

ETY-Soodakattilavaliokunta

KONEMESTARIPÄIVÄ 1989
Veitsiluoto Oy, Oulu 14.3.1989

EV-94076Q-904-09

**Energiataloudellinen Yhdistys
Energiekonomiska Föreningen
Soodakattilavaliokunta**

ETY-Soodakattilavaliokunta

KONEMESTARIPÄIVÄ 1989
Veitsiluoto Oy, Oulu 14.3.1989

EV-94076Q-904-09



ETY-Soodakattilavaliokunta

KONEMESTARIPÄIVÄ 1989

OHJELMA

14:3:1989

klo 10.00 Ilmoittautuminen ja aamukahvi

10.30 Konemestaripäivän avaus (Pekka Kuusniemi)

10.40 Katsaus Soodakattilavaliokunnan toimintaan
(Asmo Rantanen)

11.00 Soodakattilavauriot Suomessa ja ulkomaila
(Jarmo Gillberg)

11.40 Tauko

11.50 Soodakattilan vesipesu (Kari Kerttula)

12.30 Lounas, henkilöstöravintola Nuottahovi

13.30 Veitsiluodon laitosten esittely

14.30 Kahvi

15.30 Tehdaskierros

17.00 Siirtyminen saunaan hotelli Vaakunaan

17.30 Sauna

19.30 Päivällinen hotelli Vaakunassa (Vaakunasali)



VEITSILUOTO OY

Oulun tehtaat

Titta Sallamo/-

13.3.1989

ETY-Soodakattilavaliokunta

KONEMESTARIPÄIVÄ 14.3.1989

Veitsiluoto Oy:n Oulun tehtailla

OSALLISTUJAT

A. Ahlström Osakeyhtiö
Varkaus

Jorma Simonen
Eljas Koskela
Taisto Turunen

Enso-Gutzeit Oy
Kaukopää, Imatra

Kosti Homanen
Juha Haikala

Enso-Gutzeit Oy
Tainionkoski, Imatra

Seppo Peltola
Tuomo Räsänen

Enso-Gutzeit Oy
Kotka

Matti Takala
Pekka Ruuskanen
Jukka-Pekka Puhakka

Enso-Gutzeit Oy
Varkaus

Lassi Kankala

Enso-Gutzeit Oy
Uimaharju

Sauli Purho

ETY-Soodakattilavaliokunta

Asmo Rantanen

Joutseno-Pulp Oy
Joutseno

Jorma Viinikainen
Kalle Berg

Kemi Oy
Kemi

Tapio Huuska
Unto Mäkelä

Kymmene Oy Kaukas
Lappeenranta

Ari Seppänen
Heimo Tikka

Kymmene Oy
Kuusankoski

Raine Rantanen
Ari Tynys

Kymmene Oy Schauman
Pietarsaari

Håkan Sjö
L-M Wikström
Taisto Martikainen

Oy Metsä-Botnia Ab
Kaskinen

Jorma Kenttälä
Kari Auvinen
Kenneth Skrifvars

Oy Metsä-Botnia Ab
Äänekoski

Osmo Niemitalo
Seppo Purola

Rauma-Repola Oy
Pori

Sakari Seppälä
Kalle Koivu

**VEITSILUOTO OY**

Oulun tehtaat

Rauma-Repola Oy
RaumaPertti Valtonen
Jarkko Mäkinen
Toivo MäkiläSunila Oy
SunilaMatti Aho
Kimmo Brunila
Seppo NikulaOy Tampella Ab
Heinola

Pekka Airaksinen

Oy Tampella Ab
Tampere

Tuomo Ruohola

Teollisuusvakuutus
Helsinki

Jarmo Gillberg

Veitsiluoto Oy
Kemi

Kari Kerttula

Veitsiluoto Oy
KemijärviHannu Salminen
Juhani Korkeakangas
Erkki IkonenVeitsiluoto Oy
OuluPentti Harjapää
Reijo Hukkanen
Matti Pitkänen
Armas SeppänenYhtyneet paperitehtaat Oy
TervasaariErkki Pohja
Ari Ovaska

TEOLLISUUSVAKUUTUS
LT-alue Teollisuus
Jarmo Gillberg

23
1 (24)

SOODAKATTILAVALIOKUNTA
KONEMESTARIPÄIVÄ 14.3.1989, VEITSILUOTO Oy, OULU

ESITELMÄ "SOODAKATTILAVAURIOT SUOMESSA JA ULKOMAILLA"

Katsaukseen olen pyrkinyt sisällyttämään mahdollisimman monipuolisesti erityyppisiä ja erilaisen vakavuusasteen vahinkoja, alkaen tavallisista "jokapäiväisistä" putkivuodoista aina vakavampiin täystuhovahinkoihin.

Vahinkokatsaus aloitetaan käymällä läpi soodakattilavaliokunnan kestoisuuskomitean kokouksessaan III/88 käsittelemät 14 kattilavauriota, jotka ovat sattuneet aikavälillä 8.12.1987 - 6.11.1988.

Seuraavaksi käsitellään soodakattilan sula-vesiräjähdyistä Brasiliassa Jari Florestal tehtaalla heinäkuussa 1988.

Kattilalaitoksessa on aina paloriskinsä. Kohtalaisen pienestä alusta voi seurata koko kattilan käytön keskeyttävä vahinko. Esimerkkinä eräästä tyyppillisestä kattilan palovahingosta on Oy Kymmene Ab:n Kaukaan kuorikattilan palo 31.10.1988.

Pahin mahdollinen rikkoutumisvahinko kattilalle on kuiviinkiehuminen. Todennäköisestä käyttövirheestä johtuvasta kuiviinkeitosta on kaksi esimerkkiä, kuorikattilan vahinko Väjassa, Ruotsissa ja soodakattilan vahinko Svetogorskissa, Neuvostoliitossa.

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

Tämän esitelmän valmistelussa ja lähdemateriaalin kokoamisessa on avustanut suuri joukko ihmisiä, erityisesti haluan kiittää teollisuudesta saamaani tukea ja mahdollisuutta käyttää tehtyjä sisäisiä vahinkoselvityksiä lähdemateriaalina.

TEOLLISUUSVAKUUTUS
LT-alue Teollisuus
Jarmo Gillberg

KONEMESTARIPÄIVÄ VEITSILUOTO Oy, OULU 14.3.1989

KÄSITELTÄVÄT VAHINGOT

1. KATSAUS KESTOISUUSKOMITEAN RAPORTTIIN III/88
- vahingot aikavälillä 8.12.1987 - 6.11.1988
2. JARI FLORESTAL, MONTE DOURADO, BRASILIA
- sula-vesiräjähdys 27.7.1988
3. Oy KYMMENE Ab, KAUKAS
- kuorikattilan palo 31.10.1988
4. NCB DYNÄS, VÄJA, RUOTSI
- kuorikattilan kuiviinkiehuminen 9.11.1988
5. SVETOGORSK, NEUVOSTOLIITTO
- soodakattilan kuiviinkiehuminen kesällä 1988
6. VEITSILUOTO Oy
- tapaturma meesauunin sähkösuotimen asennustyö-
maalla 16.2.1989

EV/AOR

1988-11-30

3. Vaurioraportit

3.1. Oy Wilh. Schauman Ab Pietarsaari 8.12.1987

Compound/musta-sauman halkeamat

Ekonomaiserin vaihdon yhteydessä suoritetuissa kuvauksissa havaittiin sivuseinän compound/musta-saumoissa halkeamia. Saumat poistettiin ja seinän kokoojakammio nostettiin ylöspäin.

3.2. Oy Metsä-Botnia Ab Kaskinen 25.12.1987

Compound/musta-sauman halkeamat

Käyttöseisakin aikaisissa kuvauksissa avaittiin kattilan oikean sivuseinän compound/musta-saumoissa useita halkeamia. Kattila käynnistettiin vesipainekokeen jälkeen.

3.3. Kymmene Oy Kaukas Lappeenranta 13.1.1988

Compound/päällehitsatun alueen rajasauman vuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin kattilan etuseinällä putkessa n:o 53 oikealta lukien vuoto compound/päällehitsatun alueen rajasaumassa n. 5,5 m:n korkeudella kattilan pohjasta. Kattila ajettiin alas, vesipestiin ja vuoto korjattiin.

3.4. Oy Metsä-Botnia Ab Kaskinen 15.1.1988

Nuohoimen ulkoputken katkeaminen

Nuohoimen ulkoputki katkesi laipan juuresta todennäköisesti heti, kun höyryventtiili aukesi. Putki lensi vastakkaisella seinällä olevan tarkastusluukun läpi. Vaurio oli kolmas samanlainen ja johtuu todennäköisesti laippakonstruktiosta.

3.5. Kymmene Oy Kaukas Lappeenranta 28.2.1988

Kaapelivaurio

Rikkoutuneista ilmarekisterien näkölaseista kattilahuoneeseen puhaltunut kuuma savukaasu poltti kaapeleita. Vaurion perussyynä oli todennäköisesti kattilan ajaminen liian tukkoon.

EV/AOR

1988-11-30

3.6. Kymmene Oy Kaukas Lappeenranta 7.3.1988

Compound/päällehitsatun alueen rajasauman vuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin kattilan etuseinällä putkessa n:o 54 oikealta lukien vuoto compound/päällehitsatun alueenrajasaumassa n. 5,5 m:n korkeudella kattilan pohjasta. Kattila ajettiin alas, vesipestiin ja vuoto korjattiin. Viereisestä putkesta n:o 53 vastaava vuoto korjattiin 13.1.1988. Putket on uusittu vuonna 1986.

3.7. Joutseno-Pulp Oy Joutseno 31.3.1988

Ekonomaiserivuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin II-ekonomaiserin takimmaisen alatukin putkiyhteessä vuoto. Kattila ajettiin alas, eko erotettiin kattilasta, laskettiin paineettomaksi ja vuoto korjattiin. Putki oli haljennut hitsisauman vierestä n. 15 mm:n matkalta.

3.8. Kymmene Oy Kaukas Lappeenranta 17.4.1988

Keittoputkistovuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin vuoto lieriöiden välisen sivuseinäputken mankeloidussa liitoksessa. Korjaus suoritettiin mankeloimalla vuotanut putki ja ympäröiviä putkia sekä tiivistehitsaamalla vuotokohta. Vesipainekokeissa havaittiin lisää vuotoja, jotka korjattiin. Mankeloituja liitoksia korjattaessa tulisi esilämmitystä mahdollisuuksien mukaan välttää, koska se saattaa aiheuttaa vaurioita ympäröivien putkien mankelointeihin.

3.9. Enso-Gutzeit Oy Uimaharju 28.4.1988

Kattoputkivuoto

Tulipesän kattoputken hitsisauman huokoseen tullut vuoto kulutti viereistä putkea, joka repesi ja aiheutti voimakkaan vetohäiriön ja lieriön pintaan laskun. Kattila pikapysäytettiin ja vuotokohta paikallistettiin sekä korjattiin.

