihin verrattavien muiden kaasujen käsittelyä koskevien ohjeiden, viranomaismääräysten sekä asetusten luomiseksi mahdollisimman

pian, ottaen huomioon paloturvallisuus-, terveys- ja ympäristönsuojelunäkökohdat. Allekirjoittajina Lappeenrannassa 29.7.1980 olivat Reino Huovilainen, Urho Aarnivuo ja Heikki Matikainen.

UPM-Kymmene Oyj Pietarsaaren tehtaas – Modernissa kattilassa Pietarsaareissa kestänyt edelleen musta pohja

Pietarsaaren kattila on Suomen nuorimmasta päästä. Se käynnistyi toukokuussa vuonna 2004 nimellisarvolla 4450 kuiva-ainetonnin vuorokaudessa. Käytössä on ollut vaihtelevasti 3800–4200 tonnia, joten se on toiminut normiarvojen puitteissa. Reduktioaste on ollut 94–95 %:n välillä viherlipeästä mitattuna, joten kattila on toiminut niin kuin pitääkin.

”Kun kattila rakennettiin, yritettiin katsoa, mitä tulevaisuudessa tarvitaan. Piti olla alhaiset emissiot ja korkea sähköntuotantokyky”, Kaj Nordbäck totesi.

”Kattilaa suunniteltaessa pohdittiin luonnollisesti pohjan materiaalivalintaa, jossa päädyttiin loppujen lopuksi mustaan putkeen. Toki tiedettiin, että se joudutaan uusimaan aikaisemmin kuin esimerkiksi Sanicro-pohja, mutta tällä on menty jo kymmenen vuotta, eikä vielä ole hätää”, Nordbäck kertoi vuoden 2014 lopussa.

”Sanicron osalta putki on niin kallista, että täytyy tarkkaan harkita, missä sitä käytetään. Tulistintpuolella kloorikorrosio on kysymys, joka edistää Sanicron käyttöä.”



||| Lauri Mattila ja Kaj Nordbäck ovat yhdistyksessä tuttu parivaljakko Pietarsaaresta.

Kaj Nordbäck on toiminut sekä Soodakattilayhdistyksen hallituksessa että kestoisuustyöryhmässä usean vuoden ajan. Hän totesi, että materiaalikysymykset ovat olleet yhdistyksessä merkittävien keskustelunaihe.

Sularännien kestävyys on ollut Pietarsaressakin keskeinen kysymys. Aikanaan kun niiden laatu oli hyvä, samoilla sularänneillä saatettiin ajaa kaksi vuotta.

”Sitten rännit eivät enää kestäneetkään, mikä on erikoista, koska sulan koostumuksen pitäisi olla sama. Tämä on tutkimisen arvoinen juttu. Harmi vain, että vanhoja kestäviä rännejä ei tahdo enää löytää mistään. Niistä saisi vertailukohdan uusille huonommille ränneille”, Kaj Nordbäck sanoi.

Pietarsaaren kattila on herättänyt myös kansainvälistä huomiota niin, että siellä on käynyt japanilaisia vieraita. Japanilaiset ovat hyvin edistysellisiä materiaalivalmistuksessa, ja sikäläisiä putkivalmistajia oli luonnollisesti mukana.

Nordbäck on myös ollut tiiviisti mukana lahden yli käydyssä yhteistyössä. ”Ruotsissa on samoja ongelmia kuin Suomessa, ja ajatuksien vaihto on ollut hyvin opettavaa.”

UPM-Kymmene Oyj Kymin, Kuusanniemen sellutehdas – Kuusanniemellä mennään kahden vuoden ajokseen

Metso Power Oy:n valmistama UPM-Kymmene Oyj:n Kymin soodakattila on Suomen nuorin. Se otettiin käyttöön vuonna 2008. Sen kapasiteetti on 3600 tka/vrk, höyrykehitys 608 t/h ja suunnittelupaine 102 baaria.

Sellutehtaalla otettiin käyttöön toukokuussa 2008 uusi kemikaalien talteenottolinja. Yli 330 miljoonan euron investointi korvasi kaksi vanhentunutta linjaa. Henkilöstömäärä tehtaalla on nykyisin 620.

Nykyinen kattila korvasi vuonna 1964 ja 1977 valmistuneet Soodakattila 1:n ja 2:n. Götaverken Energy Ab:n valmistamat kattilat purettiin vv. 2008–2009.

”Soodakattilalla on muutaman vuoden ajan harrastettu pidempää väliajoa. Pisin on ollut 17 kuukautta. Seuraavan väliajojakson pituudeksi suunnitellaan 21 kuukautta eli puhutaan jo liki kahdesta vuodesta”, Toni Orava kertoi. Orava on Soodakattilayhdistyksen lipeätyöryhmän puheenjohtaja ja yhdistyksen varapuheenjohtaja. Hänen vastuualueensa tehtaalla ulottuu haihduttamosta valkopiään eli koko reduktioprosessin.

Oravan mukaan keskeinen kysymys on, että kattilaa ajetaan oikeilla arvoilla ja tasaisella kuormalla. Ennakoiva kunnossapito on tärkeää.

”Olosuhteet soodakattilalla ovat merkittävän kovat, ja korroosioasiassa olosuhteet ovat vaikeat erityisesti tulipesässä.”

Orava korostaa myös kattilaveden laadun merkitystä. ”Olemme todenneet, että veden laatu ja seuranta on perusedellytys kattilan hyvälle toiminnalle. Tätä ei muussa tehdasympäristössä aina ymmärretä. Vesitietämys on mielestäni yleisestikin huonontunut. Näistä syistä me olemme ottaneet vesiasian soodakattilalla omalle vastuullemme puhdistamosta alkaen.”



Toni Orava
Kuusanniemen
tehtaalla



”Reduktioaste meillä on 93–94 % eli hyvä. Mittaus tehdään viherlipeästä laboratorio-oloissa kerran päivässä. Parhaimmillaan se pitäisi tehdä sulasta, mutta olemme päätyneet käytännön syistä viherlipeästä tehtävään mitaukseen. Jos kattila ajaa tasaista kuormaa, ei reduktio muutu”, Toni Orava totesi.

Kymiin investoidaan 160 miljoonaa euroa

Kymin tehdas perustettiin alun perin jo vuonna 1872. Monien vaiheiden jälkeen tehdas kuuluu UPM-Kymmene Oyj:lle. Vuoteen 1995 Kymmene-konsernin pääkonttori sijaitsi Kuusankoskella, kunnes Yhtyneiden Paperitehtaiden ja Kymmenen fuusioituttua pääkonttori siirtyi Helsinkiin.

UPM ilmoitti vuonna 2014, että se investoi 160 miljoonaa euroa Kymin sellutehtaaseen vahvistaakseen asemansa sellumarkkinoilla. Kymin investoinnin toteutus käynnistyi välittömästi. Hankkeeseen sisältyvät uusi sellun kuivauskone, havukuitulinjan modernisointi, uusi kuorimo sekä energiatehokkuuden parantaminen.

”Kymin sellutehdas on maailman johtavien sellutehtaiden vertailussa kannattava ja kilpailukykyinen. Nyt käynnistytävä 160 miljoonan investointi kasvattaa merkittävästi tehtaan tuotantoa kilpailukykyisin kustannuksin ja matalalla riskillä”, UPM:n toimitusjohtaja Jussi Pesonen sanoi.

Suomen vanhimmassa soodakattilassa Kotkassa Sanicro 38 -pohja

Kotka Mills Oy:n kattila on Suomen vanhin käytössä oleva soodakattila. CE:n toimittama kattila otettiin käyttöön Enso-Gutzeit Oy:n Kotkan tehtailla vuonna 1959. Siitä on Soodakattilayhdistyksen rekisterissä maininta ”Kattila on jo iäkäs, mutta erittäin tukevan perusrakenteen vuoksi

kestää vielä pitkään”.

Soodakattilan kapasiteetti on 700 tka/vrk ja höyrykehitys 108 t/t eli se on Suomessa pienimmästä päästä. Sitä on uusittu vuosien mittaan useaan kertaan niin, ettei alkuperäistä osaa juuri ole. Viimeisin suuri remontti oli vuonna 2013, kun kattilan pohjamateriaali uusittiin Sanicro 38:ksi. Uuden pohjan teki Andritz. Sanicro-putkisto ulottuu sekundääri-ilmaaukkojen yläpuolelle. Samalla tehtiin primääri/sekundääri-ilmajaon muutos

”Tämä on köyhän miehen kattila. Sitä ei ole pystytty kerralla uusimaan, vaan uudistukset on tehty aina sitä mukaa, kun on ilmennyt välttämätöntä tarvetta”, käytönvalvoja Jarmo Latva kertoi.

Latvan piirros kattilakomponenttien uusimisajankohdista kattaa miltei koko laitoksen rakennuksen kattoa ja etuseinää myöten.

”Kompoundia tuli pohjaan vuonna 1981. Hitsaus oli tangentiaalinen eli putket olivat rintarinnan, eikä kattilassa ollut eviä, kuten ei ole edelleenkään. Verho poistettiin 1990-luvulla, kun tulistimien lämpöä ei saatu riittämään. Todella suuri investointi oli kaksilieriöisen kattilan muuttaminen yksilieriöiseksi vuonna 2001. Lierion paikalleen siirtoon tarvittiin jättäjäismäinen nosturi, jolle jouduttiin tekemään vankka sepelikehitys alustaksi. Uusi lieriö jouduttiin nostamaan paikoilleen varsin pitkän etäisyyden päästä, koska paikat olivat ahtaat kattilarakennuksen lähellä”, Latva kertoi.

Mereltä tulleita ylikonemestareita

Ylikonemestareista Pertti Seppälä, 1960-luvulta ja Unto Luoto hänen jälkeensä muistetaan vielä hyvin Kotkassa. Pääsääntöisesti ylikonemestareilla oli meritausta. Matti Takala vaikutti ylikonemestarina vuosina 1978–2008 ja Jani Haukka 2008–2011.



III Jarmo Latvan mukaan Kottamillsin kattilaa on uusittu sitä mukaa, kun tarvetta on ilmennyt.

”Matti Takala joutui henkilökohtaista riskinottoa vaa-
tineeseen tilanteeseen 1970-luvulla, kun oli unohdettu
laittaa kattilan pohjatappi paikalleen huollossa. Sula oli
jähmettynyt tapin kohdalta niin, että tulille panon jälkeen
meni pari viikkoa ihan hyvin. Mutta sitten tappikohta sulii,
ja sulaa alkoi virrata kattilan alla olleisiin tiloihin. Siellä
oli vettä kanaaleissa, ja pauke oli hirmuinen. Kukaan ei
uskaltanut mennä kattilahuoneeseen, mutta sitten Matti
meni ja laittoi tapin paikoilleen”, Hannu Wahlberg, ny-
kyään sellutehtaan insinööri, kertoi.

Takalan Matin uroteko jäi historiaan; ennen olivat
miehet rautaa ja tekivät työnsä vaikeissakin oloissa. Kuolo-
nuhreilta on kuitenkin välttytty.

Sulavesiräjähdyshuhtikuussa 2001

Pahin tapahtuma koettiin Laminating Papers’in Kotkan
CE-kattilalla huhtikuussa vuonna 2001. Kattilan tulipesä
ja etuseinä vaurioituivat sulavesiräjähdyksessä, kaasurä-
jähdyksessä, kun kattilan tuli vesivuoto.

Vaurioyhdyshenkilönä toiminut Matti Takala raportoi
Soodakattilayhdistykselle: ”

06.04.2001 klo 06.10 kattila meni lukitukseen tulipesän
ylipaineesta. Lämmittäjän mennessä tutkimaan lukituk-
sen syytä kattilahuoneeseen kuului vaimea tössäys ja kat-
tilahuoneessa oli tuhkaa. Lämmittäjä poistui välittömästi
kattilahuoneesta. Klo 06.30 kuului isompi tössäys ja ovista
purkautui savua ja nokea. Pikapysäytys suoritettiin jolloin
palokunta saapui paikalle turvallisuutta varmistamaan.
Kattila tuli paineettomaksi tunnissa ja vesi pois kattilasta
kahdessa tunnissa. Klo 20.00 todettiin vaara ohi ja tutkittiin
vauriot. Kattilan heikko nurkka oli auennut ja tulipesän
seinät taipuneet pulleiksi.

07.04.2001 kattila vesipestiin ja aloitettiin keon poisto.

08.04.2001 aloitettiin tarkastus. Vuotokohta löytyi ta-
kaseinän keskiosasta n.2,5 m pohjalta. Koko compoud-alue
(pohja ja 8 m seinäputkia pohjata ylöspäin) tarkastettiin
ultraäänellä ja pohja tunkeumanesteellä. Lisäksi putkien
sisäpintaa tarkastettiin endoskoopilla n.2000 metrin mat-
kalta. Fortum Engineeringin suorittamiin tarkastuksiin
kului aikaa 7 päivää.

Tarkastuksen perusteella vaihdettiin 58 kpl putken-
pätkeä compoudalueelle. Työn suoritti Pamac Power Oy.

16.04.2001 vesipainekoe 125 barin paineella. 17.04.2001
kattila tulille klo 23.30. 18.04.2001 kattila verkkoon klo 17.30.

