



ETY-Soodakattilavaliokunta

KONEMESTARIPÄIVÄ 1992

30.1.1992 Valkeakoski



VK-13801V

ETY-Soodakattilavaliokunta

Konemestaripäivä 1992, Valkeakoski 30.1.1992

- | | |
|---------|---|
| 9.30 | Ilmoittautuminen ja aamukahvi |
| 10.00 | Tervetuliaissanat
Energiaosaston joht. Yrjö Portaankorva,
Yhtyneet Paperitehtaat Tervasaari |
| 10.15 | Vaurioraportit ja VARO-Projekti
Asmo Rantanen, ETY-Soodakattilavaliokunta

Soodakattilan verhoputkivaurio
Juha-Pekka Juuti, Kaukas Oy |
| 11.00 | Compound-pohjien tarkastusohje
Esa Ilves, Keskeytysvakuutusyhtiö OTSO |
| 12.00 | Lounas |
| 13.15 | Soodakattilan pohjatutkimus
Tuomas Timonen, ETY-Soodakattilavaliokunta |
| 14.00 | Kahvi |
| 14.20 | Yhtyneet Paperitehtaat, Tervasaaren laitosten
esittely
Käyttöpäällikkö Olavi Aaltonen |
| 15.00 | Kuljetus tehtaalle

Tehdaskierros |
| n.16.30 | Paluu Hotelli Waltikkaan |
| 17.00 | Sauna |
| 20.00 | Päivällinen |

ETY-Soodakattilavaliokunta
Konemestaripäivä 1992

YRITYS	OSALLISTUJA	KOKOUS	PÄIVÄLLINEN	MAJOITUS	
				29.-30.1.	30.-31.1.
A. Ahlström Oy, Varkaus	Kimmo Oksala	x	x	x	x
	Seppo Naumanen	x	x	x	x
	Keijo Vartiainen	x	x		x
Energia-Ekono Oy, Espoo	Erkki Hakuli	x	x		x
	Mika Koivunen	x	x		x
Energiataloudellinen Yhdistys, Helsinki	Asmo Rantanen	(1) x	x		
	Tuomas Timonen	(1) x	x		
Enocell Oy, Uimaharju	Mauri Alakangas	x	x	x	x
Enso-Gutzeit Oy, Varkaus	Lassi Kankala	x	x		x
Kaukas Oy, Lappeenranta	Juha-Pekka Juuti	x	x		x
	Veli-Pekka Laihanen	x	x		x
Kymin Paperiteolli- suus Oy, Kuusankoski	Lasse Elojärvi	x	x		x
	Simo Lehto	x	x		x
	Raine Rantanen	x	x		x
Laminating Papers Oy, Kotka	Jarmo Latva	x	x		x
	Matti Takala	x	x		x
Oy Metsä-Botnia Ab, Kaskinen	Kari Auvinen	x	x		x
	Jorma Kenttälä	x	x		x 2
	Rauno Tuokkola	x	x		x hh
Oy Metsä-Botnia Ab, Kemi	Tapio Huuska	x	x		
Metsä-Sellu Oy Äänekoski	Osmo Niemitalo	x	x		x
	Heikki Palonen	x	x		x
OTS0 Keskeytys- vakuutus Oy, Hki	Esa Ilves	(1) x	x		x

OSANOTTAJALUETTELO
ETY-Soodakattilavaliokunta
Konemestaripäivä 1992

VK/TTT/sat

27.1.1992

2

YRITYS	OSALLISTUJA	KOKOUS	PÄIVÄLLINEN	MAJOITUS	
				29.-30.1.	30.-31.1.
Oy Steamservice Ab, Tampere	Reijo Ojala	x	x		x
Sunila Oy, Sunila	Veli-Matti Kosonen	x	x		x
Tampella Forest Oy, Heinola	Rainer Kokemäki	x	x		x
Tampella Power Oy, Tampere	Jari Ekholm	x	x		
	Kari Haaga	x	x		
	Ari Laakso	x	x		
	Kalle Salmi	x	x		
	Kalevi Sikanen	x	x		
Teollisuusvakuutus, Helsinki	Juhani Ingalsuo	x			
Veitsiluoto Oy, Kemi	Aulis Haapaniemi	x	x	x	x 2
	Kari Kerttula	x	x	x	hh
Veitsiluoto Oy, Oulu	Reijo Hukkanen	x	x		x
Wisaforest Oy Ab, Pietarsaari	Lauri Mattila	x	x	x	x
	Kai Nordbäck	x	x	x	x
	Markku Rintala	x	x	x	x
Yht. Paperitehtaat Oy, Joutseno-Pulp	Matti Mäkelä	x	x		x
	Aarne Manninen	x	x		x
Yht. Paperitehtaat Oy, Rauman Sellu	Pertti Valtonen	x	x		x
Yht. Paperitehtaat Oy, Tervasaari	Yrjö Portaankorva (l)	x	x		
	Olavi Aaltonen (l)	x	x		
	Erkki Pohja (pj)	x	x		
	Aleksi Korpelainen	x	x		
	Ilari Ahonen	x	x		
	pekka Tolmunen	x			