3.10. Kymmene Oy Kuusankoski 19.5.1988

Sivuseinävuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin kattilan kuuntelussa tavallisuudesta poikkeava ääni, jolloin siirryttiin asteittain öljyn polttoon ja kohinan jatkuttua kattila ajettiin normaalisti alas. Vaurio paikallistettiin tulipesän ulkopuolelle sivuseinän sidepalkin hitsaussaumaan. Vuoto korjattiin vaihtamalla putkea n. 0,5 m. Jos vastaavia tapauksia esiintyy useammin,

EV/AOR

1988-11-30

suosittaa kestoisuuskomitea näytepalan ottamista hitsisaumasta, jolloin vaurion syy voidaan selvittää.

3.11. Oy Wilh. Schauman Ab Pietarsaari

Mittataskuvaurio

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin syöttövesilinjan lämpötilamittausanturin taskun syöpymän aiheuttama vuoto. Vaurio korjattiin tilapäisesti Furmanite-massalla.

3.12. Kymmene Oy Schauman Pietarsaari 2.9.1988

Vesiruiskutuslinjan saumavuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin syöttövesilinjan ja höyrynjäähdytyslinjan saumassa vuoto, joka korjattiin tilapäisesti hitsaamalla. Seisokin aikana tehdään uusi suurempi yhde ja supistuskartio. Vaurion aiheutti todennäköisesti eroosiokuluminen.

3.13. Joutseno-Pulp Oy Joutseno 25.10.1988

Ekonomaiserivuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin III-ekonomaiserin ensimmäisen ylätukin ja putken liitossaumassa vuoto. Korjaustöiden yhteydessä havaittiin lisää halkeamia muissa saumoissa. Korjaukset suoritettiin hitsaamalla ja tulppaamalla.

3.14. Kymmene Oy Kaukas Lappeenranta 6.11.1988

Tulistinvuoto

Normaalissa käyttötilanteessa havaittiin äänen perusteella tulistinvuoto, joka paikallistettiin oikealta laskettuna 22 tulistinelementin 5 putkeen n. 3 m:n korkeudelle tulistimen alapäästä. Vuoto korjattiin vaihtamalla n. 1,5 m putkea. Korjauksen yhteydessä havaittiin sekundääritulistimen 23 elementin 5 putken sidehitsissä n. 3 m:n korkeudelta uusi vuoto. Vaurio korjattiin uusimalla putket 4 ja 5 sidehitsin kohdalta.



Tekninen ryhmä
Jaakko Tukia/pr/7674D

24.10.1988

SOODAKATTILAN SULA-VESIRÄJÄHDYS

Jari Florestal, Monte Dourado, Brasilia
27.7.1988

Tekniset tiedot

Tehtaan kapasiteetti	265 000 t/a
Kattilan valmistaja	Hitachi, Japani
Käyttöönottovuosi	1979
Kapasiteetti	1 360 tka/24 h
Höyryn paine	60 bar
Höyryn lämpötila	450 °C
Tulipesän mitat	
nokan alapäähän	n. 8,4 m x 10,6 m x 20 m
Tulipesän tilavuus	2 790 m ³

Kattila on kokonaan mustasta materiaalista. Pohja on tapitettu ja massattu, samoin seinät tertiääriaukkoihin asti. Tulipesän putket ovat ulkohalkaisijaltaan 76 mm ja niiden välissä on 15 mm:n evä.

Tilanne ennen räjähdystä

Kattilan tulipesän putket olivat voimakkaasti syöpyneet kattilan alaosassa, etenkin primääriaukkojen ympäristössä. Syöpyneitä putkia oli uusittu.

Räjähdys

27.7.1988 aamulla lieriön pinta rupesi laskemaan voimakkaasti. Lieriö tyhjeni muutamassa minuutissa. Kattila painettiin hätäalasajolle ja miehiä lähti soodakattilalle selvittämään tilannetta. Ennen kuin mitään muuta ehdittiin tehdä tapahtui räjähdys klo 4.10.

Kattilahuoneessa oli räjähdyshetkellä neljä miestä, joista kolme oli kauempana ja yksi aivan kattilan lähellä. Lähinnä kattilaa ollut mies (pillimies) oli räjähdyshetkellä juuri kattilan kannatuspalkin kohdalla ja suojautui välittömästi sen taakse. Hän pysyi suojautuneena niin kauan, että sulavirta ehti mennä ohi ja tilanne tasaantui. Pillimies sai lieviä palovammoja, kolme muuta kattilahuoneessa ollutta selvisivät säikähdyksellä. Kattilahuoneesta ei tässä tapauksessa juuri voi puhua koska soodakattilan ympärillä ei ole seiniä. Tämä osaltaan vaikutti henkilövahinkojen vähäisyyteen.



Räjähdyksen syy

Räjähdyksen syytä selvitetessä todettiin, että etuseinällä n. 17 metrin korkeudessa, 7 m tertiääri-aukkojen yläpuolella, oli putki revennyt ja n. 5 cm x 10 cm kokoisesta reiästä oli vesi suuntautunut suoraan kekkoon.

Repeytymä näytti ylikuumenemisen aiheuttamalta. Samassa putkessa alempana oli uusittu 2 pätkää, n. 1 metrin ja 0,6 metrin mittaiset.

Vaikuttaa siltä, että putkenpätkiä uusittaessa on putkistoon jäänyt ylimääräistä materiaalia, joka olisi aiheuttanut vedenkiertohäiriön tuhoisin seurauksin.

Räjähdyksen seuraukset ja korjaus

Kattilan oikea seinä repesi auki n. 20 metrin matkalta ja kaksi nurkkaa aukesi, suurimmillaan 1,5 m. Sidospalkit nurkista aukesivat. Pohja painui n. 300 mm.

Korjauksen laajuus

Koko tulipesä joudutaan uusimaan

- etuseinä 2 m katosta alaspäin
- sivuseinät 1 - 1,5 m alalierion yläpuolelta alaspäin
- takaseinä nokan alapuolelta alaspäin
- pohja

Lisäksi sidospalkit ja ekon pellitykset uusitaan. Nuohoimet oikaistaan ja sovitetaan uudelleen.

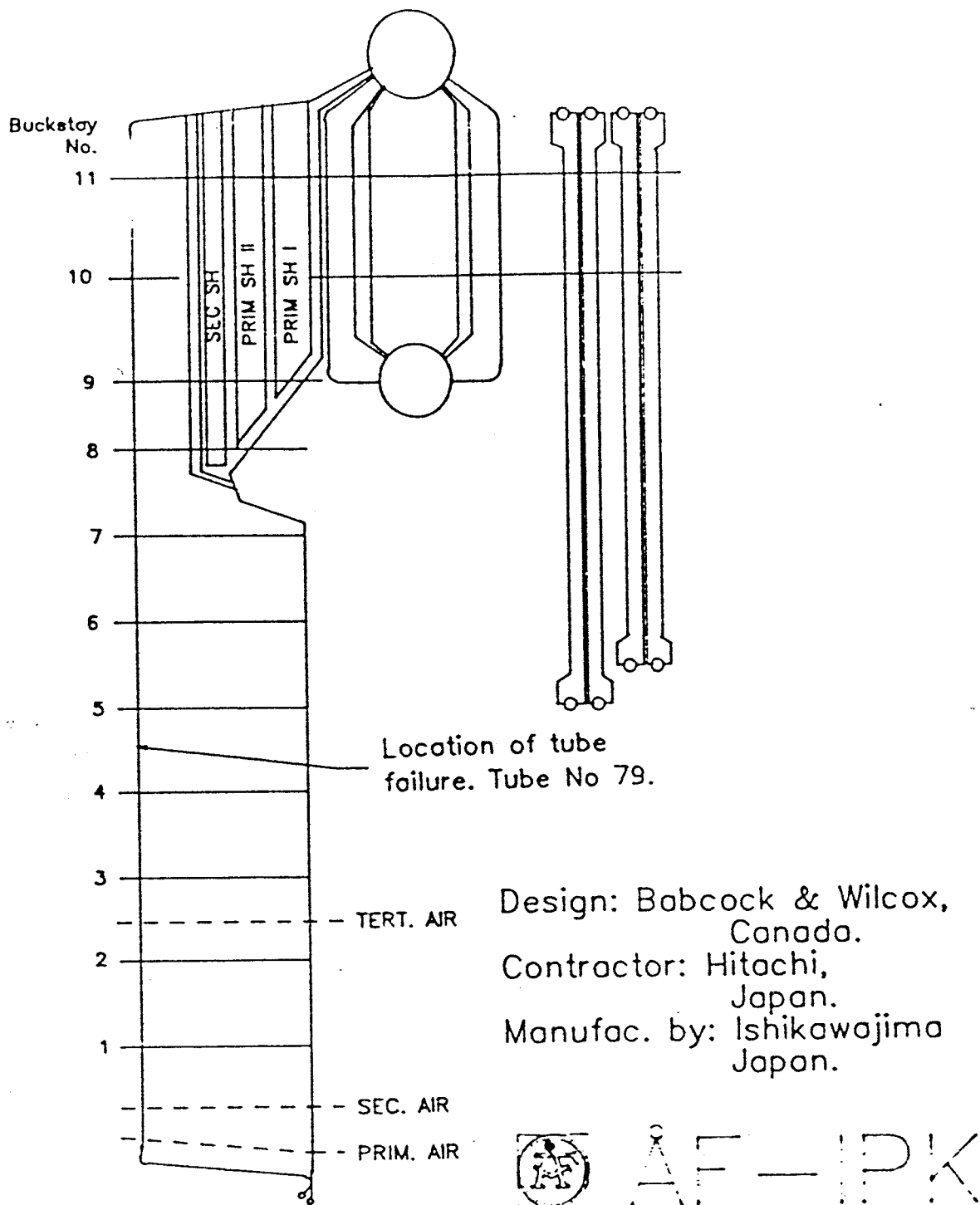
Korjauksen kokonaiskustannusarvio on 30 Milj. USD ja korjauksen arvioitu valmistumisaika keväällä 1989.

Lähteet

Olavi Linnapuomi	Kymmene Oy
Raine Rantanen	Kymmene Oy

Recovery boiler Vertical section

8



Figur 5. Jari.

Den tub som var tunn och fläktes upp låg halvvägs upp emot näsan.

O Linnapuomi/HPe 30.11.1988

KUORIKATTILA 1:N TULIPALO, VAHINGOT JA NIIDEN KORJAAMINEN

Palo ja sen syy Kymmene Oy:n Kaukaan tehtaiden höyryvoimalaitoksella syttyi 31.10.1988 kuorikattila 1:n kattila-huoneessa tulipalo. Se sai alkunsa kattilan jälkipolttoarinan kuonauksen yhteydessä kattila-huoneeseen päässeestä hehkuvasta kuorihiiilestä ja -tuhkasta, joka ilmavirran ohjaamana osui lähistöllä sijaitseviin kaapelihyllyihin sytyttäen kaapelit välittömästi palamaan. Palo eteni kaapelihyllyjä pitkin kiivaana kaapelipalona muodostaen samalla, PVC-muovista johtuen, sankan mustan savun. Palon kesto oli n. 2 tuntia.