Turvallisuustasoa nostettiin edelleen pudottamalla
käyttöpainetta, lisäämällä ACU-antureita rajoittamalla
kattilahuoneessa liikkumista ja tilaamalla kameravalvon-
taa. Riskinarvionti kattilahuoneen osalta on aloitettu. Työ-
suojeluviranomaisia on informoitu tapahtuneesta. Kattilan
vesikemian jatkotutkimukset käynnistetty, Fortum. Hapen-
poistokemikalin analysointi, Oulun yliopisto. Näytteenoton
laboratoriotoiminnan tutkiminen, Kurkela. Konsultaatiot
kattilan tilanteesta tutkimustulosten perusteella, Aromaa
ja Hänninen, TKK. Kattilan lämpöprofiilin ja kiertolaskel-
mien tarkastaminen, Andritz-Ahlstrom / VTT.

Kattilan compound-osa seinäputkien osalta tarkaste-
taan juhannusseisokissa ultraäänellä, Fortum.

Kattilan compoud-osa vaihdetaan 15.10.2001 alka-
vassa seisokissa.

Kattilan tulipesän putkessa oli jo jouluna 2000 havaittu
vesipainekokeessa vuoto. Vuotokohta korjattiin ja kattila
otettiin ajoon. Metlabin, Fortumin, Andritz-Ahlstromin,
Ashland Finlandin, Suomen Nalcon, Acutestingin, Inspec-
tan, Hubertestingin tekemissä jatkotutkimuksissa vaurio
todettiin vetyhauraudeksi.

Jouluna 2000 havaittiin vesipainekokeessa vuoto kat-
tilan tulipesän putkessa. Vuotokohta korjattiin ja kattila
otettiin ajoon. Jatkotutkimuksissa todettiin vaurio vety-
hauraudeksi.

20.2.2001 palaverissa Teollisuusvakuutuksen ja Inspec-
tan kanssa päätettiin ajaa kattilalla lisätyllä turvallisuusta-
solla Juhannusseisokkiin ja tarkastaa compoud-osa tällöin.”

Yhdistyksen muut jäsenet

Valmetin Kari Haaga uskoo XXL-soodakattiloihin

”Uudet green field sellutehtaat ovat jättikokoisia. Sellun-
tuotanto alkaa olla kokoluokkaa 1,5–2,0 miljoonaa ADt/a.
Tästä on seurauksena, että myös soodakattiloiden koko on
kasvanut. Suuriin sellutehtaisiin toimitettavien kattiloiden
koko on suuruusluokkaa 7000–8000 tka/vrk”, myyntijoh-
taja Kari Haaga Valmet Oy:stä kertoi.

”Valmet on toimittanut lukuisia kapasiteetiltaan 4000–
5000 tka/vrk soodakattilaa, ja niistä saadut kokemukset
ovat ehdottoman tärkeitä, kun kehitetään yhä suurempia
XXL-koon yksiköitä. Me olemme kohdanneet joitakin
vaikeuksia noissa kattiloissa, mutta ongelmat on ratkottu
ja olemme vakuuttuneita suunnittelun osaamisestamme
rakennettaessa yhä suurempia soodakattiloita.”

”XXL-koon soodakattilat ovat toimineet todella hyvin
ja käytettävyyks on ollut hyvä. Prosessinäköulmasta meillä
ei ole kokemuksia takaiskuista. Tietysti suuret komponentit
ovat olleet haastavia lähinnä elementtien odotettua suu-
rempia siirtymisten takia, mutta nekin ongelmat on rat-
kottu normaalien seisokkien puitteissa ilman, että mitään
poikkeamaan normaalista käytettävyydestä olisi syntynyt.”

”Yhä suurempia soodakattiloita suunnitellaan, joten
olemme hyvin vakuuttuneita siitä, että niitä myös rakenne-
taan. Hyvin toimivien referenssiemme perusteella, uskom-
me saavamme asiakkaitten luottamuksen teknologiaamme
ja kykyymme luotettavana toimittajana.”

Kari Haagalla pitkä kokemus soodakattilayhdistyksen toiminnasta

Kari Haaga on toiminut soodakattila-alalla yli 30 vuot-
ta. Hän työskenteli aluksi Tampellassa ja jatkossa useissa
kattilaprojekteissa yhtiön nimen vaihtuessa Kvaerneriin,
Metsoon ja viimeksi Valmetiin. Hän on ollut pitkään Soo-
dakattilayhdistyksen hallituksessa.

”Laitetoimittajat ovat kiinnostuneita siitä, mitä tehtailla
tapahtuu. Yhdistyksen kautta saa kontakteja ja tietoa siitä,
mitä tutkitaan”, Kari Haaga totesi.

”Materiaalit ovat tällä hetkellä kutakuinkin samat
kaikilla kattiloilla. Komposiitti putkimateriaalit ovat yleis-
tyneet, koska musta putki ei enää välttämättä kestä poh-
jissa. Kun mentiin parempaan materiaaliin, pystyttiin
nostamaan paineita.”



III Kari Haaga uskoo, että kehitys kulkee kohti yhä suurempia soodakattiloita.



||| Hanna Niemitalo ja Marja Heinola on soodakattilapiireissä kutsuttu myös ”Charlien enkeleiksi”.

”Tulistinkorroosio on yksi ongelma, ja korroosiotietämyksen kasvu on ollut tärkeä. Materiaalitutkimukset koskien lieriötä ovat olleet esillä. Kalium ja kloori on opittu hallitsemaan. On synnytetty kristallisaattori, kaliumin ja kloorin poistolaitos, jossa putkien lämpötila on lähellä suolan sulamispistettä.”

”Vesipesu on ollut yksi yhdistyksessä käsitellyistä asioista. Keon lämpötilan tarkkailu ja turvallisuus on koettu tärkeiksi asioiksi. On tehty suositukset siitä, milloin vesipesun saa aloittaa.”

Kari Haaga oli mukana myös ensimmäisillä vuoden 1988 soodakattilapäivillä, joilla käsiteltiin myös soodakattiloiden kokoja.

Siellä todettiin, että tällä hetkellä suunniteltavat ja rakennettavat soodakattilat ovat suuria, yli 2000 tka/vrk. Käytössä olevissa suurimmissa kattiloissa on eräitä ongelmia. Keko lähtee lentoon, kun sekundääri-ilman paine on liian suuri. Tulistinalue tukkeutuu, ja tulipesän kuormitus on vino. Eräissä kattiloissa esiintyy jopa epänormaalia tulistinkorroosiota, joka johtuu mm. epätäydellisestä palamisesta. Tästä on noustu siis jopa viisinkertaiseen kokoluokkaan.

Marja Heinola: Soodakattilayhdistyksessä tavoitteena yhteinen hyvä

”Soodakattilayhdistyksen osalta hallitus on ollut minulle lähin toimintapiiri. Yhdistys on mielestäni ainutlaatu-

nen tällä planeetalla. Se kokouksissa käynti on ollut henkilökohtaisesti virkistävää”, hallituksen jäsen Marja Heinola sanoo.

Marja Heinola aloitti Tampellan Kansainvälisessä yksikössä vuonna 1988. Vuonna 2001 hän siirtyi Andritzille myyntitehtäviin.

”Soodakattilayhdistyksessä tavoitteena on yhteinen hyvä, ja ryhmä työskentelee antaen kaikkensa asian eteen. Soodakattilayhdistyksen kautta oppii paljon, ja siinä mukana olevat ihmiset edustavat isoa osaamista. Yhdistyksestä löytyy aina kaveri, jolle voi soittaa. Voin myös itse antaa tietoa asioista ja samalla vuorovaikutuksessa saada.”

”Kun ensimmäinen iso projekti, johon osallistuin, Kaukopää SK6 vuonna 1992 valmistui, se oli maailman suurin soodakattila. Tällä hetkellä ollaan kehittämässä yhä energiatehokkaampia soodakattiloita, joissa sähköntuotanto viedään pitemmälle ja pitemmälle. Tulistintyyppi on yksi avaintekijä. Plattenn-tulistimen väleihin ei kerry kerrostumia eikä synny paikallista ylikuumenemista.”

Osaavia miehiä ja naisia yhdistyksessä

”Soodakattilayhdistyksessä on vuosien varrella toiminut useita ihmisiä, jotka ovat osaavia ja kantaneet pisaransa kekoon. Yksi heistä on Esa Vakkilainen, jolla on aktiivisuutta ja yhteydet ympäri maailmaa, kun jossakin asioita tapahtui. Hän on ollut innostaja ja tsemppaaja, yksi ydinhenkilöitä”, Marja Heinola kertoo.



||| Pekka Heikkinen kotonaan Helsingissä Mannerheimintien varren asunnossa.

”Soodakattilahistorian varrelta nostan esiin myös Kalevi ”Kassu” Sikasen, jonka asiantuntemus oli huipputasoa. ”Hänellä säilyi ”draivi” koko ajan käyttöönottilanteissa, ja hänellä oli käsitys siitä, miten asioita piti tehdä. Kassulla oli myös oopperaharrastus, joka tasapainotti hänen mielenkiintoista värikästä persoonaansa.”

Marja Heinola on muodostanut Hanna Niemitalon ja Sirpa Jardinin kanssa kolmen naisen osaajatrion, jota kutsuttiin yhdessä vaiheessa liikanimellä ”Charlien enkelit”.

”Nimitys syntyi Stendahlin käyttöönottilanteessa – ”Charlie” oli Kari Tuomainen, joka oli meidän projektipääällikkönä tuossa tilanteessa.”

Marja Heinola on kokenut soodakattilan turvallisuusriskit mm. Kaukopäässä vuonna 1992, kun turbopumpun tiiviste petti. Onneksi leikkaava vesisuihku suuntautui pois meistä ihmisistä. Niihin aikoihin Marja päätti hankkia moottoripyörän. Hänen isänsä piti kulkupeliä vaarallisena, johon Marja totesi, että tietäisitpä, mitä vaaroja työssäni on.

”Tärkeää on, että kattilalaitoksella tapahtuvissa työtötilanteissa oppii hillitsemään refleksit. Kun esimerkiksi joudutaan avaamaan tulipesän luukkuja; naamamaski suojaava suoraan päin kasvoja tulevilta lipeäroiskeilta ja kuumalta savukaasuvirtaukselta. Päättä ei pidä kääntää sivulle, vaikka säikähtäisi, sillä suojaamaton alue paljastuu.”

Liiketoimintana kattilateollisuuden kilpailu on johtanut huonoon suuntaan; suomalaiset taistelevat maailmalla yhä tiukemmalla kannattavuudella.

Pekka Heikkinen teki pitkän uran soodakattilamiehenä Pöryllä

Pekka Heikkinen sai ensimmäisen kosketuksen selluteollisuuteen, ja korkeassa lämpötilassa työskentelyyn opistoaikaisen kesäharjoittelun aikana, kun hän oli yhden kesäloman ajan 1960-luvun alussa Äänekosken uuden sellutehtaan haihduttamolla yli neljäkymmenen asteen lämmössä kiinnittämässä lattiaritiloita.

”Olen syntynyt 1939, kävin keskikoulun Porvoon Yhteiskoulussa 1951–1955. Pakollisen työharjoittelun ja armeijan jälkeen aloitin Helsingin Teknillisessä Opistossa koneenrakennuksen opintosuunnalla 1960 ja valmistuin konstruktitekniikan linjalta insinööriksi vuonna 1964. Sain suosituksen tekniseen korkeakouluun ja aloitin opiskelun Helsingin Teknisessä Korkeakoulussa 1966. Opiskelin työn ohessa valmistuen 1971 diplomi-insinööriksi koneenrakennuksen opintosuunnalta.”

”Opistosta valmistuttuani työskentelin vuoden 1964 loppuun putkistosuunnittelijana putkistotoimittajalla Kalmerilla. Tällöin tutustuin ensi kerran selluteknologian prosesseihin suunnitellessani Kemijärvelle rakennettavan sellutehtaan putkistoja. Lopetin Kalmerilla 1964 lopulla ja työskentelin konesuunnittelijana seuraavan vuoden Sveitsissä Brown & Broverilla, joka on nykyisin osa ABB:tä.”

”Urani Pöryllä alkoi palattuani Sveitsistä vuonna 1966. Toimin erilaisissa tehtävissä - pääasiassa paperitehdasprojekteissa vuoteen 1972, jolloin siirryin Ekonon USA:n konttoriin. Siellä työskentelin vuoteen 1975. Työtehtävät olivat pääasiassa sellutehtaiden energiansäästöselvityksiä. Tässä yhteydessä jouduin myös tutustumaan mm. soodakattilan sielunelämään. Sielunelämään tutustuminen jatkui palattuani Suomeen ja työskennellessäni Ekonossa vuoden ajan Pauli Virtasen alaisuudessa. Tähän periodiin sisältyy myös ensimmäiseen soodakattilatilaisuuteen osallistumiseni 1975. Siirryin takaisin Pörylle 1976 ja jatkoin siellä aina eläköitymiseeni saakka vuoteen 2001. Eläkkeellä osallistuin vielä yhteen projektiin, toimien asiakkaan talteenottoalueen Area Managerina saksalaisen Stendalin sellutehtaan uudisprojektissa vuosina 2002–2005.”

Norjassa hankkimassa kokemusta

”Pörylle siirtymiseni jälkeen jouduin heti vuonna 1977 melko ummikkona ottamaan – ikävän kuolemantapauksen takia- vanhemman kokeneen seniorin paikan norjalaisen Toften sellutehtaan suunnitteluorganisaatiossa. Sain vastuualueekseni talteenoton hankinnat, detaljisuunnittelun, toimitusten valvonnan ja käyntiäjon seurannan. Kokemattomuuteni vastapainona minulla oli onni saada vastapeluriksi Toften puolelta kokenut Gunnar Solli, joka opasti minua kärsivällisesti monissa asioissa.”