(pj) = tilaisuuden puheenjohtaja

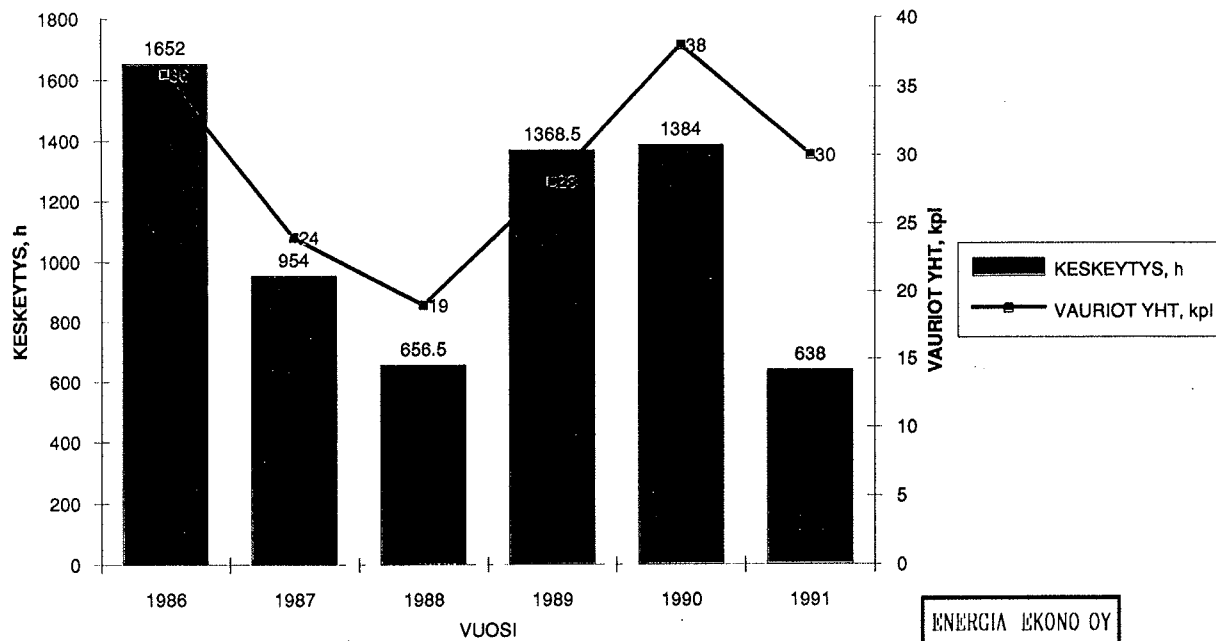
(l) = luento/esitys

VAURIORAPORTIT 1991 JA VARO-PROJEKTI

Asmo Rantanen
ETY-Soodakattilavaliokunta

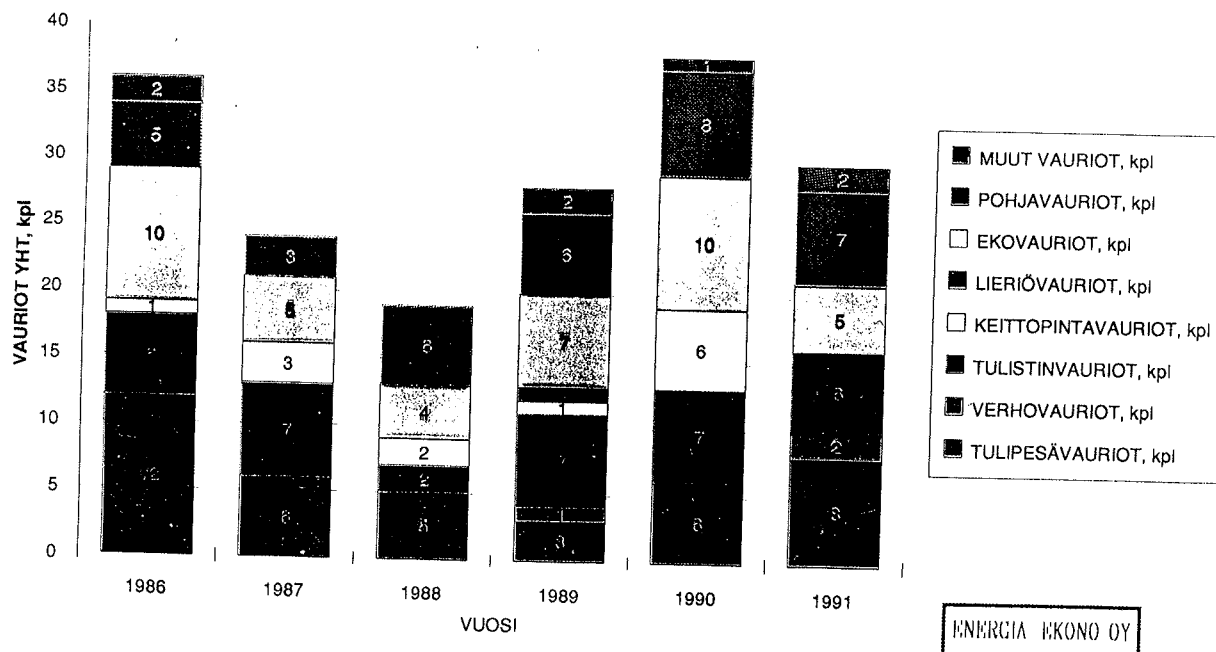