Syntyneet vahingot

Palon aikana vaurioitui kuorikattila 1:n ohjaus- ja sähkökaapelit kaapelihyllyineen lähes täydellisesti. Lisäksi tuli vaurioitti kattilahuoneen rakenteita, ristikytkentä- ja sähkötiloja. Savuvahinkoja aiheutui lähes koko kattilarakennukseen ja sen sisällä oleviin laitteistoihin ja laitteisiin. Samoin aiheutui korroosiovahinkoja etenkin suojaamattomille kiinteille pinnoille ja laitekomponenteille johtuen PVC-palon muodostamasta suolahaposta. Eniten syöpymisvahingoista kärsi ohjausjärjestelmä komponentteineen. Sen sijaan itse kattilan paineenalaiset osat eivät ainakaan alustavan tarkastelun perusteella näytä vahingoittuneen.

Korjausaikataulu Kattilan ohjausjärjestelmä joudutaan uusimaan, samoin sähkö- ja ohjauskaapelointi kaapelihyllyineen. Myös kaikki savu-, korroosio- ja palovahinkoja kärsineet muut rakenteet, laitteistot ja laitteet joudutaan puhdistamaan, tarkastamaan, määrittämään kunto ja sen perusteella päättämään toimenpiteistä -- käyttöön, korjattava, uusittava.

Laaditun korjausaikataulun mukaan kuorikattila on ohjausjärjestelmineen käyttökunnossa helmikuun puolivälissä 1989.

Tätä ennen pyritään kattila kuitenkin saamaan ajokuntoiseksi käsiajolla ja vakiokuormalla. Arvioitu käyntiinlähtö sen osalta on joulukuun puolivälissä.

Palon aiheuttamat kustannukset

Noin 2:n tunnin palosta aiheutuu palovahinkoja arviolta n. 14 Mmk ja ylimääräisiä energian hankintakustannuksia n. 4 Mmk. Lisäksi aiheutuu tehtaille tuotannonmenetyskustannuksia ehkä parin miljoonan markan verran.

Kytö

2.12.1988

KUORIKATTILA 1:N PALOVAURION ALUSTAVA KUSTANNUSARVIO

1000 mk

Esinevahingot:

Puhdistus ja raivaus	2 800	
Kattilan kunnon selvitys	800	
Rakennustekniset työt	900	
Sähkö- ja instrumenttihakinnat	11 550	
		16 050

Keskeytykset:

vaneri	200	
sellu	1 500	
paperi	500	
saha	300	
		2 500

Energia:

sähkön lisäkustannus	3 520	
polttoaineen lisäkustannus	540	
		4 080

Muuta:

rejektikuoren alennusmyynti	800	
tukkialtaan lämmityksen lisäkust.	?	
		800

Alustava arvio yhteensä 22,430 Mmk

Kattilan tekniset tiedot

KUORIKATTILA 1	K-16116
Kattilatyyppi	CE (Ahlström)
Arinatyyppi	viisto/kablitz/kuona
Kattilan tulipinta	1357 m ²
Arinapinta	44/42/7 m ²
Veden lämmitin	1631 m ³
Ilmanesilämmitin	7680 m ²
Polttimet	4 kpl öljy-kaasu Hartworthy
	1 kpl pölypoltin
	4 kpl tukipolttimet
Höyryntuotanto	144 t/h
Suurin sallittu käyttöpaine	130 bar
Höyryntuotanto	530 °C

Kattilalle oli tehty paineastia-asetuksen edellyttämät määräaikaistarkastukset asianmukaisesti ja vuosihuolto elokuussa 1988.

Tulipalon syttymissyyt

Tapahtumakulku, joka johti tulipalon syttymiseen alkoi varsinaisesti 31.10. aamuvuoron aikana. Kertomusten mukaan kuoren laatutason laskua oli ilmennyt viikonlopun aikana. Laatutasolla tarkoitetaan pääasiassa todettua lämpöarvon laskua.

Todennäköinen tapahtumien kulku on ollut seuraava:

Jostain syystä jälkipolttoarinalle oli päässyt kasvamaan epänormaalin paksu palavaa hiiltä sisältävä kerros. Kattilanmiehistö ei onnistunut hoitamaan epänormaalia tilannetta. Käyttöohjeen mukaan virheellisenä käyttötoimenpiteenä voidaan pitää osittain palavan kuonan pudotusta sammutuskuljettimelle. Toimenpide on aiheuttanut runsaan palamattoman jakeen määrän sammutuskuljettimelle ja on saattanut tukita tuhkatovorvet. Runsaasta palamattoman määrästä mainitaan haastatteluissa. Samoin käyttöohjeen mukaan on virhe avata isoja luukkuja, vaikka on todettu tai on epäiltävissä niiden takana olevan hehkuvaa tavaraa.

Luukun no. 1 aukeamisen tuhoisin seurauksin ovat voineet aiheuttaa seuraavat seikat:

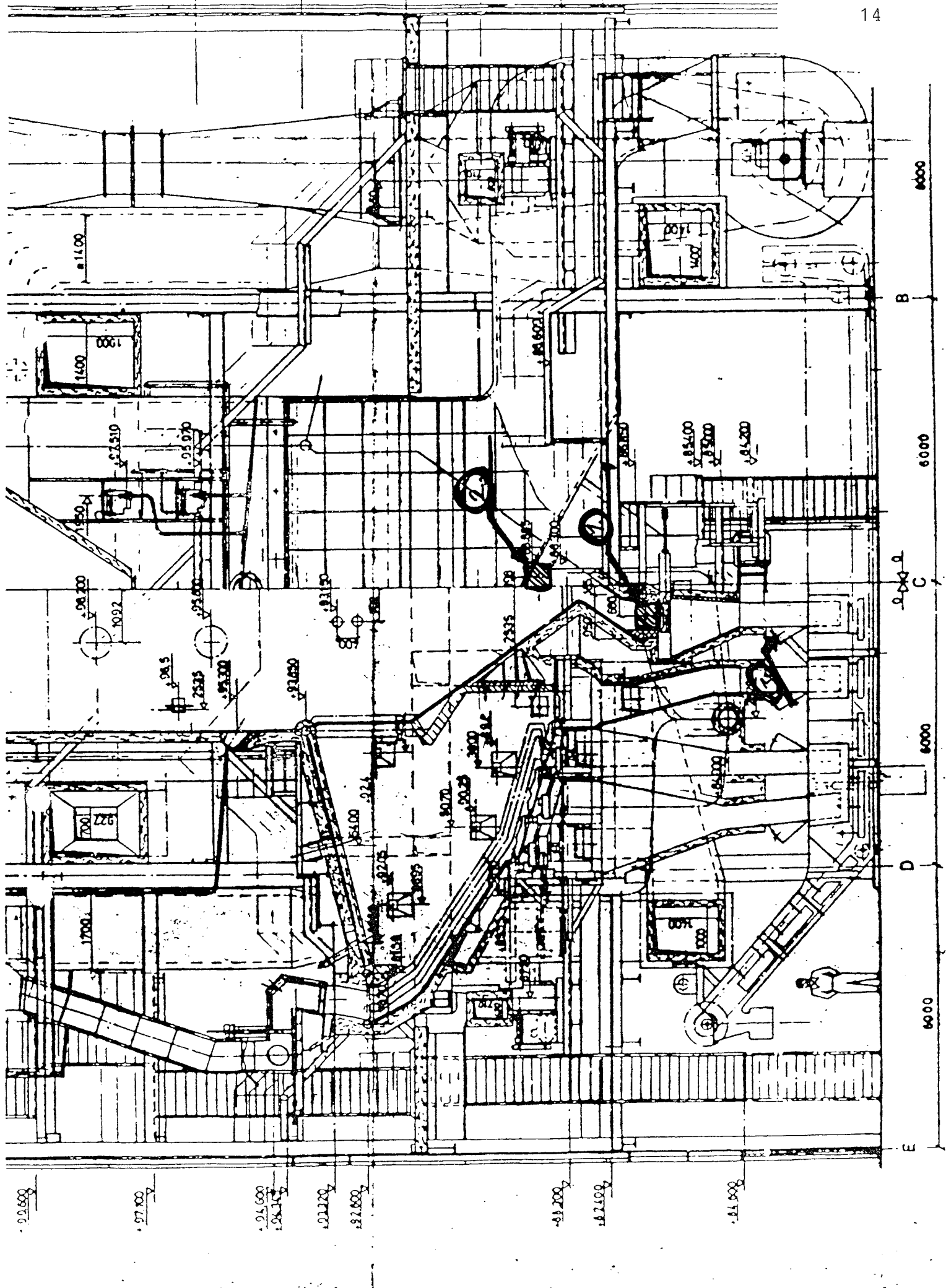
- * luukku no. 1 on jäänyt lukitsematta kunnolla
- * luukun yläpuolelle 1,5 - 2,0 m ulottunut kuonakerros on painanut luukun auki
- * lisävoimaa aukeamiseen on saattanut antaa tapahtumahetkellä toimiinnassa ollut nuohoin, joka aiheuttamallaan vetoheittolla on riittänyt aukaisemaan vaillinaisesti lukitun luukun tai vetoheitto on aiheuttanut holvautuneen tuhkakasan romahtamisen luukkua vasten
- * luukusta no. 3 purkautunut vesi ja muu tavara on aiheuttanut yläpuolisen holvautuman sortumisen. Sortuma on työntänyt luukun no. 1 auki.
- * veden poistuminen alakautta suppilosta, jolloin, joko oman palamisilman tai alakautta saadun lisäilman vaikutuksesta alkanut voimakas palaminen eli lievä paineisku on aukaissut luukku no. 1:n ja purkanut palavan tavarat kattilahuoneeseen