”Gunnar Sollin kaltaisia kokeneita henkilöitä, joiden kanssa olen työskennellyt, ja kokemuksesta saanut nauttia, on ollut useita myöhemmissäkin projekteissa. Samanlaisia tehtäviä kuin Toftessa kertyi Pöryryn uran aikana yhteensä kuusi kappaletta. Näistä oli Suomessa Metsä-Botnia Äänekoski ja Rauma. Vastapelurina Suomessa olivat Reijo

Kiuru ja nyt jo edesmennyt Hannu Kytö, molemmat ovat viirimiehiä.”

Pöyry yritti alkuun turhaan päästä jäseneksi Soodakattilayhdistykseen

”Minulle jäi soodakattiyhdistyksen toiminnasta Ekonon aikana hyvin positiivinen käsitys. Yritimmekin Pöyryllä 80-luvulla useampia kertoja päästä jäseneksi yhdistykseen, mutta ilmeisesti yhdistyksen säännöt ja myös Ekono/Pöyry kilpailutilanne torpedoivat hankkeemme. Tärkeimmät syyt halulle päästä jäseneksi olivat saada tietoa ja osallistua soodakattilakehitykseen sekä saada käyttöön viimeisimmät tutkimukset ja suositukset. Tätä tietoa olisi voitu käyttää uusien hankkeiden tarjouserittelyissä. Joitakin ohjeita oli kuitenkin ”tarttunut käteen” ja niistä olikin suurta hyötyä uusien kattiloiden materiaali- ja prosessiratkaisujen määrittelyssä.”

”Soodakattilayhdistys ja sen julkaisemat suositukset ja ohjeet ovat arvostetut myös muualla kuin Suomessa. Osoituksena tästä on että useissa ulkomaan projekteissa, joissa olen ollut osallisena, on suunnittelussa sovittu noudatettavan Soodakattilayhdistyksen suosituksia. Tämä tietenkin vain niissä maissa, joilla ei ole omaa yhdistystä ja omia suosituksia.”

”Vaihtoehtoisia ohjeita oli olemassa, useissa projekteissa noudatettiin ruotsalaisen Sodahuskommitteen tai amerikkalaisen BLRBAC suosituksia. Ruotsalaisten ohjeet eivät poikenneet paljon suomalaisista, BLRBAC: n sen sijaan erosivat huomattavasti. Ajankohtaisen tiedon ja ohjeiden saatavuuden tärkeyden Pöyrylle ymmärtää hyvin, kun ottaa huomioon, että Pöyryn referenssilistalla on yhteensä 22 uuden soodakattilan toteutusprojektiin osallistumista ennen Pöyry/Ekono 1990-luvun alussa tapahtunutta yhdistymistä. Niitä on oletettavasti monta kertaa useampia kuin Ekonolla vastaavana aikana.”

Yhdistyksen sihteeristö siirtyi Pöyrylle – Heikkinen hallitukseen

”Pöyryn ja Ekonon yhdistyttyä ne toimivat edelleen kahdena erillisenä organisaationa, joilla oli monia päällekkäisiä toimintoja, joita oli syytä karsia. Toimintojen työnjaossa päädyttiin siirtämään soodakattilayhdistyksen sihteeristön toiminta Ekonolta Pöyrylle. Tämä oli looginen ratkaisu, koska soodakattilatoiminta lopetettiin Ekonossa ja Pöyryllä oli muutenkin ollut ja oli paljon enemmän soodakattilaprojekteja. Olin henkilökohtaisesti hyvin tyytyväinen tähän ratkaisuun, koska olin kaivannut koko ajan Ekonolta lähtöni jälkeen pääsyä Suomen soodakattilapiireihin muutenkin kuin kattilaprojektien kautta. Näissähän yhteydet syntyivät vain kattilatoimittajiin ja kyseessä olevan projektin vastapuoleen, jotka nekin yhteydet tietenkin olivat kullanarvoisia.”

”En ole varma onko jossain yhdistyksen säännöissä määritelty, vai oliko vain traditio, että sihteeristölle kuuluu myös paikka yhtiön hallituksessa. Joka tapauksessa hallituspaikka siirtyi Pöyrylle, ja Pöyryllä se kohdistui minulle. Toimin hallituksessa muistaakseni eläköitymiseeni saak-

ka. Kokemukseni hallitustyöskentelystä oli positiivinen. Erityisen tärkeäksi havaitsin hallituksen puheenjohtajan panoksen ja yhdistyksen sihteerin ja puheenjohtajan saumattoman yhteistyön. Sihteerihän hoitaa suurelta osin käytännön asiat, joiden toteuttamisesta neuvotellaan puheenjohtajan kanssa. Sihteeristön sihteeri taas tekee arvaamattoman tärkeää työtä hoitaen mm. kaikki soodakattilapäivien ja konemestaripäivien käytännön järjestelyt. Tässä tehtävässä Pöyryn Eija Turunen toimi ansiokkaasti alkaen heti sihteeristön siirtymisestä Pöyrylle ja jatkuen pitkälle 2000-luvulle jolloin Eija jäi eläkkeelle. Tätä työtä on sen jälkeen jatkanut, myös ansiokkaasti, Päivi Lampinen.”

”Yhdistyksen toiminnalle soodakattila- ja konemestaripäivillä on erittäin tärkeä, melkeinpä ratkaiseva rooli. Ne ovat tilaisuuksia, joissa tavataan sekä vanhoja tuttuja, että uusia alalle tulleita ja vaihdetaan kuulumisia. Minulle on tullut käsitys, että erityisesti konemestareiden tapaamisissa luodut kontaktit ovat hyvin tärkeitä, ja että päivien välilläkin konemestarit ovat tiiviissä kanssakäymisissä ja ovat avoimia auttamaan toinen toistaan ongelmien ratkaisuisissa.”

Pitkäaikaiset hallituksen jäsenet ja sihteeristö loivat jatkuvuutta

”Kokemukseni mukaan hallituksen puheenjohtajan vaihtuminen kahden vuoden välein toi mukanaan epäjatkuvuutta, jota kuitenkin tasapainottivat pitkäaikaiset hallituksen jäsenyydet ja sihteeristön muuttumattomuus. Hallituksen puheenjohtajalla ei ymmärrettävästi ole aina riittävästi aikaa paneutua tehtäväänsä, koska normaalit työtehtävät tehtaalla vaativat päähuomion.”

”Metsäyhtiöiden johdolla ei aina tuntunut olevan halua panostukseen soodakattilayhdistyksen toimintaan. Tämä kävi ilmi resurssien delegoinnissa hallitus- ja työryhmätyöskentelyyn. Kattilatoimittajat sen sijaan olivat toiminnasta hyvinkin kiinnostuneita. Yhteistyö ja tiedonsiirto osapuolten kesken olivat verrattain avointa. Jos jotain salailua oli havaittavissa, sitä oli kahden kattilatoimittajan välillä. Tämä johtui ymmärrettävästi keskinäisestä kilpailuasemasta.”

”Jossain vaiheessa 1990-luvulla oli tilanne, että oli vaikeata löytää työryhmille hyviä tutkimuskohteita. Tästä syystä ehkä tehtiin osittain ns. nollatutkimusta. Toisaalta samaan aikaan saatiin työryhmissä myös paljon tärkeää aikaan. Yksi merkittävä saavutus oli kommentoida uusia EU direktiivejä, joissa soodakattiloiden erikoispiirteet olisivat ilmeisesti jääneet huomioimatta ilman Soodakattilayhdistyksen muutos- ja täydennysehdotuksia. Tämä työ tehtiin yhteistyössä Ruotsin Sodahuskommitteen kanssa.”

Soodakattilayhdistyksellä ansionsa Suomen kilpailukykyyn kattilamarkkinoilla

”Soodakattilat ovat muuttuneet huomattavasti Soodakattilayhdistyksen 50-vuotisen toiminnan aikana. Pöyryn ensimmäinen referenssi vuodelta 1962 on Fiskeby;Swe-



Jukka Verho ja Jarmo Latva vuosikokouksessa vuonna 2014.

den kattila 600 tka/vrk, 450 °C ja 6,7 MPa, ja viimeisin vuodelta 2013 Suzano Papel e Cellulose, Brazil 7000 tka/vrk, 492 °C ja 9,5 MPa. Suurempiakin kattiloita on toimitettu ja suunnitteilla. Kattiloiden koon kasvattamisen on mahdollistanut. Lisääntynyt tieto soodakattilan kemiasta, prosesseista ja materiaalien korroosiokestävyyksistä. Tämän tiedon hankkimisessa Soodakattilayhdistyksellä on oma osuutensa, suomalaisten kattilatoimittajien oman tutkimus- ja kehitystyön lisänä.”

”Yhdistyksen alkuvuosina Suomeen hankittiin kattilat joko suoraan ulkomailta tai valmistettiin kotimaisissa konepajoissa amerikkalaisten valmistajien lisenssillä. Kuvaavaa sen aikaisen tiedon tasosta on USA:ssa työskentelyni aikana saamani erään sikäläisen valmistajan kattilan mitoitusohjeet, joissa kattila mitoitettiin käyttäen muutamaa nyrkkisääntöä ja diagrammia. Tällä hetkellähän mitoitus suoritetaan tietokoneohjelmia käyttäen. Pöyrylläkin oli jo minun siellä työskennellessäni käytettävissä tietokone-ohjelmia toimittajien mitoituksen tarkistamiseksi. Soodakattilayhdistyksellä on varmasti osa-ansionsa myös siihen, että kun vielä 1980-luvulla maailmalla oli useita soodakattilatoimittajia, niin tänään suuret kattilat toimitetaan melkein ainoastaan Suomesta. Esimerkiksi Pöyryn referenssilistalla on välillä 1962–1981 yhteensä 10 kattilaa neljältä eri toimittajalta. Aikavälillä 1995–2013 referenssissä on 21 kattilaa kolmelta eri toimittajalta, suomalaisten toimituksia 18 kappaletta”, Pekka Heikkinen totesi.

Jukka Verho: Kaupalliset tarkastusyritykset osa kokonaisuutta

Jukka Verho lähti vuonna 1988 tekemään diplomityötä painelaitteiden vikaantumisesta käyttötilanteissa ja mitä siitä aiheutui. Nyt hän kulkee Inspectan edustajana maailmalla. Asiakkaina ovat yhtiöt, joissa on omaa teknologiakehitystä ja turvallisuusajattelua sekä kaksi maailman johtavaa valmistajaa ja engineeringosaajaa.”

”Olin alkuun tarkastusinsinööri teknisessä tarkastuskeskuksessa. Paineastian tarkastaja ja konemestari olivat Pietarsaareessa, ja jos tuli ongelmia, minä ajelin Pietarsaareen. NDT-tarkastusmenetelmät alkoivat tuolloin kehittyä voimakkaasti. Se oli tietty resurssi ja luonnollinen tekijä. Kattilat ajettiin tavallisesti alas jouluna ja juhannuksena. Kiinteänä osana huoltoa on painelaitetarkastajan ja konemestarin yhteistyö. He ovat työpari.”

”Kaupalliset tarkastusyritykset kehittyivät 1990-luvun puolivälissä osaksi tarkastustoimintaa. VTT:n pätevyintikeskus Nordtest liittyi Tekniseen tarkastuskeskukseen. Ne ovat Inspecta sertifioinnin alla nyt.”

”2000-luvulla on tullut entistä enemmän tietoteknisiä sovelluksia. Putkistossa trendi on, että pystytään käynnin aikana kartoittamaan ilman, että putkilinjoja täytyy tyhjentää ja saadaa tietoa kunnossapidon tueksi käynnin aikana.”

Jukka Verhon mukaan metsäteollisuudessa on sukupolven vaihdos. ”Paljon on henkilöitä jäänyt pois eläköitymisen vuoksi, laitokset ovat kasvaneet ja riskit samalla.”

”Samaan aikaan 1990-luvun lopussa tullut painelait-edirektiivi vaikuttaa uusissa kohteissa yhä enemmän. Metsäyhtiöt keskittävät myös entistä enemmän omaan laadunvarmistukseen. Laitevalmistajille keskeinen kysymys on alihankintaketjujen hallinta.”

”Metsäteollisuuden soodakattilat ovat omia yksilöitänsä. Joissakin kattiloissa on ongelmia. Soodakattilayhdistyksen kestoisuustyöryhmässä toimitaan aktiivisesti ongelmien ratkaisemiseksi. Tarkastuslaitosten kesken on myös tiedonvaihtoa. Tärkeä kansainvälisesti on Inspecta Ruotsi. Se on yli 600 ihmisen yritys, joka on toiminut pitkään ruotsalaisten yritysten kanssa.”

”Päähöyryputken elinikä on keskeinen kysymys. Uusia menetelmiä kehitetään ja suomalais-ruotsalainen testausosaaminen kehittyy. Erityisosaamistamme on hyödynnetty esimerkiksi Indonesiassa, Uruguayssa, Portugalissa ja Belgiassa.”

”Yhteistyössä pitää olla hyvä ymmärrys ja yhteistyö asiakkaiden kanssa. Kun on tehty oma osuus laadukkaasti ylikonemestari ja laitoksen omistaja ovat saaneet elementtejä turvallisuuteen. Yhteistyössä ovat mukana tehtaan konemestari ja Inspectan tarkastaja.”