ETY-SOODAKATTILAVALIOKUNTA

VAURIIDEN KOKONAISLUKUMÄÄRÄ JA LIPEÄN POLTON KESKEYTYS TUNTEINA



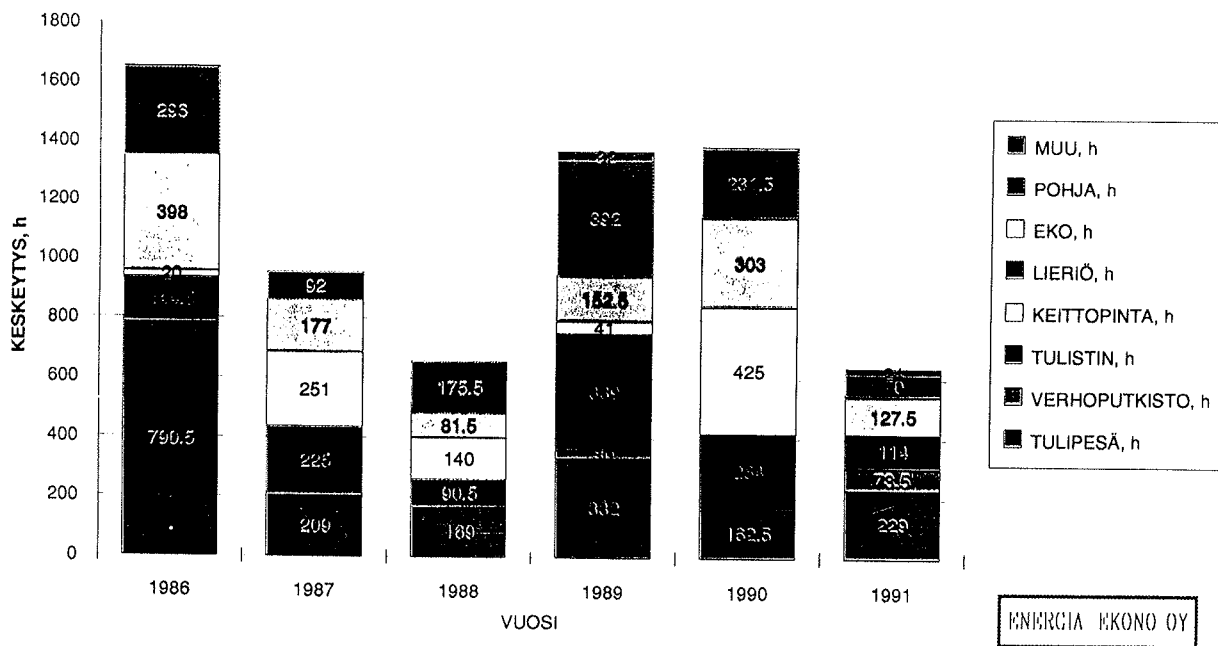
ETY-SOODAKATTILAVALIOKUNTA