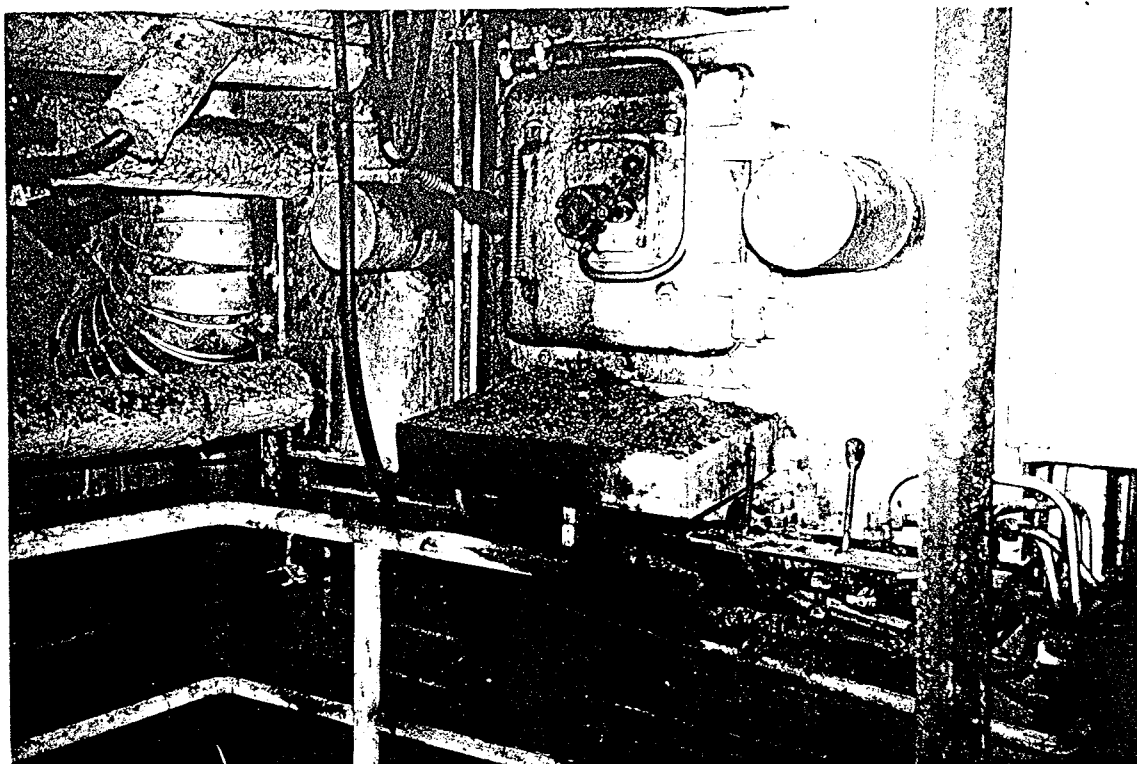
Tulipalon jälkeisessä tarkastuksessa luukku no.1 oli n. 60 - 70 astetta auki. Luukku ja sen lukitusmekanismi olivat moitteettomassa kunnossa ja toimivat normaalisti. Lisäksi on todettu luukusta kokeilemalla, että mikäli luukkua ei lukita, ei salpamekanismi vapaasti laskeutuaan estä luukun aukaisemista esim. käsin vetämällä. Jälkipolttoarinan alla suppilossa oli tulipalon jälkeen runsaasti hiili-, kuori- ja tuhcaseosta. Piirroksessa on liitteenä.

Toimenpide-ehdotus vastaavien tapahtumien estämiseksi

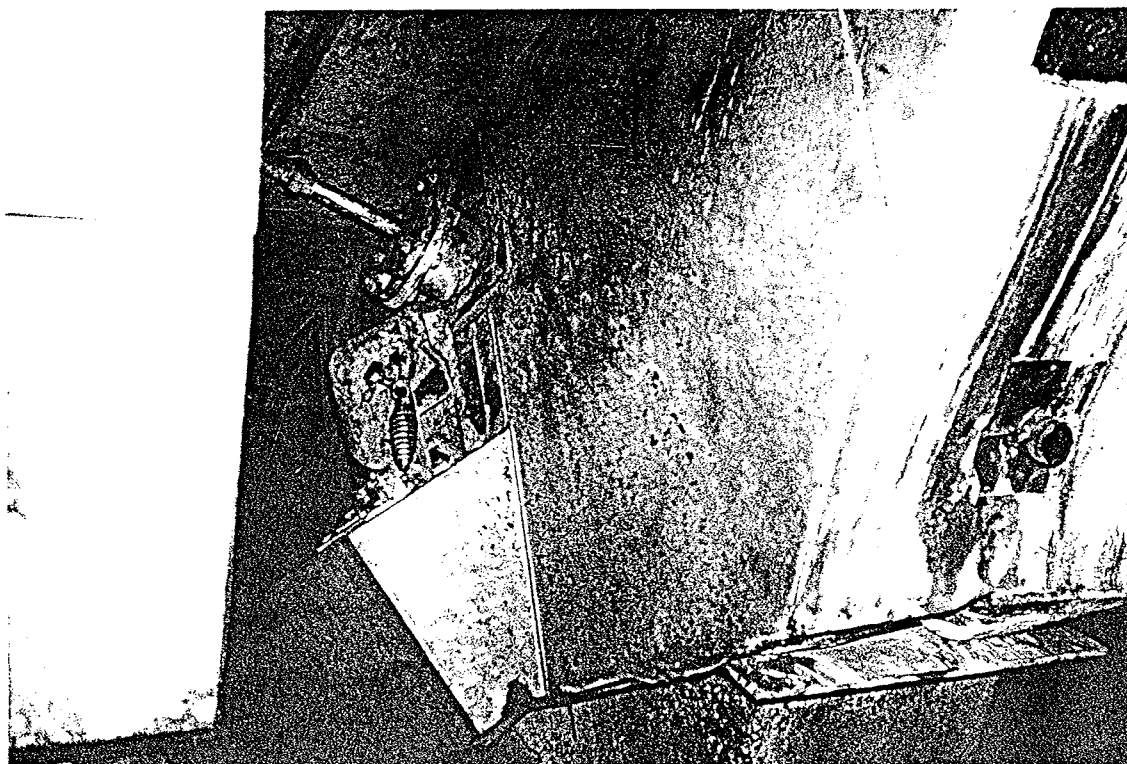
Käyttöhenkilökunnan vuorokohtaisessa koulutuksessa ja henkilökohtaisessa työnopastuksessa on korostettava entisestään käyttöohjeiden arinapolttoon koskevia kohtia, jotta jatkossa paremmin pystytään ottamaan huomioon ja välttämään ne riskitekijät, jotka liittyvät arinoiden kuonaukseen ja isojen luukkujen aukaisuun. Lisäksi tulee tähdentää yhteydenoton tärkeyttä esimieheen aina poikkeuksellisessa käyttötilanteessa.

Teknisinä parannuksina on jo nyt esitetty kaapeliläpivientien palosulkujen parantamista ja kaapelihyllyjen sprinkler-järjestelmää. Molemmat toteutetaan korjaustyön yhteydessä. Kerrotut tekniset parannukset olisi syytä ulottaa muillekin osastoille.

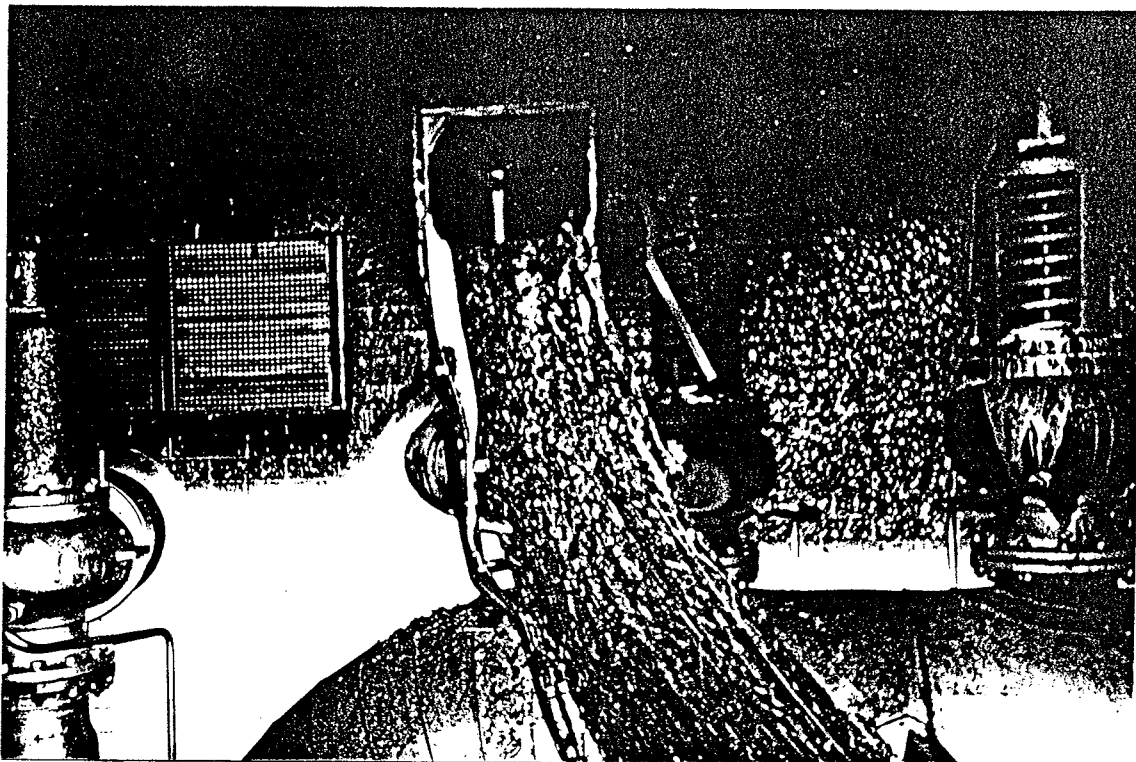




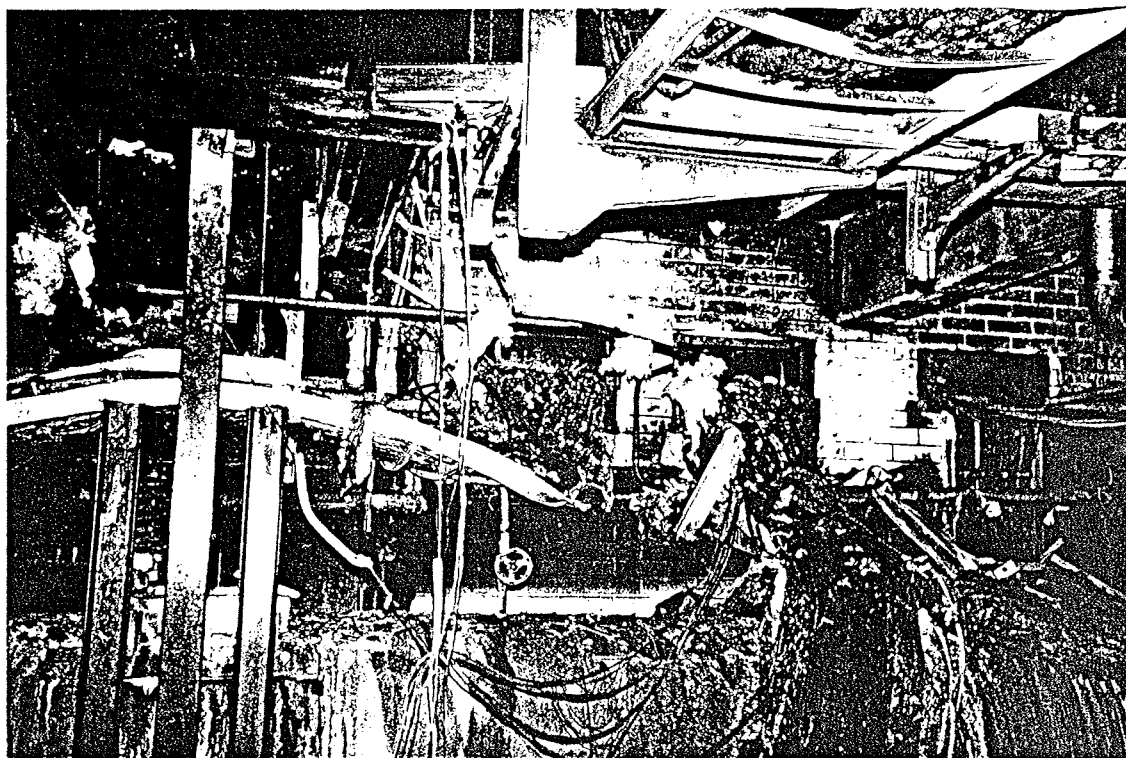
Luukku no. 1, jonka aukeaminen todennäköisesti aiheutti tulipalon.