”Toimijana on ollut myös keskeytysvakuutusyhtiö Otso. Keskeisiä komponentteja ovat olleet lieriö ja turbiini, joiden rikkoutuminen aiheuttaa pitkän tuotantokatkoksen. Nyt tehtaalla on aina konemestari ja NDT-tarkastaja, jotka tekevät tarkastuksen suunnitelman mukaisesti. Tulevaisuutta pitää suunnitella entistä paremmin, sillä kukaan osapuolista ei halua brändinmenetystä. Maineenmenetys ja tuotannon menetys ovat molemmat isoja asioita.”

Jukka Verho on tarkastustoiminnassa kokenut konkreettisesti myös tarkastajan riskit, kun Ensteks-haalarit kärehtivät Kaskisissa höyrylieriössä. Siinä ajettiin Helsinkiin Opel Kadetilla takapuoli palaneena kohtuullisen korkealle tyynyillä tuettuna.

Vakuutusasiantuntija Jaakko Tukia Soodakattilayhdistyksen hallituksessa

Jaakko Tukia aloitti työt Ekonossa syksyllä 1974 ja diplomityön tekemisen 1975 silloisen Teollisuuden Lämpöteknillisen Kerhon Soodakattilajaoksen (TLK-SKJ) toimeksiannosta. Hänen diplomityönsä otsikko oli ”Tutkimus soodakattilan sulakourun lämmönsiirrosta”.

Diplomityöhön liittyvät kokeet tehtiin Sunilan T-10-kattilalla. Sunilan silloiset omistajat olivat Tampella, Ahlström, Enso-Gutzeit, Kymi ja Myllykoski.

”En ollut pillimiehenä, mutta mittaukset tehtiin pääosin liuottajatasolla, jossa mittalaitteet sijaitsivat”, Jaakko Tukia kertoi.

Tiivistettynä hän toteaa, että kourumateriaalien osalta ei nähty paljon kehitysmahdollisuuksia. ”Loppupotemuksena oli silloin, että materiaalivalinnoilla ei pystytty suuriakaan vaikuttamaan ja sama taitaa pitää paikkansa edelleen. Haponkestävääkin kokeiltiin ja joitakin keraamisia aineita, mutta edelleen sulakourujen materiaalina taitaa olla musta rauta ja kourut vaihdetaan noin vuoden välein. 1970-luvun puolivälissä ainakin Sunilassa sula-



Jaakko Tukia teki pitkän uran vakuutusasiantuntijana.

kouru vaihdettiin joskus lennossa – sula-aukko tukkoon, ränni irti ja uusi tilalle.”

Jaakko Tukian työnantajina olivat Ekonon jälkeen Länsirannikon Voima, Pöyry, Tampella ja Teollisuusvakuutus. Yhtiönimistä jäljellä on vain Pöyry. Viimeisen ja samalla pitkäaikaisimman työnantajan nimi muutaman fuusion ja nimenvaihdon jälkeen on vakiintunut If Vahinkovakuutusyhtiöksi, jonka edustajana Tukia toimi SKY:n hallituksessa.

Maksimivahinko sulavesiräjähdyksessä

”Keskeytysvakuutusyhtiö Otso ja sen omistajayhtiöistä Teollisuusvakuutus, Sampo ja Pohjola ovat olleet perinteisesti tärkeimmät suomalaislähtöiset vakuuttajat Soodakattila-alalla. Vakuuttajan riskiskenaarioissa sellutehdasta kohtaava maksimivahinko on sulavesiräjähdyksessä. Sellu- ja paperiteollisuudessa tuotannon keskeytymisestä koituvaa vahinko yleensä on suurempi kuin sen aiheuttava omaisuusvahinko, suhde voi olla esim. suuruusluokkaa: omaisuusvahinko 1 miljoonaa euroa ja keskeytysvahinko 5–10 miljoonaa euroa.”

”Teollisuusvakuutus ja Ekono sijaitsivat samoissa maaisissa Etelärannan suunnalla kuin niiden suurimmat omistaja-asiakkaat. Liikeneuvotteluja pidettiin Savoyssa, johon kuuleman mukaan samassa korttelissa olevista yhtiöistä pääsi ullakonkin kautta. Teollisuusvakuutuksen istuntosalissa oli tunnettujen taiteilijoiden maalaamat metsäteollisuuden vuorineuvosten muutokuvat ja vakuutusyhtiön johtajien kuvia oli joka huoneessa ja kellarissakin”, Jaakko Tukia kertoi.

Tarinoita soodakattilarakastajien tekemisistä

Liekehtivä ylimestari

Pietarsaassa oli 1967 meesauunin polttopään kalkki-jäähdyttimet olivat osittain tukossa ja ylimestari Veikko Helasti määräsi seisokin ja lähti itse katsomaan meesauunin sisälle tilannetta, koska ei rojhennut ketään käyttöhenkilökunnasta lähettää vielä kuumaan uuniin. Varusteena oli asbestipuku ja vankkojen nahkasaappaiden pohjaan oli naulattu kakkosnelosista puulankut suojaksi kuumaa kalkkia vastaan. Mies tuli aika pian takaisin. Hänellä oli jalat liekeissä, kun kakkosneloslankut olivat syttyneet tuleen. Näky oli läsnä olleiden mukaan jotenkin helvettilinen, mutta jälkikäteen muistellen huvittava. Kakkosneloset sammutettiin, ja mies meni jäähdyttyään takaisin. Palovammoja ei tullut.

Kun ”Veikki” sukelsi massasäiliöön

Helastin Veikko, ”Veikki”, oli aikamoinen sankari jo Oulussa. Kerran hän tuli yövuoroon ja vastassa oli tieto, että kuivauskone oli ajettava aamuksi alas, kun massasäiliön sekoitin ei toiminut. Veikki totesi, että eihän moisen pikukujutun takia kannata konetta alas ajaa, hän menee tutkimaan tilanteen säiliön sisältä. Veikki otti vaatteet pois ja sukelsi säiliöön, jossa oli noin kahden metrin korkeuteen massasulppua. Se oli sen verran sakeaa, että hän ei päässyt kiinni pohjalla olleeseen sekoittimeen, joten hän otti painavan rautakappaleen ja sitoi sen naruun ja veti sillä itsensä massan sekoittimen luo pohjaan. Siellä olikin siipien väliin tarttunut, ilmeisesti seisokissa unohtunut lankku, jonka hän sai keploteltua pois. Homma oli hoidettu, ja Veikki lähti aamulla tyytyväisenä kotiin. Mutta iltapäivällä tulikin kutsu johtajan luokse. Johtaja haukkui muodon vuoksi Veikin, että se oli viimeinen kerta, kun tuommoisen tempun teit. Veikki oli tietysti allapäin, kun oli odottanut kiitosta. Seuraavassa tilipussissa oli kuitenkin tuntuva rahallinen kiitos.

Muumion tarkastusmatka konemestaripäivillä

Konemestaripäivillä sattui ja tapahtui, olihan koolla joukko luovia persoonallisuuksia. Kemissä vuonna 1977 ylikonemestari Kalle Kärppä sanoi illallisen jälkeen, että lähdetään katsomaan muumiota. Muumio sijaitsi Kemin mlk:n kirkolla, jossa säilytettiin 1600-luvulla eläneen kirkkoherra Rungiuksen kuivuneita maallisia jäännöksiä.

No ei muuta kuin pari mittariautoa alle ja konemestari-päivien delegaatio lähti tervehdyskäynnille. Suntio päästi seurueen sisälle katsomaan kirkon lattian alla ollutta entistä kirkkoherraa. Muumio oli sitten nähty, ja tapahtuman jälkeen seurue palasi Merihoviin jatkamaan illanviettoa.

Poliisi pysäytti meesauunin tykittäjän

Meesauunin renkaat ovat tuttu juttu kaikilla sellutehtailla. Niiden hoitamiseksi on useita ratkaisuja. Yksi oli Winchester, jolla ammuttiin lyijykuulia. Tykki ja kuulat olivat raskasta tavaraa. Kuulat painoivat noin 50 grammaa kappale. Jorma Tassi kävi Kaskisista konsulttoimassa Äänekoskella meesauunin tykitystä 1980-luvun lopulla. Aseena oli jalustalle asennettu 8 kaliiberin Winchester. Hän saapui jonkin verran myöhässä, koska poliisi oli pysäyttänyt matkan. Poliisi kysyi, miksi autonne perä on noin matalalla. Jorma tietysti selittämään, että siellä on tykki ja sen amukset – 300–400 kg. Poliisi oli huuli pyöreänä, ja sai lyhyen oppitunnin meesauunin renkaista, joita piti ampua rikki. Kusi tietysti puhallutettiin, mutta todettiin selväksi erittäin sekavista puheista huolimatta. Ammuksia hän ei kuitenkaan enää saisi kuljettaa tykin mukana, viranomaiset totesivat. Sittemmin Äänekoskelle hankittiin oma Winchester.

Petri Niemisellä ikimuistoisia hetkiä sihteeriajalta

Soodakattilayhdistyksen laivaseminaaria 1994 oli valmisteltu huolellisesti, mutta korkeat voimat puuttuivat yhdistyksen sihteerin tekemiseen.

”Henkilökohtaisesti en päässyt nauttimaan tilaisuudesta. Olin juuri saanut matkatavarat puretuksi hytissä, kun vaimoni soitti, että hän on tässä lähdössä Kättilöopistolle. Lapsi on tulossa. Keräsin tavarani, mitä käteen nyt siinä tilanteessa osui, ja lähdin mukaan synnytykseen. Se kuitenkin kesti niin kauan, että konferenssilaiva oli jo takaisin, kun poika syntyi 26.5.1994.” Soodakattilayhdistyksen sihteeri Petri Nieminen kertoi.

Syksyllä oli nuoren isän henki vaarassa.

”Amerikan reissulta minulla oli tuontiautona uudenkarhea, tummanvihreä Mustang GT. Matkasin sillä sihteerij- ja työmatkoilla ympäri Suomea. Lokakuun 18. päivän aamuna 1994 lähdin kohti Sunilaa kyydissäni Huber Testingin Ari Juva. Olimme menossa tekemään soodakattilan

tarkastusraporttia. Porvoon moottoritien Helsingin päässä oli asfaltilla mustaa jätää. Mustang karkasi käsistä 130 kilometrin tuntinopeudessa. Auto pyöri pituusakselinsa suunnassa ympäri ja päätyi kallionleikkaukseen. Onni oli mukana, että mentiin peräpää edellä. Takaosa lyheni metrillä, mutta vakavilta vammoilta vältyttiin. Joku teki siitäkin romusta vielä auton.”

Sihteeri kuulusteluissa ja laskun selittäjänä

”Konemestaripäivistä jäi mieleen minulle ensimmäinen Kaskisten tilaisuus, jossa poliisi kuulusteli heti aamutui- maan kaikki läsnä olleet”, Tuomas Timonen kertoi.

”Yksi osallistujista oli yöllä tyhjentänyt jauhesammut- timen hotellin käytävälle. Syyllinen oli helppo saada kiinni, koska sammutusvaahtoon oli jäänyt hänen kengänjälken- sä, jotka johtivat suoraan huoneeseen, josta löytyi valko- naamainen ja -vaatteinen herra nukkumassa syvää unta.”

”Hotelli Haagassa olleista Soodakattilapäivistä jouduin kerran Ekonon toimitusjohtajan puhutteluun laskusta. Siinä oli seitsemän pulloa valkoviiniä, 11 pulloa punaviiniä ja 26 pulloa konjakkia. Sanoin, että osallistujathan maksoivat kustannukset”, Tuomas Timonen muisteli.

Soodakattilan rakastajat – omituisten otusten kerho

Sellutehtaille etsiytyy yleisestikin ihmistyyppi, joka tykkää letkuttamisesta ja sieltä valikoituu sitten aivan erikseen vi- ha- rakkaussuhteessa elävä soodakattilan rakastaja. Minä tosin hankkiuduin soodakattilan lämmittäjäksi aikoinaan vain siksi, koska isäni oli sitä mieltä, että miehen on saa- tava työstään lämpimänsä! Eikä primääritasolla tosiaan- kaan ole tarvinnut palella. Myöhemmin aloin ymmärtää paremmin kattilan ympärillä hyöriviä outoja ihmistyyppejä ja lopulta luulen oivaltaneeni jotain. No minähän jouduin kuin sattumalta maailman parhaalle, joskin hyvin vaikeasti hoidettavalle kattilalle.

Metafora

Vanhempi soodakattilan rakastaja vertaa mieluusti soo- dakattilaa naiseen, koska:

Se vuotaa aina jostain, se käyttäytyy hyvin vain, kun sitä rassaa jatkuvasti, se on lämmin, siinä voi polttaa näp- pinsä, se on arvoituksellinen ja joskus arvaamatonkin, se on kaunis, se on käyttäjälleen uskollinen tiettyyn raja- saakka, se ei hevin antaudu vieraalle, jos tukkii rännin niin keko alkaa kasvaa, suhde saattaa ruveta säröilemään...