VAURIIDEN LUKUMÄÄRÄ VAURIOTYYPEITTÄIN



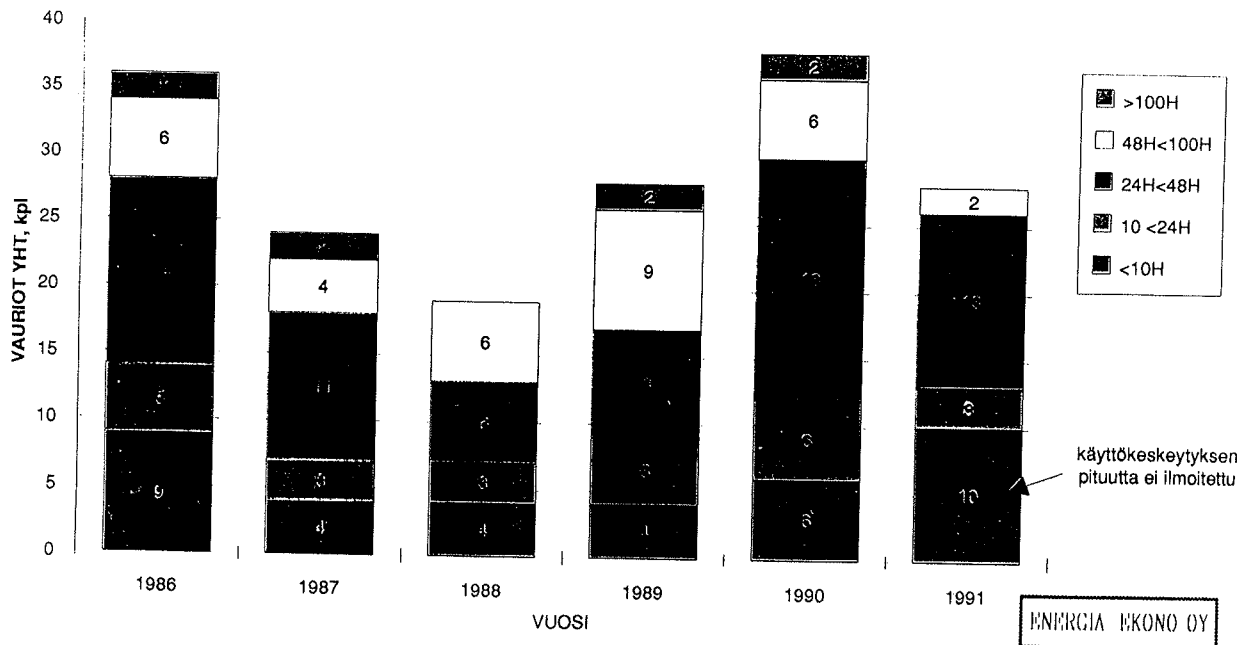
ETY-SOODAKATTILAVALIOKUNTA

KÄYTTÖKESKEYTYS TUNTEINA VAURIOTYYPEITTÄIN



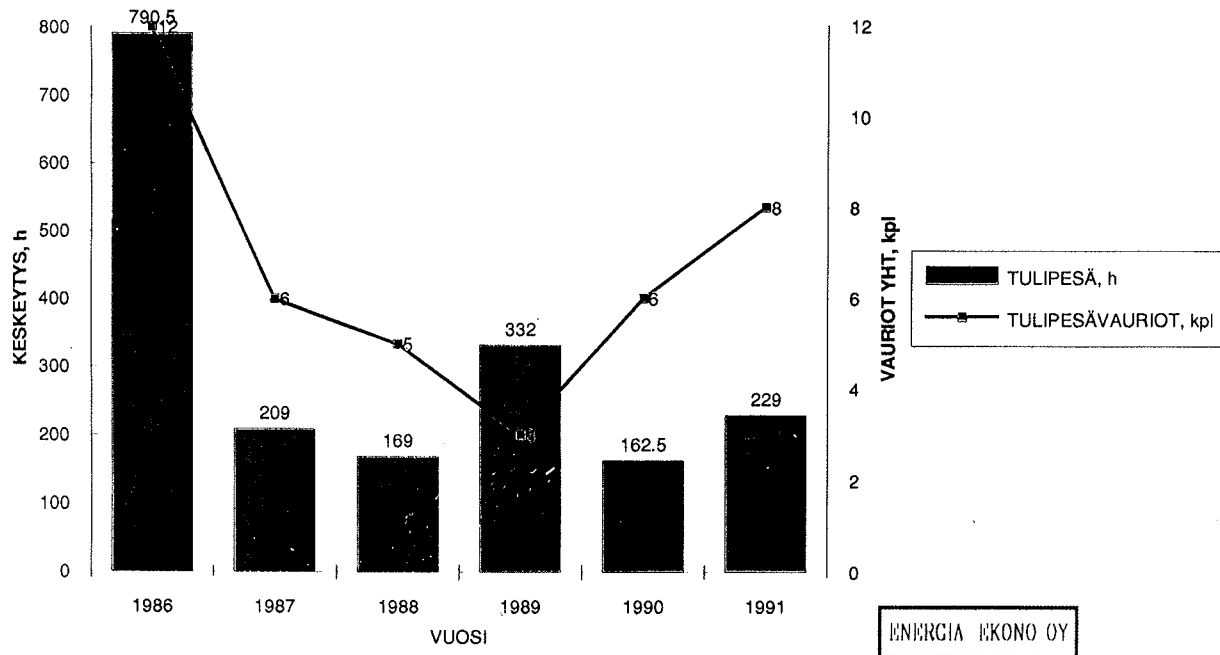
ETY-SOODAKATTILAVALIOKUNTA