Luukku no. 3 ja tuhkasuppilo. Luukku no. 3 oli aukaistu hetkeä ennen tulipalon alkua.



Kaapelihylly palon jälkeen aukon takana kattilahuone.



Ristikytkentään johtavat kaapelihyllyt, taustalla läpivientiaukot.

NCB DYNÄS, VÄJA
KUORIKATTILAN KUIVIINKIEHUMINEN

KATTILA

Valmistaja Generator (1968), tyyppi HFC-22
höyry 42 bar, 66 ton/h.
Modifioitu 1988.

TAPAHTUMAT

Käyttöseisokin jälkeen kattilan lämmitys
aloitettiin öljytulilla. Paineen noustessa
käytetään kattilassa ulospuhallusta, mutta
nyt oli venttiilin kanssa vaikeuksia.
Noin 10 minuutin ulospuhalluksen jälkeen
hävisi lieriöstä veden pinta ja seurauksena
oli primäärivuoto.

Öljypolttimet olivat päällä vielä 15-20 mi-
nuuttia, jona aikana tulipesän putket vau-
rioituivat lähes kauttaaltaan.

Vahingon syynä lienee liian nopea kattilan
ylösajo (20 minuuttia normaalin 2 tunnin
sijasta).

VAHINGOT

Esinevahingot	noin 9 Mmk
Keskeytys (4-6 kk)	6
	15 Mmk

Utfärdare	STORINDUSTRI Mats Gådin/il		Datum	88 11 18	Föreg datum		Beteckning
Uppgift	Torrkokning - Barkpanna 88 11 09						
Mottagare	MASKINSKADOR HK 271						
Försäkringstagare	NCB DYNAS Box 11 873 02 VÅJA						
Försäkrings nr	71 90161 00 71 90161 10						
Skade nr	Egendom	H 88-052425					
	Avbrott	H 88-052425					
Besiktning	88 11 11	Olle Olsson	HANSA FÖRETAG				
		Tord Wedin	NCB				
		Magnus Nyberg	NCB				
	88 11 17	Mats Gådin	HANSA FÖRETAG				
		Tord Wedin	NCB				
		Magnus Nyberg	NCB				
		Per Ola Bylund	NCB				
Skadat objekt	Barkpanna, typ HFC -22, 42 atö, prod 60/66 ton ånga/tim, tillverkningsår 1968 av Generator. Genomgång och diverse modifieringar oktober 1988 av Generator.						
Omfattning	Tuberna ifrån botten av oljebrännarnivån upp till toppen är totalförstörda.						
	Skador i övrigt undersöks av SA och AF. Troligt att stora delar av bottennivån vid oljebrännarna är skadade. Preliminärbesked om omfattning i slutet av vecka 47.						
Skadeförlopp	Efter vattenstoppet kvällen den 8 november var det problem att få oljebrännarna att tända, eftersom det också var ångstopp, vilket gjorde att man tappade tempen på oljan.						
	På förmiddagen den 9 november fick man fyr på oljebrännarna. När trycket sedan stiger skall man normalt släppa ut en viss ångmängd, men det uppstod problem med öppningen av ventilen. Oljebrännarna brann fortfarande med en snabb tryckökning som följd. Efter ca 10 min med fullt tryck blev det en primärläcka, för då tappar man nivån i domen. Trycket i pannan består i ca 15-20 min, vilket innebär att oljebrännarna fortsatte att brinna.						
	En utredning pågår för att fastställa det verkliga händelseförloppet.						
Orsak 2	Under utredning. Troligt att det kan berop på handhavande fel, eftersom pannan har eldats upp till full effekt på ca 20 min mot normalt 2.0 timmar.						
Delgivning							

Utfärdare STORINDUSTRI Mats Gådin/il	Datum 88 11 18	Föreg datum	Beteckning
---	-------------------	-------------	------------

Uppgift
Torrkokning - Barkpanna 88 11 09

Atgärder

Uppstart av tre oljepannor samt stöd-eldning med olja i sodapanna för att klara ångbehovet. Två mobila pannor är beställda för att klara det behov som uppstår under de kalla vintermånaderna. Med ovannämnda insatser kommer man troligen ej att tappa någon produktion.

Isoleringen runt panna rivs bort samt friläggning av tuberna så att det går att bestämma skadeomfattningen. Generator som har levererat pannan är inkopplade och kommer att presentera ett återställande alternativ den 22 november, kostnader samt tid.

Uppskattning av leveranstid i dag ca 4-6 månader, för att montera de nya tuberna. Material till tuberna finns i lager enligt Generator.

Kostnader Egendom

Enligt preliminär uppskattning av Generator ca 12 000 000 SEK.

Kostnader Avbrott

Merkostnaden eldning av olja i stället för bark. Daglig förbrukning av bark ca 515 kbm. Denna mängd måste i dagsläget köras på tipp till en merkostnad också. Omräkning 25 kbm bark ger ungefär samma energimängd som 1 kbm olja. Ökade kostnader för sotning av sodapannan tillkommer, även hyra av de 2 mobila ångcentralerna.

Totalkostnad i dagsläget för avbrottet 8 000 MSEK.

Reservsättning

EGENDOM 12 000 000 SEK

AVBROTT 8 000 000 SEK

Sundsvall 88 11 18

För kommissionen


Mats Gådin


Olle Olsson

J. Simonen/SPH

Varkaus
11.4.1989SOODAKATTILAN KUIVIINKIEHUMINEN
SVETOGORSKISSA

Tapahtumien yleiskuvaus

Keväällä -88 sattui Neuvostoliitossa Svetogorskissa soodakattilavaurio, jossa kattila keitettiin kuiviin ja kattila tuhoutui melko täydellisesti. Kattila oli uusin, vasta joitakin vuosi käytössä ollut soodakattila.

Kattilan kuiviinkiehunta ei aiheuttanut räjähdystä eikä vaurioittanut millään tavoin samassa tilassa aivan viereissä ollutta toista soodakattilaa.

Vaurioon johtaneet syyt

Alkusyy vauriolle oli täydellisesti koko tehtaan pimentänyt sähkökatko. Seurauksena oli, että kattilan syöttövesipumput pysähtyivät.

Jatkoa seurasi; kun höyryturbiinikäyttöiset syöttövesipumput eivät käynnistyneet, sen jälkeen toimi ilmeisesti kuivakeittosuoja lukituksineen. Sähköt palasivat n. 1 1/2 h:n jälkeen.

Varsinainen kattilapalo syttyi vasta 6 h sähkökatkoksen jälkeen. Tällöin kattilan tulistinvyöhykkeellä kattilan sisäpuolella palanut tulipalo tuhosi kattilan.

Vauriot

Kattilan yläosalla tulistinalueella paloivat sivuseinät puhki monen neliömetrin alueelta. Kattilan pesä putosi venymän seurauksena n. 1 m alaspäin. Kattilan tulistimet putosivat tulipesän pohjalle ja B-B:n putket paloivat poikki, jolloin alalieriö putosi alaspäin.

Kattilasta jäi ehjäksi vain ekonomaiseri.

VEITSILUOTO Oy
TAPATURMA MEESAUUNIN SÄHKÖSUOTIMELLA

TAPAHTUMAT

Meesauunin sähkösuotimen kannatineristimet sekä savukaasukanavan palje vaihdettiin. Korjauksen yhteydessä havaittiin sähkösuotimen tuhkasuppilossa olevan huomattavasti tuhkaa jota poistettiin tuhkakuljettinta ajamalla noin vuorokauden verran korjausten jälkeen.

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

Urakoitsijan kaksi työntekijää meni suppilon alimmasta miesluukusta tuhkakuljettimen päälle valuttamaan tuhkaa kolistemalla kahden muun jäädessä ulkopuolelle näyttämään valoa ja aputyövoimaksi.

Suotimen sisällä miesten päälle putosi ilmeisesti virtauksenestolevyille holvautunutta kalkkia haudaten heidät. Kyseistä holvaumaa ei voinut ulkopuolelta tarkastelemalla havaita.

Suotimen ulkopuolella työskennelleet miehet havaitsivat onnettomuuden välittömästi ja vetivät uhrin pois suotimesta.

VAHINGOT

Onnettomuudessa kuoli urakointiliikkeen toimitusjohtaja palovammoihin ja toinen työntekijä sai noin 40% 2-3 asteen palovammoja, hänet pelastivat haalareitten alla olleitten villasusteitten antama lämpöeristys.

NESTE Oy, PORVOON JALOSTAMO
HEKSAANISÄILIÖN SUURPALO 23.-24.3.1989

PALOKOHDE

Palanut säiliö R2 sisälsi lähes 25 000 m³ moottoriben-
siinin valmistuksessa käytettävää kevyttä isoheksaani-
komponenttia. Säiliön halkaisija on 52 m ja siinä on
ns. uiva katto ilman kiinteää yläkattoa.

TAPAHTUMAT

Keskiviikkoiltana 22.3. havaittiin säiliön uivan katon
päällä heksaania, katto vaahdotettiin ja katon tyhjen-
nyspumppaus uppopumpuilla aloitettiin. Pumppausta jat-
kettiin yön yli, mutta pinta ei laskenut ilmeisesti
riikkinäisestä vesitysventtiilistä johtuen.
Kansi painaa yli 100 tn ja sen päällä olleen heksaanin
määräksi arvioitiin 1 000 tn.

Vesitysventtiilin korjaus/tukkeaminen aloitettiin
torstaiaamulla ja vaikka kansi oli vaahdotettu jäi sen
keskelle virtauksista johtuen vaahdottamaton alue, jolla
heksaani syttyi palamaan klo 12.30.