Suhteita

Motto, eli tunnuslause, on ollut runollisesti sanoen sem- moinen, että kun tuli sammuu niin sali tummuu, eikä sen tulen anneta sammua. Tietynlainen viha- rakkaussuhdehan siinä yleensä kehittyi, kun on olemassa jatkuvan toiminnan vaatimus. Niinpä soodakattilarakastajat ovatkin syvästi kiintyneitä kattilaansa ja pitävät sitä tietenkin maailman parhaana, joskin hyvin vaikeasti hoidettavana. Aidon soo- dakattilan rakastajan tuntee jo hajusta ja myöskin pala-

neista kulmakarvoista. Ruokatottumuksetkin ovat vähän erikoisia. Suolaa pitää olla joka paikassa, mutta se onkin sitä kevyt- eli glaubersuolaa. Lempijuoma on black liquer eli musta ryssä. Blandingina käytetään yleisesti kuumaa valkolipeää. Ja kuten me kaikki jo tiedämme, väkisin ei kannata yrittää yhtään mitään. Paidan rinnuksessa on palaneita reikiä ja lahkeet ovat lyhentyneet sularännin roiskeista.

Aikoja ja tapoja

Soodakattila on muuttunut vuosien mittaan. Harpat ovat jääneet pois. Tämä on vahinko. Perinteisesti harppojen takana käytiin salatupakalla kun oltiin kimpassa tupak- kalakossa. Harpan takana vuoromestari myös haukkui juopot ja käytiin siellä muitakin henkilökohtaisia keskus- teluja. Harpan pesu oli myös tietynlainen mieskunnan koetinkivi. Katsottiin kuinka laihalla liemellä uskaltaa ajaa turvautumatta tuki öljyn polttoon.

Liehuva liekinvarsi

Liekinvalvonta kuuluu nykyään itsestään selvästi tukiöl- jypolttimiin. Toisin oli ennen. Silmä kovana lämmittäjät vahtivat ruiskutusaukoista tulta ja sen kirkkautta. Öljytulilla oli öljypolttimilla oma liekinvartija - nuorin lämmittäjästä. Polttimen sytytys tapahtui petroliin kastetulla rievulla, ns. luntulla. Palamisilma säädettiin silmämääräisesti, taikka sitten pelti käännettiin vanhaan tiettyyn asentoon.

Turnajaiset

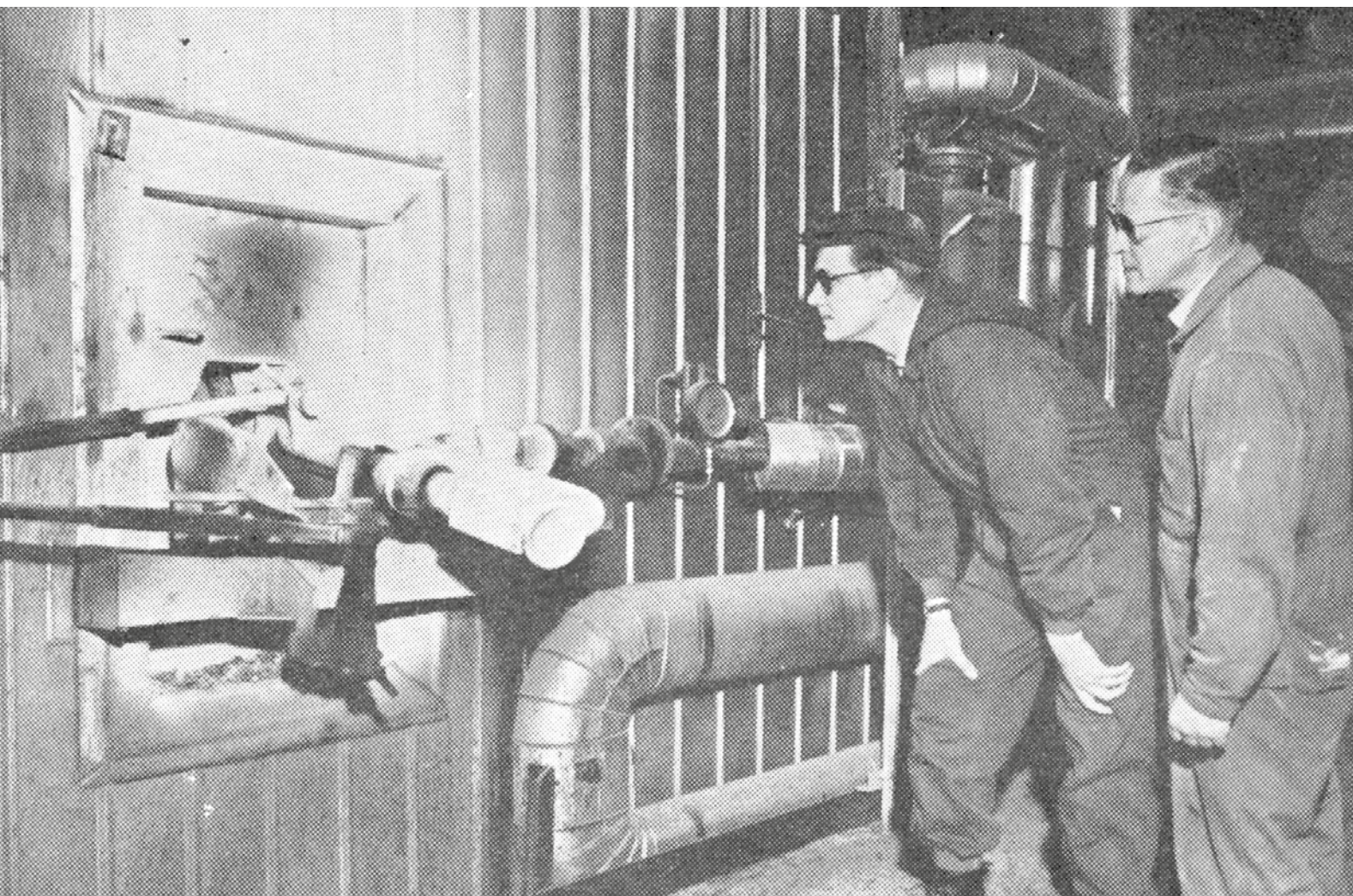
Viikon kohokohta oli lanssauspäivä (ruotsiksi lansning on peitsitaistelu). Lanssauksessa lipeän poltto lopetettiin ja vapaavuorolaiset rakennusosastolla vahvistettuna hyök- käsivät tukkeutuneen tulistimen kimppuun koukkurau- doin ja joskus myös vesiletkuin, mikä oli kyllä ankarasti kiellettyä mutta hyvin tehokasta. Osa porukasta pesi ekoja ja jos oli kuulanuohous, niin kuulien pesussa kului rattoi- sasti nuoren apulämmittäjän vapaapäivä. Muuten kaikki oli samanlaista kuin nytkin, mutta pienempää.

Konsultit häärivät nurkissa ja uusia oppeja kokeiltiin käyttöön. Vaihtelevalla menestyksellä.

Soodakattilapäivillä vuonna 2000 asian esitteli näin soodakattilarakastaja Raimo Raivio.



||| Suomen viimeinen toimiva harppa Heinolassa.



||| Soodakattilamiehiä Kymissä.

Raportit

Soodakattilat Suomessa – Esa Vakkilainen

Johdanto

Soodakattiloita rakennetaan Suomalaisten yritysten toimesta ympäri maailmaa. Mustalipeän hyödyntämistekniikassa Suomi onkin ollut aina kansainvälisesti kärkipäässä. Soodakattilat keksittiin juuri ennen toista maailmansotaa, mutta kemikaaleja otettiin talteen jo kauan ennen tätä. Yritysten ja tutkimuksen yhteistyö on johtanut kattiloihin, jotka ovat suurimpia biopolttoainekattiloita maailmassa.

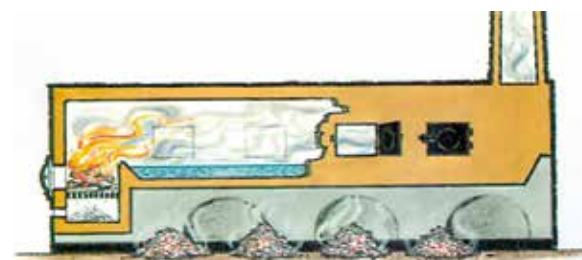
Vaikka rahaa maksavien kemikaalien uudelleenkäyttö höyryn tuotannon ohella ovat olleet tärkeimpiä kehityksen ajureita, niin samalla on kyetty parantamaan kattiloiden ympäristöystävällisyyttä ja käyttöturvallisuutta. Tässä työssä on Suomen Soodakattilayhdistys ollut elintärkeä lenkki.

Varhainen kemikaalien talteenotto

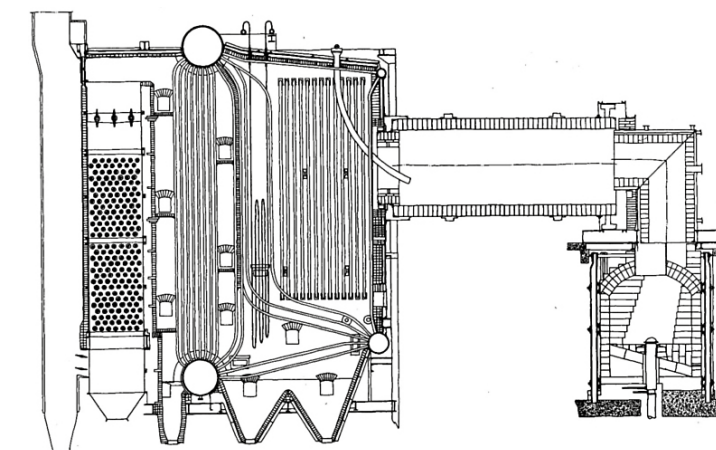
Varhain talteenoton tekniikka keskittyi kemikaalien talteenottoon (Deeley ja Kirkby, 1967). Kemikaalit maksavat rahaa ja oli helppo perustella, että kierrätetyt kemikaalit parantaisivat sellun valmistuksen kannattavuutta. Samalla voitiin lipeän kaato ympäröiviin vesiin lopettaa, mikä paransi vesistöjen tilaa.

Ranskalainen kemisti Nicholas LeBlancin menetelmän mukaan liekkiuuni kaadettiin täyteen mustalipeää, Kuva 1. Sitten mustalipeä kuivattiin puun poltosta saatujen savukaasujen lämmöllä. Kuivattu mustalipeä kaavittiin lattialle ja loppukäsiteltiin erillisessä uunissa, jotta loput organiset voitiin polttaa pois ja reduktio saada aikaan (Rydholm, 1965). Tämän tyyppinen kemikaalien talteenottojärjestelmä oli tehoton, talteenoton saanto tuskin ylitti 60 % ja käyttö vaati lisäpuun polttoa (Whitney, 1968). Lisäksi talteenottomiehet olivat yltä päältä noen ja lipeän peitossa.

Tekniikan kehittyessä pyrittiin mustalipeän haihdutuksen taloutta parantamaan pyörivän uunin, harpan ja lämmöntalteenottokattilan käytöllä. Vuonna 1912 SS-järjestelmä (Sundblad-Sandberg) otettiin käyttöön Skutskärissä. Tampella oli ensimmäisiä valmistajia joka rakensi SS tyyppisiä uuneja mm. Kotkaan, kuva 2. 30 baaria höyryä voitiin tuottaa 3000–4000 kg massatonna kohti (Roschier 1952). Tulenkestävä massa ja kiertouuni rajoittivat kuitenkin talteenoton maksimikapasiteetin 70–75 tka/vrk (Sebbas et al., 1983, Swartz ja MacDonald, 1962).



||| Kuva 1. Liekkiuuni 1800-luvun loppu (Edling, 1981).



||| Kuva 2. Tampella pyörivä uuni vuodelta 1925 (Tampella).

Ensimmäiset soodakattilat

Soodakattilan toiminta perustuu muutamaa vaihtoehtoon, jotka ovat pysyneet muuttumattomina tähän päivään asti. Se oli ensimmäinen talteenottolaitetyyppi, jossa koko prosessi tehtiin yhdessä laitteessa. Mustalipeän loppukuivaus, palaminen ja reduktioreaktiot tapahtuvat kaikki jäähdytetyn tulipesän sisällä. Sen lisäksi kuivumista ja palamista autetaan ruiskuttamalla mustalipeä pieniksi pisaroiksi. Nämä ovat tärkeimmät Tomlinsonin työn ideat.

Soodakattila paransi sulan poistoa. Sulakourut johtivat kemikaalisulan liuotussäiliöön. Ensimmäiset kokeilut tehtiin Kanadassa Howard Smith Paperin tehtaalalla. Maailman ensimmäinen soodakattila, jossa oli jäähdytetty tulipesä, otettiin käyttöön Kanadassa Windsorin tehtaalalla kesäkuun 27, 1934 (Tomlinson, 1975). Soodakattilat alkoivat yleistyä, koska niitä kyettiin rakentamaan isompikokoisena kuin pyöriviä uuneja, ja ne olivat merkittävästi energiatehokkaampia (Jones, 2004).

Suomessa Oulu Osakeyhtiö investoi viiteen 120 tka/d soodakattilaan jo 1937, kuva 3. Skandinaviassa oli Husum 1936 ja Skutskär 1937 ottanut käyttöön samanlaiset yksiköt. Kotkan tehtailta uskottiin vielä pyöriviin uuneihin. Mutta kun toimintaa vertailtiin, niin soodakattiloiden huomattiin tuottavan 500–800 kg/ADt enemmän höyryä, joten soodakattiloiden käyttö yleistyi. Varhaisimmat soodakattilat saavuttivat 70 % hyötysuhteen (LHV).