Palo sammui itsestään klo 13.00, mutta kun uiva katto up-
posi syttyi palo uudestaan ja laajeni erittäin voimakas-
ti koska voimakas tuuli hajotti sammutusvaahdon. Lisäksi
tuuli painoi liekit kohti läheisiä muita suursäiliöitä.

Palokunnan tehtäväksi jäi suojella ja jäähdyttää läheisiä
säiliöitä sekä yrittää tyhjentää palavaa R2:ta mm. kal-
liosäiliöön ja paikalle saatuun säiliölaivaan.

PALON TEHO

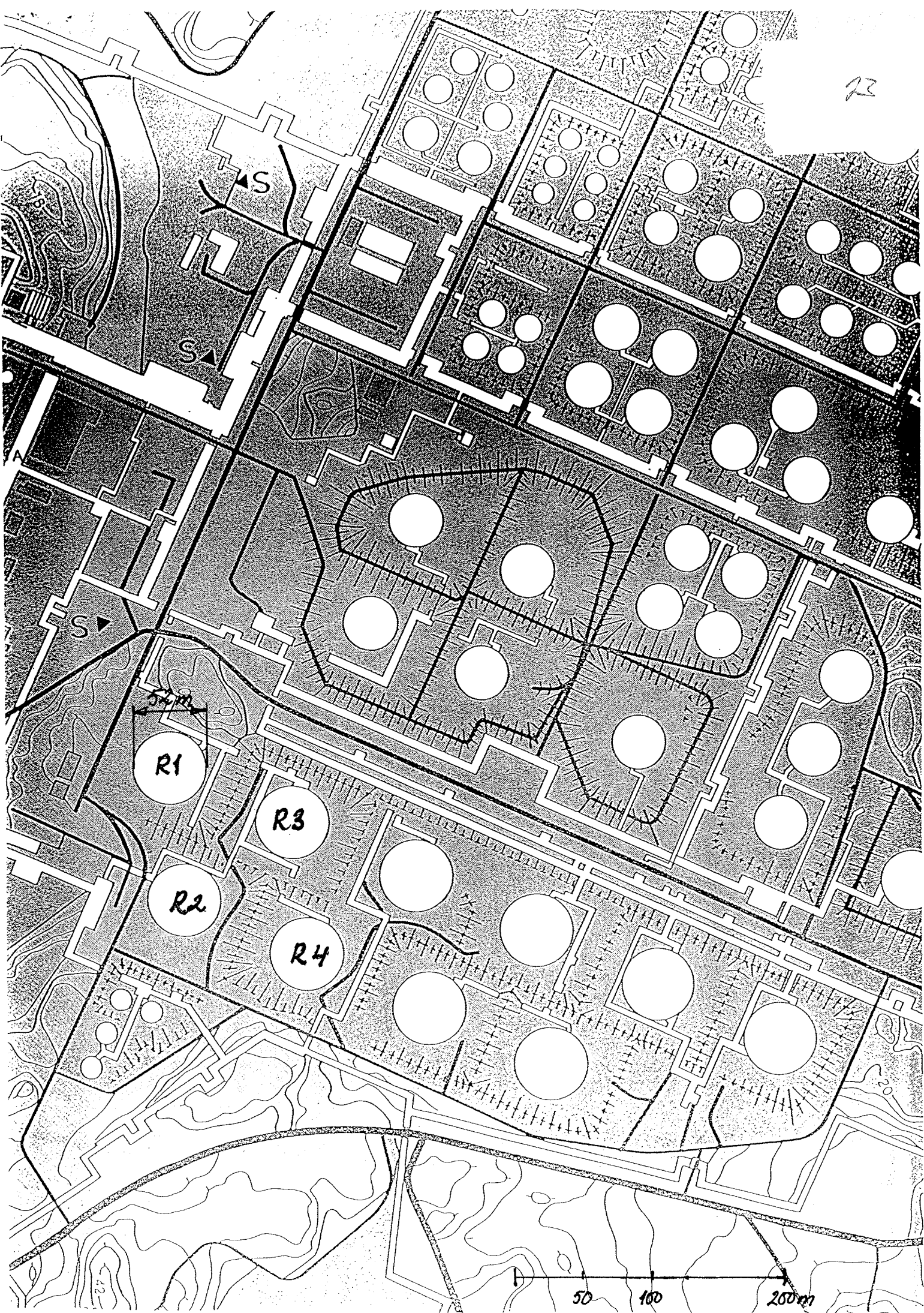
Palossa isoheksaania paloi keskimäärin 600-1 000 m³/h,
maksiminopeus oli 2 200 m³/h (vastaa noin 22 000 MW).
Suurimman lisäriskin muodosti säiliön seinän kuumenemi-
nen ja mahdollinen sortuminen, jolloin vallitilaan ker-
tynyt sammutusvesi ja palava heksaani olisivat saattaneet
tulvia yli. Tilanne hallittiin säiliötä jäähdyttämällä
ja tyhjennyspumppauksella (yli 6 000 m³ heksaania).

SAMMUTUSVOIMAT

Sammutuksessa oli mukana 29 paloyksikköä, joilla oli 64
paloautoa ja yhteensä 400 palomiestä.
Sammutusvaahtoa käytettiin noin 275 000 litraa.

VAHINGOT

Palanut säiliö	noin 10 Mmk
palanut isoheksaani	15
vaahtokustannukset yms.	4
yhteensä	noin 30 Mmk





KONEMESTARIPÄIVÄT 14.3.1989 OULUSSA

SOODAKATTILAN VESIPESUT

1

Yleistä 1.1

Nykyiset soodakattilat ovat vesipesulle paremmin soveliaita niiden rakenteensa vuoksi.

Kattilan seinärakenne sekä pohjarakenne asettavat vesipesun aloittamiselle kynnyskysymyksen.

Soodakattilan vesipesujen suorittamista on tarkoin harkittava, jotta niitä ei suoriteta liian hanakasti. Vesipesu on paikallaan, jos mennään kattilan sisälle kunnossapitotöihin.

1.2

Soodakattilan vesipesuja voidaan luokitella seuraavasti:

- kattilan nuohoimilla suoritettu
 - kattilan koko vesipesu
 - kattilan osittainen vesipesu
- kattilan ulkopuolelta vesipesu apuvälineinä painepesuri, lauhdeletkut
- kattilan sisäpuolelta vesipesu apuvälineenä painepesuri. Tätä vesipesua käytetään paikallisten kohteiden tarkemman pesutuloksen aikaan saamiseksi.
- painepesulla - 200 - 400 bar:n paineella voidaan irrottaa kattilan pohjalta pohjaputkien päällä oleva - 150 - 300 mm vahva suolakerrokset pois

1.3

Kattilan vesipesu kuluttaa kattilaa. Kuluminen on riippuvainen siitä, käytetäänkö kattilassa apupolttoaineena öljyä, tai onko kattilan tuhkan pH matala. Mitä enemmän kattilaa vesipestään, sitä nopeammin määrätyt kattilan kohdat kuluvat. Kuluminen riippuu kattilan rakenteellisista heikkouksista tarkasteltaessa kattilaa vesipesun kannalta.

2

Pesun aloittamisen edellytykset

2.1

Kattilan ollessa käytössä kattila ajetaan välittömästi alas.

- kattilan vesipesun aloittaminen suoritetaan ekon puolelta edellyttäen, että voidaan sulkea tulistimien ja kattilaputkiston nuohoimille veden tulo (linjan käsi-venttiilit)

2.2

- ekon vesipesu on aloitettava öljytulien sammuttamisesta - 0.5 - 2 h kuluttua, koska lämpöä sisältävät putket ja seinämät kuivuvat paremmin vesipesun jälkeen



- 2.3 - kattilaputkiston ja lieriöiden seudun vesipesua ennen on vaihdettava vettä kattilassa, tai muuten jäähdytetävä lieriöt. Lieriöiden jäähdyttämisessä on varottava liian nopeasta jäähdytyksestä. Liian nopeasta jäähdyttämisestä voi tulla ongelmia lieriön putkien manglauksien kanssa.
- 2.4 - tulistinalueelle ajettaessa vettä on tarkistettava tulipesän pohja, jottei pohjalla ole palavaa tai kytevää polttoainetta
- 2.5 - kattilan pohjalle jäänyt suuri keko saattaa kyteä paljon kauemmin kuin 8 h ns. varmuusajan
- 2.6 - kattilan pohjaputkien eviin asennetuista lämpötilamittauksista näkee, jos keossa lämpötila pysyy suhteelloman korkealla

3

Vesipesun suoritus

- 3.1 Vesipesu suoritetaan yleensä höyrynuohoimia apuna käyttäen. Nuohoimissa on yleensä ~ 2 kpl $\varnothing$ 20 mm reikiä nuohoimen ulkoputkessa, joten ~ 10 barin paineella lauhteen kulutus on suuri, ~ 6 l/s/nuohoin.
- 3.2 Vesipesuun käytetään joko erillistä pesupumppua tai apukattiloiden syöttövesipumppua.
- 3.3 Vesipesuun käytetyn veden lämpö tulee olla mielellään ~ 100°C lämpöistä. Nuohotessa nuohoimilla sekä kovalla paineella, ja veden lämpötilan ollessa paljon yli 100°C:n vesi pisaroituu, eikä pesutulos ole hyvä.
- 3.4 Vesipesun alussa on käytettävä kaikkia nuohoinpareja ko. sekvenssialueella. Myöhemmin käytetään kattilan osan ylimpiä nuohoimia, tai niistä kohdin, joista tarkastelu osoittaa suolakerrostumia olevan.
- 3.5 Kattilasta on auottava kaikki luukut, joihin vesi huuhtoo suolaa. Vesipesun aikana puhdistetaan luukkujen reunat kipsautuneesta suolasta.
- 3.6 Kattilan pohjalle asennetaan useita vesiletkuja sulattamaan ja laimentamaan pohjalle jäänyttä suolaa. Nykyaikaisissa ja vanhemman mallisissa kattiloissa sulärännit ovat niin korkealla, että pakostakin pohjalle jää jonkin verran suolaa ja lipeistä nestettä.
- 3.7 Vesipesun aikana on tarkistettava sellaiset paikat kattilasta, esim. kattilan nokan sisäosa, johon ei nuohoimilla vettä ajeta, että ko. alueet pysyvät kuivana.



- 3.8 Vesipesun päätyttyä kuivataan kattilaa seuraavilla toimenpiteillä, jos kattila jää seisomaan pitemmäksi aikaa:
- jos on aikaa, kannattaa kuivaus tehdä öljyllä käynnistyspolttimia apuna käyttäen
 - seisokkien lyhentyessä nykyisin on kattilan kuivaus vähemmän tärkeä seikka. Kattilan kuivaus primääri- ja sekundääri-ilmalla, ilman lämpötila ~ 150°C, vettä vaihdetaan laskemalla kattilan pohjasta.
 - kattilaa voidaan kuivata myös runsaalla vedolla, jolloin vesi haihtuu putkistojen pinnalta. Kuivausta tehdään 1 - 4 h riippuen muista aikatauluista.
- 3.9 Vesipesun jälkeen tehdään suojakatos tulistimien alle, joko verhoputkiston päälle ladotaan lankut, tai kattilan läpi työnnettyjen palkkien päälle ladotaan katos.
- 3.10 Kattilan pohjalle mentäessä voidaan piikata pohjan alimpaan kohtaan suolaan kolo, josta imetään neste pois, jotta vältytään ns. jännityskorroosiolta.

4

Pesusta saatu hyöty

- 4.1 Vesipesulla saadaan nopeasti puhdistetuksi kattila kertyneestä suolasta.
- 4.2 Vesipesuun ei tarvitse erikoishenkilöstöä, pesun voi suorittaa vuoron omissa puitteissa.
- 4.3 Vesipesun jälkeen voidaan aloittaa välittömästi kattilan kuivuttua kunnossapitotoiminnot. Vesipesun jälki ei aina ole riittävä, joten on tehtävä hiekkapuhallus tai korkea-painepesu NDT-tarkastusta varten.
- 4.4 Vesipesun ansiosta kattilan sisäpuolinen työskentely on turvallista, ei tarvitse pelätä putoavia kameja.
- 4.5 Vesipesu paljastaa kattilassa ilmenevät vikakohdat ja nopeuttaa esim. tuhkasuppiloiden ja kuljettimien korjausta.
- 4.6 Kattila voidaan avata kätevästi vesipesulla tukkoisista paikoista. Vesipesu on joihinkin kattilan kohtiin ainoa keino avata tukkoinen alue.

5

Pesusta ilmenevät haitat

- 5.1 Kattiloissa, joissa ei ole tiiviit tulipesän seinät, on haittana kattilan ulkopuolelle ahtautunut suola. Ahtautunut suola pullistellessaan repii sidepalkkeja, vääntele putkistoja sekä niiden tartuntoja.



- 5.2 Kattilan ulkopuolelle joutunut pesuvesi syövyttää ulkopuolisia kattilan osia riippuen, miten kauan vesi saa olla rakenteissa.
- 5.3 Kattilan eristeiden kastuminen, jolloin niiden eristyskyky heikkenee, ja osa eristeistä liukenee pois.
- 5.4 Pesuvesi valuessaan kattilan ulkopuolelle kastelee sähkö-, instrumentti- ja mekaaniset laitteet ja aikaan saa niiden toimintahäiriöt.
- 5.5 Kattilan sisäpuolella pesuvesi saa aikaan:
- pohjaputkien jännityskorroosion, joka vaurioittaa pohjaputken pintamateriaalin
 - tulipesän yläosaan tulee pistemäisiä kuoppia
 - tulistimien läpivientien syöpyminen
 - verhoputkien läpivientien massakoteloiden vaurioituminen, jolloin tuhka pääsee nokan sisälle
 - kattilaputkiston tuhkasuppilon seinälevyjen syöpyminen
 - ekojen putkistojen ja seinälevyjen syöpyminen
 - kuljettimien etenkin päiden syöpyminen
 - kattilan tulipesässä sekä muualla olevien läpivientien syöpyminen
 - massauksien syöpyminen kattilan pohjalla, luukuissa ja tuhkasuppiloissa
- 5.6 Kattilan pohjalle tulistimilta₃ ja seinämiltä tippunut suola, jota voi kertyä ~ 150 m³, lisää työtä. Pohjalle kertynyt suola joudutaan sulattamaan kuumalla vedellä pois. Käytännössä suolaa jää pohjalle, joka joudutaan sulattamaan käynnistysöljypolttimilla sekä pienennetyllä lipeämäärällä.
- 5.7 Kattilan vesipesussa talteen otettu vesi, joka johdetaan haihduttamolle tai osa kaustisointiin, aiheuttaa veto- tai tukkeutumisvaikeuksia suotimilla tai haihdutin-yksiköissä.
- 5.8 Vesipesussa kattilan pohjalle jäänyt vesi ylösajossa hidastaa ylösajoa sekä vaurioittaa massattua pohjaa. Massattu pohja sitoo vettä, joka ylösajossa ei ehdi poistua massasta haihtumalla, vaan pirstoo massan.
- 5.9 Kattilan ulkopuolella pesuvesi syövyttää kaikki betoniset tasot, moottorien, puhaltimien ja pumppujen betoniset perustukset.



- 5.10 Kivettynyt suola jumiuttaa kuljettimet, pumput ja peltien toimilaitteet.
- 5.11 Vesipesun aikana savukaasupuhaltimen siipilaakerien rasvat peseytyvät pois.
- 5.12 Ajettaessa sähkösuotimien kautta pesuvesi syövyttää sähkösuotimen, tukirakenteet, seinälevyt sekä emissiolangat.

LIITTEET

- soodakattilan puhdistus
- soodakattilan vesipesu ja kolistelu
- kattilan kolisteluseisokki
- soodakattiloita, joita ei vesipestä
- jäsenkyselyistä poimittuja kommentteja vesipesusta

Selluloosateollisuus K Kerttula/msgas 27.02.1989

Kattilatyyppi vuosi teho, tKw/d	Pohjamateriaali	Vesipesuja kpl/vuosi	Vesipesun laajuus	Alasajon suoritustapa
BW A-A 1953 450	Compound	1	koko kattila	1 h pienennetyllä lipeällä 4 h öljytulilla
Götaverken 1964 600	musta tapitusmassaus	4	tulistin	8 h pienennetyllä lipeällä 6 h öljyllä
CE A-A 1980 800	Compound	2 - 3	koko kattila	öljytulilla 8 h
CE A-A 1962 800	Compound	2	koko kattila	pienennetyllä lipeällä 2 h öljyllä 0 h
CE SMV 1964 900	st 45.8/III päälle hit. Avesta P5	5	koko kattila	öljytulilla 4 h
CE A-A 1971 580	Compound	6	koko kattila	öljytulilla 5 h
CE 1961 780	Compound	1	koko kattila	lipeällä 2 h öljyllä 2 h
CE A-A 1964 850	Compound	1	koko kattila	lipeällä 1 h öljyllä 4 h



Selliuloosateollisuus K Kerttula/msgas 27.02.1989

CE 1959 682	Compound	1 - 2	koko kattila	lipeällä 2 h öljyllä 3 h
Tampella 1965 820	Compound	2	koko kattila	lipeällä 2 h öljyllä 4 h
Götaverken 1976 1500	Compound	5	tulistin	lipeällä 8 h öljyllä 6 h
CE A-A 1975	Compound	2	koko kattila	lipeällä 2 h öljyllä 8 h
CE A-A 1977 1800	Compound	3	koko kattila	lipeällä 4 h öljyllä 2 h
CE A-A 1985 1800	Compound	3	koko kattila	lipeällä 2 h öljyllä 4 h
Tampella 1977 1750	Compound	4	koko kattila	lipeällä 2 h öljyllä 3 h

Selluloosateollisuus K Kerttula/msgas 27.02.1989

Kattila verkosta sekä lieriön lämpö ennen vesipesua		Kattilan pesu	Kattilan kuivaus	Kattilan ylösajo	Pesusta koituv.
BW A-A 1953 450	12 h lier. 1t 120-150°C	nuoh. erill. pumppu 15 bar/90°C	lämmitt. öljyllä 4 h	10 h	vettä eristeissä suolaa pohj. 2 - 5 m
Götaverk. 1964 600	8 h lier. 1t 200°C	nuoh. erill. pumppu 13 bar/70°C	savutien kautta 2 h	8 h	sähköl. vaurioit.
CE A-A 1980 800	yli 8 h lier. 1t 180°C	nuoh. ved. 1t 100°C	savutien kautta	normaali	sähköl. vaurioit.
CE A-A 1962 800	16 h lier. 1t 120°C	nuoh. erill. pumppu 10 bar/90°C	savutien kautta	10 h	instr. kast, hönkäongelmia
CE SMV 1964 900	10 h lier. 1t 110°C	nuoh. erill. pumppu 25 bar/143°C	lämmitt. öljyllä 4 h	normaali heti pesun jälk. 8 h	sä- ja instr.laitt. kast. Vettä erist. Korroosiota katt.
CE A-A 1971 580	10 h lier. 1t 120°C	nuoh. erill. pumppu 25 bar/143°C	lämmitt. öljyllä 4 h	normaali heti pesun jälk. 8 h	sä- ja instr.laitt. kast. Vettä erist. Korroosiota katt.
CE 1961 780	3 h lier. 1t 235°C	nuoh. erill. pumppu 6 bar/85°C	lämmitt. ilmalla 12 h	kattila seisoo korjauks. takia	instr.laitteet. suurja suolamääriä 15 m
CE A-A 1964 850	12 h lier. 1t 120-150°C	nuoh. erill. pumppu 15 bar/90°C	lämmitt. öljyllä 4 h	kattila seisoo korjauks. takia ylösajo 12 h	suolaa pohjalla 2 - 5 m, lapioitu joskus

Selluloosateollisuus K Kerttula/msgas 27.02.1989

CE 1959 682	20 h lier. 1t 250°C	nuoh. 110°C	lämmitt. ilmalla 4 - 8 h	kattilan ylösajo 2 - 4 h kuluttua pesusta	vettä eristeissä
Tampella 1965 820	16 h lier. 1t 100°C	erill. pesupumpulla 8 bar/65°C	savut. kautta 2 h öljyllä lämm. 2 h	ylösajon kesto 8 h	vettä eristeissä
Götaverk. 1976 1500	8 h lier. 1t 200°C	nuoh. erill. pumppu 13 bar/70°C	savut. kautta 2 h	kattila seisoo korj. takia, ylösajo 8 h	sä-laitt. kastuu, suuri suolamäärä 100 m
CE A-A 1975	16 h lier. 1t 120°C	nuoh. erill. pumppu 10 bar/95°C	hönkäputken mies- luukusta ulos	kattila seisoo korj. takia, ylösajo 10 - 12 h	sä-laitt. kastuu, suuri suolamäärä pohjalla 15 m
CE A-A 1977 1800	12 - 14 h lier. 1t 180°C	nuoh. erill. pumppu 18 bar/105°C		kattila seisoo korj. takia, ylösajo 6 h	sä-laitt. kastuu, suuri suolamäärä pohjalla 15 m
CE A-A 1985 1800	12 h lier. 1t 180°C	nuoh. syöttövesi- pumpulla 25 bar/110°C	savut. kautta öljyllä lämmitys 3 h	tarv. heti ylös- ajo 8 h	vettä eristeissä, suolaa pohjalla 50 m
Tampella 1977 1750	12 h lier. 1t 100°C	nuoh. erill. pumppu 10 bar/110°C	savut. kautta esiilämm. ilmalla 1 h	kattila seisoo korj. takia 6 h	vettä eristeissä



Selluloosateollisuus

K Kerttula/msgas

21.02.1989

SOODAKATTILOITA, JOITA EI VESIPESTÄ

		Teho	Pohja
1	Tampella no 254 1964	980 tKa/d	musta, tapitettu ja massattu
2	Tampella JMV 1961	168 tKa/d	massattu
3	Götaverken 1961	1200 tKa/d	massattu
4	BW 1954 korjattu 1984	430 tKa/d	hapon kestävä SIS 2343
5	B & W Tomlinson 1957	350 tKa/d	massattu



SOODAKATTILAN PUHDISTUS

1

Keon sulatus

- 1.1 Nostetaan lipeän lämpötilaa n. 5°C 3 h ennen lipeän polton vähentämistä.
- 1.2 Öljyn poltto aloitetaan saman aikaisesti lipeän polton vähentämisen kanssa.
- 1.3 Lipeän poltto vähennetään n. 1 - 2 h aikana. Keko sulatetaan hyvin primääritason öljypolttimilla.
- 1.4 Kattilaa nuohotaan siihen saakka, kun vesipesu aloitetaan. Kattilaa nuohotaan 20 bar paineeseen, jos vesipesua ei suoriteta.