Kompound-putkiseinä

Ensimmäiset kymmenet vuodet tulipesä vuorattiin vaikeahoitoisilla tulenkestävillä tiilillä tai valetuilla lohkoilla. Sulavirtaus seinillä aiheuttaa muurauksiin laajoja vaihtotarpeita ja pian alettiinkin käyttää tangenttiputkia. Tangenttiputkien jälkeen membraaniseinän käyttö yleistyi 60-luvulla. Kun tulipesien seinät olivat hiiliteräksestä, niin

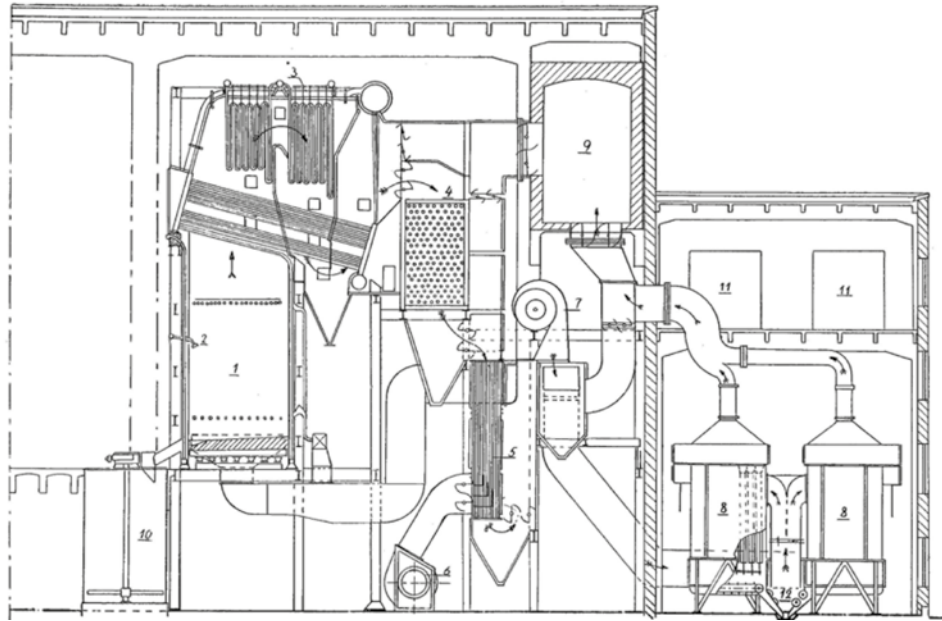
käyttöpaineen nousu aiheutti korroosio-ongelmia jota ryhdyttiin ratkomaan 1960-luvulla erityisesti Suomessa ja Ruotsissa. Tästä laajan korroosiota kestävä tulipesän kehitysoikeuksista alkoi myös Soodakattilayhdistyksen taival. Huomattiin että kromia sisältävät metalliseokset tulipesän seinässä estävät korkean paineen aiheuttaman sulfiditumiskorroosion (Moberg, 1974). 1972 Tampella toimitti ensimmäinen täydellisen compound-putkista valmistetun soodakattilan tulipesän Assi Lövhölménin tehtaalalle Piteän, Ruotsiin. Tätä olivat edeltäneet pitkäaikaiskokeet usealla suomalaisella kattilalla. Vuoteen 1982 mennessä oli Skandinaviassa jo kolmessakymmenessä soodakattilassa 304 teräksestä valmistetut putkipohjat (Westerberg, 1983).

Pystyputkiekonomaiseri

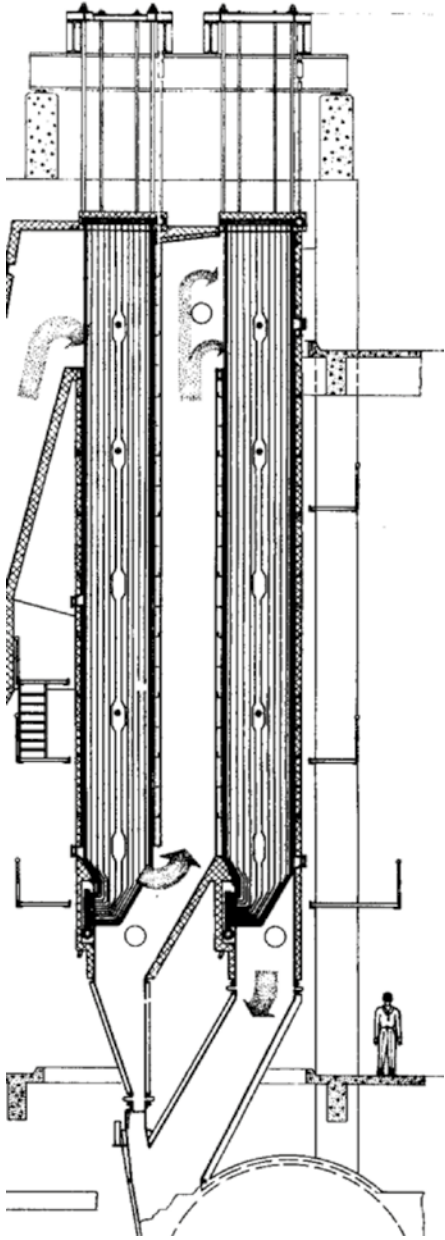
Aiemmin soodakattiloissa oli aina vaakasuoraputki ekonomaiseri. Ekonomaiseriit tukkeutuivat ja niitä jouduttiin vesipesemään 1–4 viikon välein (Rissanen, 1965). 1960-luvulla alettiin rakentaa pystyputkiekonomaisereita joissa vesi virtaa ylöspäin ja kaasu putkien suuntaisesti alaspäin (Hyöty, 1994). Nykyinen ekonomaiseri syntyi näin, kuva 4 (Moberg, 1967). 1970-luvun puolivälissä oli Skandinaviassa jo yli puolet soodakattiloista varustettu pystyputkiekonomaisereilla, monet jopa ilman harppaa (Environmental, 1976).

Korkea kuiva-aine

Mustalipeän kuiva-aine nousi välille 60–65 % 1960-luvun alussa (Jönsson, 1961). Sitä ennen tyyppinen mustalipeän pitoisuus oli 50 % (Vegeby, 1961). Käytännössä kuiva-aine on voinut jäädä vaarallisen alhaiseksi ennen kuin refraktometrejä alettiin soveltaa 1960-luvun lopulla ja 1970-luvun alussa (Hellström, 1970). Kuiva-aineen noston syy oli



Kuva 3. Varhainen suomalainen soodakattila (Roshier, 1952).



Kuva 4. Sunilan ekonomaiseri (Moberg, 1967).

energiatalous ja parempi osakuorma-ajokyky (Vegeby, 1961, Rissanen, 1965). Alle 60 %:n kuiva-aineella voitiin ajaa vain täydellä kuormalla.

Vuonna 1980 alkoivat tulla käyttöön ensimmäiset korkean kuiva-aineen yksiköt. Laajat testit nostivat kuiva-aineen 72 %:sta 84 %:iin. Kuiva-aineen nostossa Suomi oli edelläkävijä. Ensimmäisiä testejä ajettiin Metsä-Botnian Kemian ja Rosenlewin, Porin soodakattiloilla (Hyöty ja Ojala, 1987). Huomattiin että yli 75 %:n kuiva-aineilla SO₂- ja H₂S-päästöt olivat käytännössä nolla. Myös reduktio parani usealla prosenttiyksiköllä. Muut mainitut edut olivat höyryn kehityksen kasvu ja kattilan hallittavuuden lisäys.

Yksilieriökattila

On joitain aikaisia esimerkkejä yksilieriöisistä soodakattiloista. Muun muassa Ahlström rakensi yksilieriöisen kattilan 1950-luvun lopulla Lohjaan. Ensimmäinen moderni yksilieriöinen soodakattila toimitettiin vuonna 1984 Göta-verkenin toimesta Leaf Riverin tehtaalalle Hattiesburgiin, Mississippiin. Kattilan koko oli 1966 tka/vrk. Vuoteen 1990 mennessä kaikki alkoivat tarjota yksilieriökattiloita. Ensimmäiset yksilieriökattilat Suomessa olivat Tampellan toimittamat Kemi Oy:n 2600 tka/vrk sekä Stora-Enson 3000 tka/vrk kattilat Kaukopäässä ja Enocellissä.

Ilmajärjestelmien kehitys ja päästöjen alentaminen Soodakattilayhdistys on ollut mukana voimakkaasti ilmajärjestelmien kehityksessä, erityisesti niiden koitoiminnassa. Ilmajärjestelmien kehitys on jatkuvaa. Kun saavutetaan yksi merkkipaalu, niin tavoitteeksi laitetaan jo haastavampi.

Ensimmäisen sukupolven ilmajärjestelmät 1940 ja 1950-luvuilla olivat kaksitasoiloja; primääri-ilma kekoalueen ylläpitämiseksi ja lipeäruiskujen yläpuolella sekundääri-ilma varmistamaan lopullinen palaminen (Linares ja Chapman, 1989). Soodakattilat olivat pieniä ja usein palamisen ylläpitämiseksi tarvittiin jatkuvasti apupolttoaineen käyttöä.

Toisen sukupolven ilma-järjestelmä tavoitteli reduktion parantamista. Haluttiin tulipesän alaosan lämpötilan nousua. Tunnuksomaista oli ilman tuonnin muutokset ja erilaiset pienet osaparannukset. Kolmannen sukupolven ilmajärjestelmässä oli kolme ilmatasoa. Suomessa kolmi-

Ilmajärjestelmä	Tavoite	Mutta piti myös
Ensimmäinen sukupolvi	Jatkuva mustalipeän poltto	
Toinen sukupolvi	Korkea reduktio	Polttaa lipeää
Kolmas sukupolvi	Alhaiset rikkipäästöt	Polttaa lipeää, korkea reduktio
Neljäs sukupolvi	Matala NO _x	Polttaa lipeää, korkea reduktio ja matala rikkipäästö
Viides sukupolvi	Tulistimen ja keittopinnan likaantumisen vähennys	Polttaa lipeää, korkea reduktio ja matalat päästöt

Taulukko 1. Ilmajärjestelmien kehitys.

tasoinen ilma jossa primääri ja sekundääri tuotiin mustalipeän ruiskutustason, alle alkoi noin 1980 (Westerberg, 1983). Tuolloin raportoitiin kuumempi tulipesän alaosan lämpötila ja parempi reduktio esimerkiksi Metsä-Botnia Äänekosken kattilalla. Kolmetasoinen ilma ja korkeampi kuiva-aine tarkoittivat sitä, että rikkipäästöt voitiin pitää matalina.

Kolmitasoinen ilmajärjestelmä oli merkittävä parannus, mutta parempia tuloksia vaadittiin. CFD mallien käyttö tarjosi uutta tietoa ilmajärjestelmien toiminnasta. Ensimmäinen yritys käyttää ylimääräisiä ilma tasoja oli Tampellan 1990 monitasoinen sekundääri-ilma Kemissä (Mannola ja Burel, 1995). Kvaerner patentoi myös neljännen tason, jossa loppu ilmasta laitetaan merkittävästi tertiääri ilmatason jälkeen. Tämä mahdollistaa NOx vähentämisen.

Samaan aikaan Andritz alkoi käyttää vertikaali-ilmaa, jossa primääri on järjestetty perinteisesti. Muut ilma-aukot sijoitetaan vastakkaisille seinille 2/3 tai 3/4 järjestelyin. Vertikaali-ilman keksi Erik Uppstu (1995). Hänen ideansa on kääntää perinteinen pystysuora sekoittuminen vaakasuoraan. Vertikaali-ilmassa on mahdollista vähentää NOx-päästöjä vaiheistuksen kautta (Forssén et al., 2000).

Korkea höyryn paine ja lämpötila

Korkeampi höyryn paine ja lämpötila mahdollistaa suu-remman sähkön tuotannon. Höyryn arvojen nostoa rajoittaa korroosio ja käyttöturvallisuus (McCarthy, 1968). Soodakattilayhdistys on viime vuosikymmeninä panostanut merkittävästi höyryn paineen ja lämpötilan noston edellytysten tutkimiselle.

Korkea sähköntuotanto

Lisää sähköä saadaan kun rakennetaan yhä suurempia soodakattiloita (Haaga, 2014). Nouseva mustalipeän kui-va-ainepitoisuus ja korkeammat höyryn arvot muuttavat

soodakattilan roolia myytävän sähkön tuottajaksi (Heinola, 2014). Höyryn arvojen nosto tulistimien jälkeen tasolta 90 baaria ja 490 °C tasolle 100 baaria ja 505 °C nostaa sähköntuotantoa 2 %. Nostamalla mustalipeän kuiva ainepi-toisuutta 75%:sta 82 %:iin sähköntuotanto kasvaa yli 6 %.