2

Kolistelu

- 2.1 Kattilan luukut avataan tulistimen, verhojen ja kattilaputkiston alueelta.
- 2.2 Edellä mainituilta alueilta nuohous keskeytetään.
- 2.3 Kattilan kolistelun aikana, varsinkin tulistimia kolisteltaessa pidetään öljytulet päällä. Tarkoitus on, että öljytulilla sulatetaan tulistimilta tippuvat suolat pois.
- 2.4 Lipeän poltosta ~ 3 h kuluttua sammutetaan öljytulet. Öljytulet on pois ~ 4 h, jonka aikana kolistellaan ja loppujakson aikana nuohotaan höyryllä tulistimia.
- 2.5 Kattilaputkiston ja ekojen osalta nuohous pyörii taukoamatta.

3

Yleistä kattilan vesipesusta

- 3.1 Kattila erotetaan höyryverkosta, kun tulistetun höyryn lämpötila putoaa alle 420°C tai öljyn poltto loppuu.
- 3.2 Kattilan paine pudotetaan ~ 1 bar/3 min. Avataan kattilan tulipesän jakotukkien tyhjennysventtiileitä vuorotellen, venttiileitä pidetään auki ~ 3 min/seinä.
- 3.3 Lieriön pinta pidetään nollassa. Vettä vaihdetaan kattilassa, kunnes pohjaputkien lämpötilamittaukset osoittavat ~ 100°C.
- 3.4 Ekojen vesipesu voidaan aloittaa ~ 30 min kuluttua öljytulien sammuttamisesta. Tätä ennen on suljettava tulistimien ja kattilaputkiston nuohoimien linjan venttiilit kattilan 10. kerroksesta.



- 3.5 Kattilaputkiston nuohous voidaan aloittaa, kun kattilan paine on ~ 0 bar ja ilmausventtiilit on avattu. Lieriöiden lämpötilaa ei mitata, mutta tehokkaan veden vaihtamisen ansiosta lämpötila putoaa ~ 150°C:een. Kattilaputkiston nuohous aloitetaan ~ 5,5 h öljytulien sammuttamisen jälkeen.
- 3.6 Verhojen ja tulistimien osalle vesipesu aloitetaan, kun on tarkistettu tulipesän pohja ja todettu sen olevan jäähtyneen. Kattilan pohjaputkiston lämpötila pitää laskea tasaisesti ja sen on oltava alle 100°C, kun vesipesu aloitetaan. Tulipesän pohjalle saa ajaa vettä aikaisintaan 8 h sulan tulon loputtua sularänneistä.
- 3.7 Kattilan sisälle mentäessä korjaus- tai tarkastustyöhön on tulistajat pestävä hyvin. Tulistajia pestään 10. kerroksessa olevalla lauhdevedellä käsin molemmilta puolilta kattilaa.
- 3.8 Tulipesän pohjalle kertynyt suola liotetaan kuumalla vedellä. Vesiletkut laitetaan primääri-ilma-aukoista.
- 3.9 Vesipesussa syntynyt jätevesi johdetaan kanaaliin, josta vesi virtaa aktiivilietelaitokselle. Soodakattilan pumppauskaivon pumppu pidetään koko vesipesun ajan 0-asennossa.

4

Kattilan vesipesu

- 4.1 Kattilan vesipesu suoritetaan lauhteiden palautuspumpulla 452.16 (venttiili 613 kiinni ja 614 auki). Vesinuohouksessa käytettävä lauhde tulee olla ~ 100°C lämpöistä.
- 4.2 Soodakattilan vesipesun esivalmistelut:
- 4.2.1 Yhdistetään lauhdelinjan 1. ja 11. kerroksesta.
- 4.2.2 Suljetaan nuohoushöyryn käsiventtiilit, 11. ja 10. kerroksen tulistajat, 4. kerroksen kattilaputkisto ja nuohouksen vesitysenttiilit.
- 4.2.3 Käännetään nuohouksen lauhteiden lämpötilan lukitusraajat 0:lle.
- 4.2.4 Ohitetaan lieriön pinnan lukitus ristikytchentähuoneesta.
- 4.3 Kattilan vesipesu aloitetaan yleensä eko 1:stä ja jatketaan siitä edelleen eko 2, eko 3 jne.



4.4	Kattilan vesipesu	Nuohoimet	
	eko 1	67,68	69,70 73,74
	eko 2	55,56	57,58 59,60
		61,62	
	eko 3	43,44	45,46 47,48
		49,50	51,52 79,80
	kattilaputkisto	31,32	33,34 35,36
		37,38	39,40 41,42
		63,64	65,66 71,72
		75,76	77,78
	verhojen nousuputket	27,28	29,30 81,82
		83,84	
	tulistin 1	7,8	13,14 21,22
		23,24	25,26
	tulistin 2	5,6	11,12 19,20
	tulistin 3	1,2	3,4 9,10

Kattilan nuohoimet ajetaan läpi viisi kertaa pari-nuohouksena. Vesipesua jatketaan niillä nuohoinpareilla, joihin tarkastuksen yhteydessä on todettu jäävän suola-kerrostumia. Periaatteena voisi todeta, että ekojen ja tulistimien ylimmäisillä nuohoinpareilla voi nuohota useampia kertoja enemmän.

4.5 Vesipesu suoritetaan sähkösuotimen no 2 kautta.

4.6 Nuohous suoritetaan reikäkorttikonetta apuna käyttäen.

4.7 Nuohousajat

- yksi nuohoinkerta	n. 2 min 30 s
- ekojen nuohous	n. 180 min = ~ 3 h
- kattilaputkiston verhous	n. 140 min = 2 h 30 min
- verhojen nousuputket	n. 50 min
- tulistajat	n. 160 min = 2 h 40 min
- kattilan vesipesun kesto	<u>9 h</u>

4.8 Kattilan vesipesuun varattava aika

- lipeän polton loppu	0 h
- ekoilta vesipesu alkaa	0,5 h kuluttua
- ekojen vesipesu	3 h
- lieriöiden jäähdytys	2 h
- kattilaputkiston vesipesu	2 h 30 min
- verh. nousuputk. vesipesu	50 min
- tulistimien vesipesu	2 h 40 min
- kattilasta tarkastuksen pe-	
-rusteella nuohottavia kohteita	4 h 30 min
- kattilan ylösajo	6 h
- lipeän poltto täyteen vauhtiin	<u>4 h</u>
	<u>26 h</u>

4.9 Vesipesun jälkeen vesipesuyhteet puretaan sekä putkistot lasketaan tyhjäksi. Kattilan veto pidetään ~ 100 Pa:ssa. Kattilan kuivaus tehdään primääri- ja sekundääri-ilmalla. Ilman lämpötila pidetään ~ 150°C:ssa. Kattilaa kuivataan tilanteesta riippuen vähintään 1 h ajan.



Selluloosateollisuus K Kerttula/msgas

15.9.1986

1

SOODAKATTILAN VESIPESU JA KOLISTELU

- 1 Vesipesu suoritetaan
- EKO 1
- EKO 2
- EKO 3
- kattilaputkisto
- 2 Kolistelu
- tulistin 1, 2 ja 3
- verhojen nousuputkisto
- 3 Ennen vesipesua on ehdottomasti suljettava tulistimelle ja kattilaputkistolle lähtevät nuohoushöyryventtiilit, kattilan 10. kerros.
- 4 EKO 1:stä aloitetaan, kun öljytulien sammuttamisesta on kulunut 30 min.
- | | | | | | | |
|-----------|---|------------|-------|-------|-------|-------|
| Neljä | } | EKO 1 | 67,68 | 69,70 | | |
| kertaa | | EKO 2 | 55,56 | 57,58 | 63,64 | |
| parinuoh. | | EKO 3 | 43,44 | 45,46 | 51,52 | 79,80 |
| Mahdoll. | | katt.putk. | 41,42 | 39,40 | 37,38 | 75,76 |
| pitkään | | | 33,34 | 35,36 | 31,32 | 77,78 |
- 5 Kattilan pohjia on puhallettava sekä vaihdettava vettä kattilaan, jotta lieriöt ~~puhalletta~~ jäähtyvät.
- 6 Kattilan veto pidettävä suurella sekä tulistimen luukut auki.
- 7 Sähkösuodinta no 2 käytetään vesipesun aikana.

JAKELU

viikkopalaverilaiset
vuoromestarit
Kerttula



KATTILAN KOLISTELU/PESUSEISOKKI 15.8.1986

1

Aikataulu

Lipeän polton lopetus

klo 9.30 (aloitus)

Öljytulet (keon poltto)

12.00

"

Kolistelu

12.30

"

Vesipesu ekoilta (jäähdytys)

13.00

"

kattilaputkistolta

15.00

"

Öljytulet

19.00

"

Lipeän poltto

01.00

"

Aikataulu voi 6-kattilan käynnistyksen vuoksi siirtyä myöhemmäksi.

2

Ennen ekojen vesipesua suljetaan tulistimille ja kattilaputkistolle lähtevät nuohoushöyryventtiilit.

3

Kattilan pohjia on puhallettava sekä vaihdettava vettä kattilaa jotta lieriöt [REDACTED] jäähtyvät.

4

Kattilan veto suurella ja tulistimien luukut avataan.

5

Sähkösuodin 2 käytetään vesipesun aikana.

JAKELU

viikkopalaveri
Kerttula
vuoromestarit
lipeälinjan valvomo



Soodakattilan kolistelu ja vesipesu

Liipeän polton lopetus alkaa

Öljytulet kattilaan

Liipeän poltto loppuu

Tulistimien kolistelu

Öljytulet pois kattilasta

Ekojen vesipesu

Kattilaputkiston vesipesu

Öljytulet kattilaan

Liipeän poltto alkaa