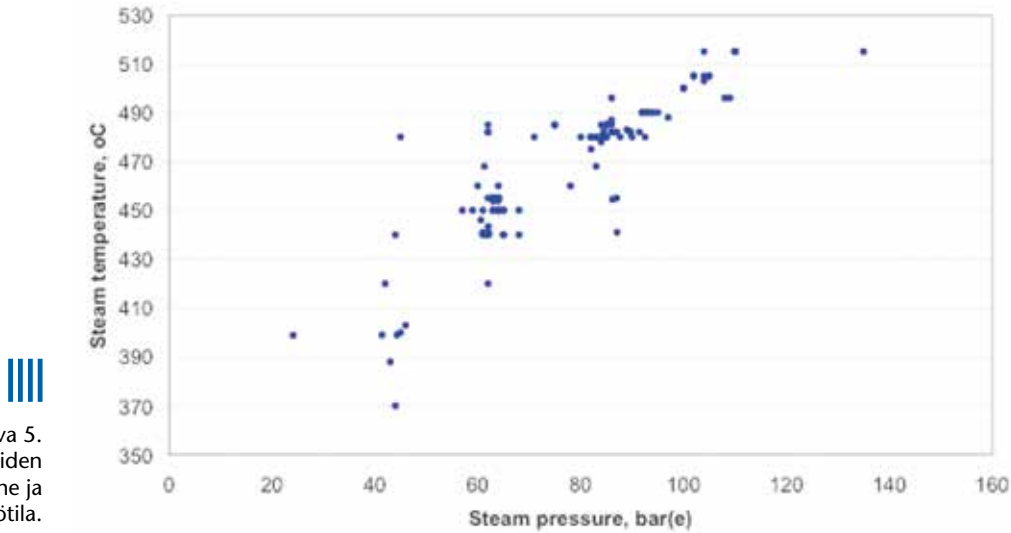
Metsä-Botnian Joutsenon soodakattila 1998 oli en-simmäinen kattila joka tuotti merkittävän määrän oman käytön ylittävää sähköä (Vakkilainen et al., 1999). Wi-saforestin Andritz soodakattila käynnistyi vuonna 2004 Pietarsaassa (Nordback Kaj, 2004) ja Kymen Valmet soodakattila käynnistyi vuonna 2008 Kouvolaassa (Tikka, 2008). Niissä höyry on 102 baaria ja 505 °C. Mustalipeää poltetaan erittäin korkeassa kuiva-aineessa 82-85 % (tuh-kallinen). Sähköntuotantoa lisätään myös mm. korkea-paine-esilämmittimin ja muiden voimalaitostekniikasta tunnetuin keinoin.

Johtopäätöksiä

Soodakattiloiden kehitys jatkuu ja niiden toiminta muut-tuu. Siksi tarvitaan:

- Toiminnan tehostamista ja käytön parantamista parantamalla käyttöhenkilökunnan tietoja, taitoja ja motivaatiota.
- Energiatehokkuuden parantamista eri tavoin ja eri-tyisesti uusien innovaatioiden ennakkoluulotaonta kokeilua.
- Luotettavan käyttödatan keräystä, talletusta ja sen analysointia
- Uusien prosessien kuten biomassan poltto ja bio-öl-jyn tuotanto integrointia soodakattilaan

Soodakattilayhdistyksellä on tulevaisuudessakin mer-kittävä rooli tämän muutoksen tukemisessa.



Kuva 5. Soodakattiloiden höyryn paine ja lämpötila.

Suomen soodakattilat (Lähde: Esa Vakkilainen)

Yritys	Paikka	Toimittaja	Vuosi	tka/24h	oC	bar	kg/s
UPM-Kymmene	Kuusankoski	Metso	2008	3600	505	102	169
Wisaforest	Pietarsaari	Andritz	2004	4450	505	102	201
Metsä-Botnia	Joutseno	Andritz	1999	3150	490	93	130
Metsä-Rauma	Rauma	Kvaerner	1996	3000	490	92	118
UPM-Kymmene	Pietarsaari	Andritz	1995	2000	475	82	80
Stora Enso	Kaukopää	Kvaerner	1992	3300	480	85	140
Enocell	Uimaharju	Kvaerner	1992	3000	480	84	128
UPM-Kymmene, Kaukas	Lappeenranta	Ahlstöm	1991	3100	480	84	118
Kemi	Kemi	Tampella	1990	2600	480	85	108
Stora Enso	Oulu	Ahlstöm	1988	1600	480	82	70
Sunila	Kotka	Tampella	1988	950	480	65	36
Stora Enso	Kaukopää	Ahlstöm	1987	1900	480	71	66
Metsa-Botnia	Äänekoski	Ahlstöm	1985	1700	480	82	68
Stora Enso	Varkaus	Ahlstöm	1980	831	480	84	26
Metsa-Botnia	Kaskinen	Ahlstöm	1977	1500	480	82	61
Kyrnmene	Kuusankoski	Götaverken	1976	1300	480	84	51
Schauman	Pietarsaari	Ahlstöm	1975	1500	480	82	60
Kaukas	Lappeenranta	Ahlstöm	1971	460	480	82	16
Sunila	Kotka	Tampella	1970	580	460	76	24
Stora-Enso	Kemijärvi	Ahlstöm	1968	1000	480	84	
Enso-Gutzeit	Uimaharju	Ahlstöm	1967	420	480	82	16
Oulu	Oulu	Götaverken	1965	675	480	84	36
Kaukas	Lappeenranta	SMV	1964	720	480	100	34
Kymmene	Kuusankoski	Götaverken	1964	590	480	84	26
Schauman	Pietarsaari	Babcock&Wilcox	1962	600	480	63	31
Joutseno-Pulp	Joutseno	Ahlstöm	1962	580	480	82	25
Kemi	Kemi	Götaverken	1961	945	480	116	44
Enso Gutzeit	Tainionkoski	CE	1961	680	482	82.7	
Rauma-Repola	Rauma	Ahlstöm	1961	550	482	82	24
Metsaliiton Selluloosa	Äänekoski	Ahlstöm	1961	480	480	82	25
Yhtyneet Paperitehtaat	Valkeakoski	Ahlstöm	1961	405	482	70	20
Heinola	Heinola	Tampella	1961	139	425	81	5
Rauma Repola	Rauma	CE	1960	549	482	82.7	22
Enso Gutzeit	Kaukopää	CE	1960	449	400	34.5	
Sunila	Sunila	Tampella	1960	337	425	34.2	14
Enso Gutzeit	Kotka	CE	1959	680	482	82.7	30
Enso Gutzeit	Kaukopää	CE	1957	680	482	65.5	
Joutseno	Joutseno	CE	1956	681	425	64	16
Enso Gutzeit	Imatra	CE	1956	680	449	34.5	
Veitsiluoto	Oulu	Babcock&Wilcox	1954	426		61.2	
Joutseno	Joutseno	Babcock&Wilcox	1954	360		54	
Rosenlew	Pori	Babcock&Wilcox	1954	339		59.4	
Lohja-Kotka	Lohja	CE	1952	110	400	45	5
Enso Gutzeit	Imatra	CE	1951	435	399	34.5	
Yhtyneet Paperitehtaat	Tervasaari	CE	1951	204	399	28.4	
Rauma Raahe	Rauma	CE	1950	334	399	34.5	
Enso-Gutzeit	Kotka	CE	1947	279	399	34.5	
Oulu	Oulu	Babcock&Wilcox	1937	120		31.5	
Oulu	Oulu	Babcock&Wilcox	1937	120		31.5	
Oulu	Oulu	Babcock&Wilcox	1937	120		31.5	
Oulu	Oulu	Babcock&Wilcox	1937	120		31.5	
Oulu	Oulu	Babcock&Wilcox	1937	120		31.5	

Äänekosken soodakattilaräjähdyksessä kuoli neljä ihmistä

Ainoa ihmishenkiä vaatinut soodakattilaräjähdys Suomessa tapahtui Metsäliiton Selluloosa Oy:n Äänekosken tehtaalla 28.9.1965. Äänekosken kattila oli Ahlströmin valmistama CE-tyyppinen kattila, jonka polttokapasiteetti oli 420 tka/vrk. Räjähdyshetkellä kattilaa oli käytetty viisi vuotta.

Tutkimusraportin mukaan kattilaa oltiin käyttämässä tavalliseen tapaan, kun klo 13.10–13.15 kuultiin kattilan tulipesästä tussahdus, ja tuli sammui heti lähes kokonaan. Tutkimuksissa selvisi, että kattilan putkiston pakkokier-to-osaan kuuluvaan vaakasuoraan putkeen, joka sijait si tulipesässä, oli tullut vinosti alaspäin suuntautunut reikä, josta suihkunnut vesi sammutti tulipesän pohjalla palaneen polttoainekeon. Oikeassa seinässä oli havaittavissa noin yhden metrin levyinen kaista, missä tulipesään purkau-tunut vesi oli pessyt putket ja tapit paljaiksi.

Vuodon jälkeen kattilan höyrypaine alkoi laskea no-peasti. Veden syöttöä kattilaan jatkettiin sen tyhjenemisen estämiseksi. Kokonaisilmapuhallin pysäytettiin ja kaikki ilmapellit suljettiin. Lipeän esilämmitys keskeytettiin ja lipeän ruiskutus keskeytettiin noin kolmen minuutin viiveellä. Turbiini kytkettiin pois ja höyry ajettiin reduk-tio-aseman kautta. Tulistimen starttiventtiili aukaistiin tai sitä ryhdyttiin aukaisemaan.

Tilanne rauhoittui. Pesä oli täysin musta, lieriön veden pintaa pysyi paikallaan kahden syöttövesipumpun avulla, paine oli jatkuvasti laskemassa ja tulipesän veto oli suuri. Sääto suoritettiin käsin ja jäi ilmeisesti muuttamatta ilma-puhaltimien pysäyttämisen jälkeen.

Käyttöhenkilökunta päätti tutkia missä vuoto oli. Kat-tilassa oli aikaisemmin olut verhoputkivuoto, josta syystä miehet lähtivät tasolle, joka sijaitsee sekundääri-ilman-suuttimien yläpuolella. Miesten tutkiessa vuodon paikkaa tapahtui voimakas räjähdys tulipesässä noin kello13.30, 15 minuutin kuluttua vuodon ilmettyä. Paine kattilassa oli tällöin noin 30 baaria.

Räjähdys ei kuulunut pamahduksena vaan pikemmin-kin voimakkaana tussahduksena. Räjähdyksen oletetaan olleen höyryräjähdys.

Tehtaan voimapäällikkönä toimineen, tuolloin 38-vuo-tiaan, dipl.ins. Esko Haapalan mukaan vettä kertyi vuo-dosta aluksi kuoren päälle, mutta kun kuori murtui, vesi meni suoraan sulaan, mistä seurasi räjähdys. Haapala ku-vasi räjähdystä niin voimakkaaksi, että hän ”veti maihin” turbiinisalin valvomossa, jonne hän oli ehtinyt ruokatun-niltaan tilannetta seuraamaan. Rönneberg oli soittanut ruokatunnilla olleelle Haapalalle, joka lähti juoksujalkaa kilometrin päässä olleesta kodistaan tehtaalle.

Räjähdyksen sattuessa saivat vuotoa tutkimassa olleet viisi miestä ilmeisesti heti palo- ja muita vammoja. Kolme heistä löydettiin kellaritasolta nostoaukon alta. He olivat yrittäneet pakoon pitkin nostoaukossa olevia nostokoukun vajereita tai pudonneet nostoaukosta alas. Nostoaukon

koukku oli kymmenen metrin korkeudella. Koukun ja vajerin väliin oli jäänyt hansikas.

Nostoaukko on niin kaukana kattilasta, että miehet tuskin olivat lentäneet aukosta alas räjähdysen paineaal-lon voimasta, arvioitiin tutkimusraportissa.

Lämmittäjä Väinö Erik Kolu kuoli heti ja ylikone-mestari Reino Ilmari Rönneberg matkalla Äänekosken sairaalaan. Pillimies Vilho Henrik Niemistä lähdettiin kuljettamaan Jyväskylään Keski-Suomen keskussairaalaan, mutta myös hän menehtyi vammoihinsa.

Surmansa saanut Kolu oli syntynyt vuonna 1939, Rönneberg 1921 ja Nieminen 1929. Kaikki kolme olivat perheellisiä. Jokaista jäi suremaan vaimo ja kaksi lasta.

Vaikeita palovammoja saivat teknikko Aulis Halonen, pillimies Edvard Hyvärinen, siivooja Martta Korkiamäki, lämmittäjä Eino Liimatainen ja pillimies Pentti Pitkänen.

Eloojääneiden pelastautuminen ei ollut helppoa. Rä-jähdyksessä vaurioitui 10 kilometriä tuubiputkistoa, mikä oli noin viidennes tuubiputkiston kokonaispituudesta. Tulikuumaa höyryä oli kaikkialla kattilarakennuksessa.

Teknikko Halonen kiipesi nostoaukon vieressä olevaa kuulaelevaattoria pitkin alas hoitotasolle ja sai syviä pa-lovammoja käsiinsä. Lämmittäjä Liimatainen käveli alas kattilan toisella eli vasemmalla puolella olevia portaita.

Edvard Hyvärinen kuoli vammoihinsa Äänekosken sairaalassa keskiviikkona 29.9 kello 11.30. Hän oli synty-nyt vuonna 1912. Edvard Hyväriseltä jäi vaimo ja kolme lasta. Edvard Hyväristä kuvattiin tunnontarkasti mieheksi. Hän oli onnettomuushetkellä pahimmassa mahdollises-sa paikassa.

Maaseudun tulevaisuus kuten myös muut tiedotusvä-lineet seurasivat tarkasti tilannetta. Lokakuun 2. päivänä lehti kertoi: ”Loukkaantuneista Martta Korkiamäki on sen verran virkistynyt, että hän on voinut antaa joitakin tietoja tapahtuneesta.”

Karstan tukkima suutin aiheutti vuodon ja räjähdysen

Kattilan putkistoa tutkittaessa havaittiin, että siinä osassa kattilan putkistoa, jossa vaurioitunut putki oli, osa putkien virtaussuuttimista oli osin tukkeessa. Näiden joukossa oli myös se suutin, joka kuului vaurioituneeseen putkeen.

Karsta tutkittiin ja sen todettiin olevan rautaoksidia eli magnetiittia (Fe_3O_4), joka tavallisesti peittää kattila-putkistot ohuena kalvona, joka voi irrota mm. happojen vaikutuksesta. Kattilavesi oli tullut happamaksi (pH n. 4,9) kolme viikkoa ennen onnettomuutta. Häiriö pH:n hallinnassa oli päivän aikana saatu korjattua. Todennä-köisesti tämä kuitenkin riitti irrottamaan magnetiittia, joka kulkeutui kattilaveden mukana em. suuttimiin. Suut-timen tukkeutumisen seurauksena putki ylikuumeni lop-puosastaan ja alkoi syöpyä ulkopinnaltaan. Syyksi pH:n laskuun paljastui vuoto rikkihapposäiliössä, joka sijait si syöttövesialtaan päällä.

Lehtitiedot:

Maaseudun Tulevaisuus 2.10.1965

Äänekosken räjähdysvahingot

Äänekosken sulfaattiselluloosatehtaalla tiistaina tapah-tuneen räjähdysen kokonaisvahingot saattavat keskey-tysvahinkoineen nousta lähes 10 miljoonaan markkaan, todettiin Vakuutusyhtiöiden tiedotuskeskuksesta keski-viikkona.

Onnettomuus oli vahingoiltaan toiseksi suurin maas-samme sodan jälkeen tapahtuneista räjähdysonnetto-muuksista.

Räjähäntynyt monikerroksisen kivitalon korkuinen soo-dakattilarakennus oli vakuutettu turbogeneraattoreineen 10 miljoonasta markasta. Turbogeneraattori ei vahingoit-tunut räjähdyksessä. Alustavan arvion mukaan vahingot saattavat nousta 6 miljoonaan markkaan, ja kun tähän lisätään keskeytysvahingot, tulee loppusummaksi lähes 10 miljoonaa markkaa. Keskeytysvahingot ovat alustavan arvion mukaan 1 miljoona markkaa, kun korjaus- ja kun-nostustyöt kestävät ainakin 3-4 kuukautta.

Dipl.ins. Esko Haapalan mukaan seisokki kesti neljä kuukautta ja räjähdykseen johtaneen vuodon aiheuttanut putkiston osa poistettiin.

Maaseudun Tulevaisuus 12.10.1965

Äänekosken onnettomuuden uhrien viimeinen matka

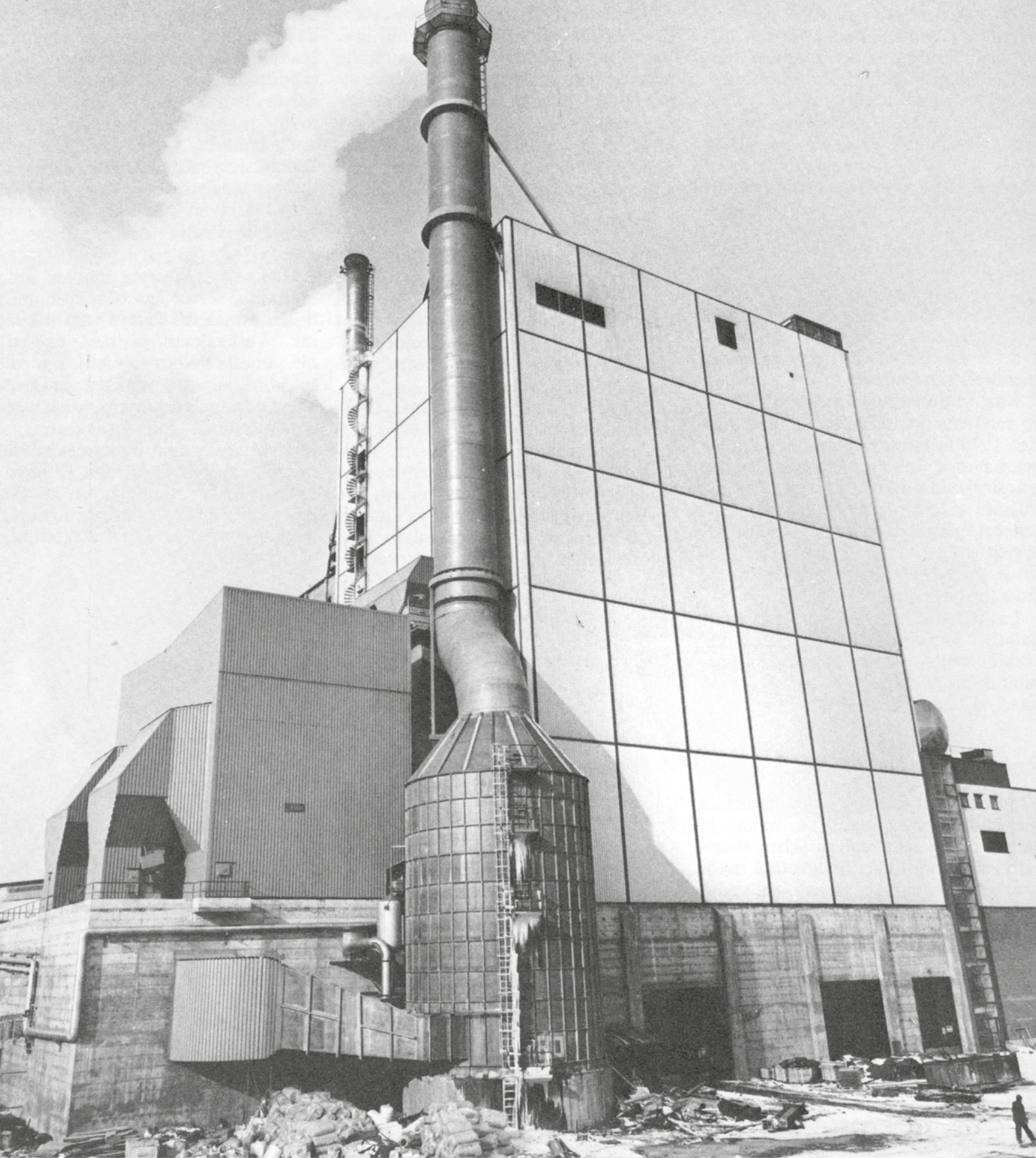
Koko Ääneskoski otti hiljentyen ja suruliputettuna lauan-taina t.k. 9. päivänä osaa surujuhlaan, jossa Metsäliiton Selluloosa Oy:n räjähdysonnettomuuden neljä uhria siu-nattiin haudan lepoon. Ruumiinsiunaus tapahtui Äänekos-ken pienessä kauniissa puukirkossa. Ruumiinsiunauksen toimitti Äänekosken kirkkoherra Niilo Kutila.

Vuorineuvos Wolter Westerholm puhui todeten räjäh-dysonnettomuuden erääksi suurimmaksi maassamme ja lajissaan harvinaiseksi koko maailmassa.

Maaseudun tulevaisuus kirjoitti:

Meillä on puolentoista vuoden ajan ollut toiminnassa kat-tilaräjähdyksiä tutkiva toimikunta, joka on saanut työnsä suurimmaksi osaksi valmiiksi. Toimikunta on kiinnittänyt päähuomionsa nimenomaan työntekijöiden koulutukseen, sillä tekniikan kehittyessä inhimilliset tekijät aiheuttavat jatkuvasti suurimman osan tällaisista onnettomuuksista, kertoi toimikunnan puheenjohtaja Bengt Zimmermann.

Öljy- ja kivihiihlikattilat ovat turvallisista, mutta soodakattiloiden korroosioilmiö aiheuttaa sen, ettei niistä pystytä antamaan täydellisiä ohjeita työntekijöille.



Kymin soodakattilarakennusta.

Soodakattilayhdistyksen puheenjohtajat

Juha-Pekka Juuti	Kaukas Oy	10.6.1993 – 24.5.1994
Vesa Mikkola	Veitsiluoto Oy	24.5.1994 – 27.3.1996
Pauli Harila	Oy Metsä-Botnia Ab	27.3.1996 – 26.3.1998
Juha Kouki	UPM Kymmene Oyj	25.3.1998 – 30.3.2000
Jukka Mikkonen	Stora Enso Oyj	30.3.2000 – 21.3.2002
Tapani Niskonen	Oy Metsä-Botnia Ab	21.3.2002 – 25.3.2004
Matti Tikka	UPM-Kymmene Oyj	25.3.2004 – 30.3.2006
Eero Ristola	Laminating Papers Oy	30.3.2006 – 10.4.2008
Keijo Salmenoja	Oy Metsä-Botnia Ab	10.4.2008 – 14.4.2010
Kaj Nordbäck	UPM-Kymmene Oyj	14.4.2010 – 29.3.2012
Timo-Pekka Veijonen	Stora Enso Oyj	29.3.2012 – 29.3.2014
Timo Merikallio	Metsä-Group	29.3.2014-17.9.2014
Kari Ala-Kaila Metsä-Group		17.9.2014-

Soodakattila-alan yhteistoiminta aloitettiin 20.11.1964

Tutkimustoimikunta (syöpmistutkimus) puheenjohtaja Kauko Seppälä

Teollisuuden Lämpöteknillisen Kerhon Soodakattilajaos (perustettu 5.6.1966)

Teollisuuden Lämpöteknillisen Kerhon Soodakattilajaoksen päätoimikunnan puheenjohtajat:

Lauri Puhakka	1968-1969
Mikael Platan	1969-1972
Mikael Platan	1972-1975
Esko Ahonen	1975-1976
Tom Roos	1976-1977 (vpj)
Pertti Valkamo	1977-1982
Ilkka Valtonen	1982-1985

ETY:n Soodakattilavaliokunnan päätoimikunnan puheenjohtajat:

Ilkka Valtonen	1985-1988
Keijo Imeläinen	1988-1990
Jukka Heiko	1990-1992
Juha-Pekka Juuti	1992-1993

Vastuullinen sihteeri (yleensä ollut myös sijainen):

Arto Aaltonen	Ekono Oy	1969-1977
Taisto Haasiosalo	Ekono Oy	1977-1980
Antti Jaakkola	Ekono Oy	1980-1986
Juha-Pekka Juuti	Ekono Oy	1986-1988
Asmo Rantanen	ETY	1988-1993
Tuomas Timonen	Energia-Ekono Oy	1994-1995
Petri Nieminen	Energia-Ekono Oy	1995-1996
Juha Hakala	Energia-Ekono Oy	1996-1997
Markku Lehtinen	Jaakko Pöyry Oy	1997–2001
Sebastian Kankkonen	Jaakko Pöyry Oy	2001–2007
Outi Pisto	Pöyry Forest Industry	2007–2010
Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy	14.4.2010 -

Lähdeluettelo:

Tärkeimmät lähteet:

Maaseudun Tulevaisuus syyskuu 1965

Papper och Trä N 9, 1972

Sisä-Suomen Lehti syyskuu 1965

Suomen Selluloosayhdistyksen vuosikertomukset ja kokouspöytäkirjat vv. 1964-1969 (UPM-Kymmenen arkisto (Valkeakoski) ja Elinkeinoelämä keskusarkisto (Mikkeli)

Suomen Soodakattilayhdistys ry:n arkistot: Soodakattila-alan yhteistoimintaraportit ja yhteistoiminnan vuosikertomukset sekä Konemestaripäivien että Soodakattilapäivien raportit, pöytäkirjat Suomen Soodakattilayhdistyksen kokouksista ja ETYn Soodakattilavaliokunnan kokouksista.

Suomen Soodakattilayhdistyksen juhla-julkaisut 1994, 2004 ja 2014

Teollisuuden Lämpöteknillisen kerhon raportit/Ekono ETYn historia

Henkilöhaastattelut:

Arto Aaltonen, Matti Alamaa, Tero Arvilommi, Kari Haaga, , Esko Haapala, Taisto Haasiosalo, Pekka Heikkinen, Marja Heinola, Toni Henriksson, Martti Hirttiö, Mikko Hupa, Reijo Hukkanen, Tapio Huuska, Keijo Imeläinen, Harri Jussila ,Sami Kalmi, Lassi Kankala, Sebastian Kankkonen, Timo Karjunen, Kari Kerttula, Reijo Kiuru, Lasse Koivisto, Jukka Kolehmainen, Juha Kosonen, Päivi Lampinen, Jarmo Latva, Mauri Loukiala, Ari Mikkeli , Timo Merikallio, Vesa Mikkola, Markus Nieminen, Petri Nieminen, Hanna Niemitalo, Osmo Niemitalo, Kaj Nordbäck, Minna Nyman, Jukka Nyssönen, Toni Orava, Teppo Pakarinen, Asmo Rantanen, Tuomo Rokkonen, ”Kassu” Sikanen, Liva Söderhjelm, Ismo Tapalinen, Tuomas Timonen, Jorma Torniainen, Jaakko Tukia, Hannu Wahlberg, Toni Wahlman, Esa Vakkilainen, Olavi Vapaavuori, Timo-Pekka Veijonen, Jukka Verho, Jorma Viinikainen, Lars-Martin Wikström