VAURIOIDEN LUKUMÄÄRÄ KÄYTTÖKESKEYTYKSEN PITUUDEN MUKAAN JAETTUNA



ETY-SOODAKATTILAVALIOKUNTA

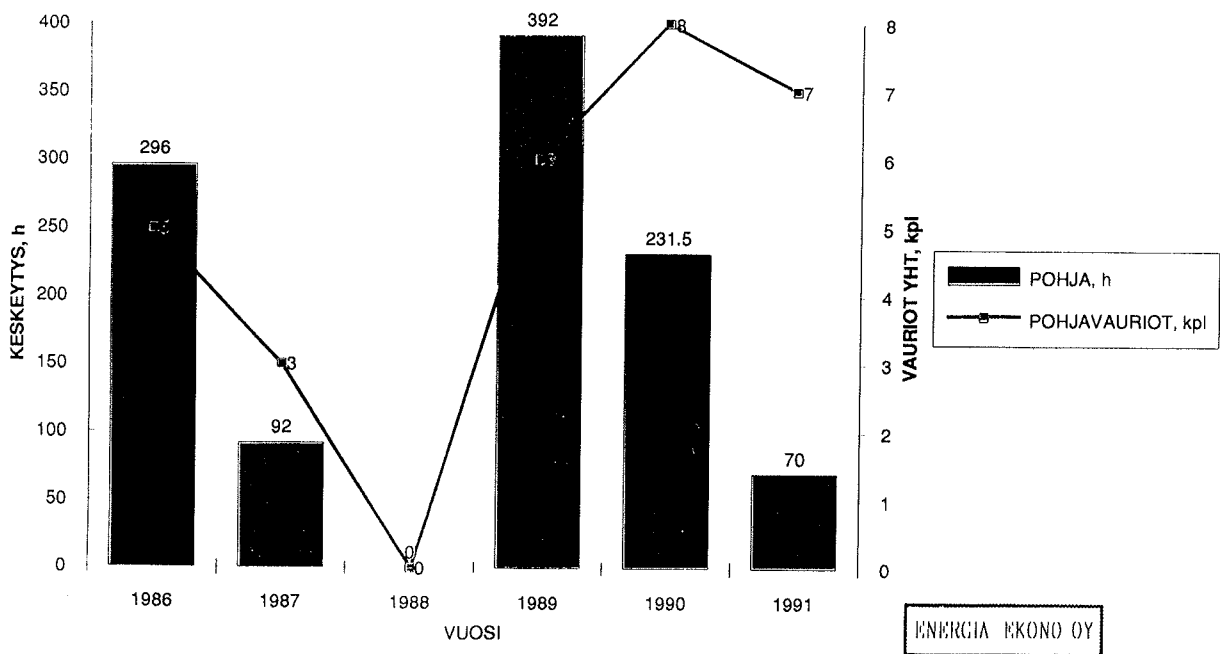
TULIPESÄVAURIOT JA LIPEÄN POLTON KESKEYTYS TUNTEINA



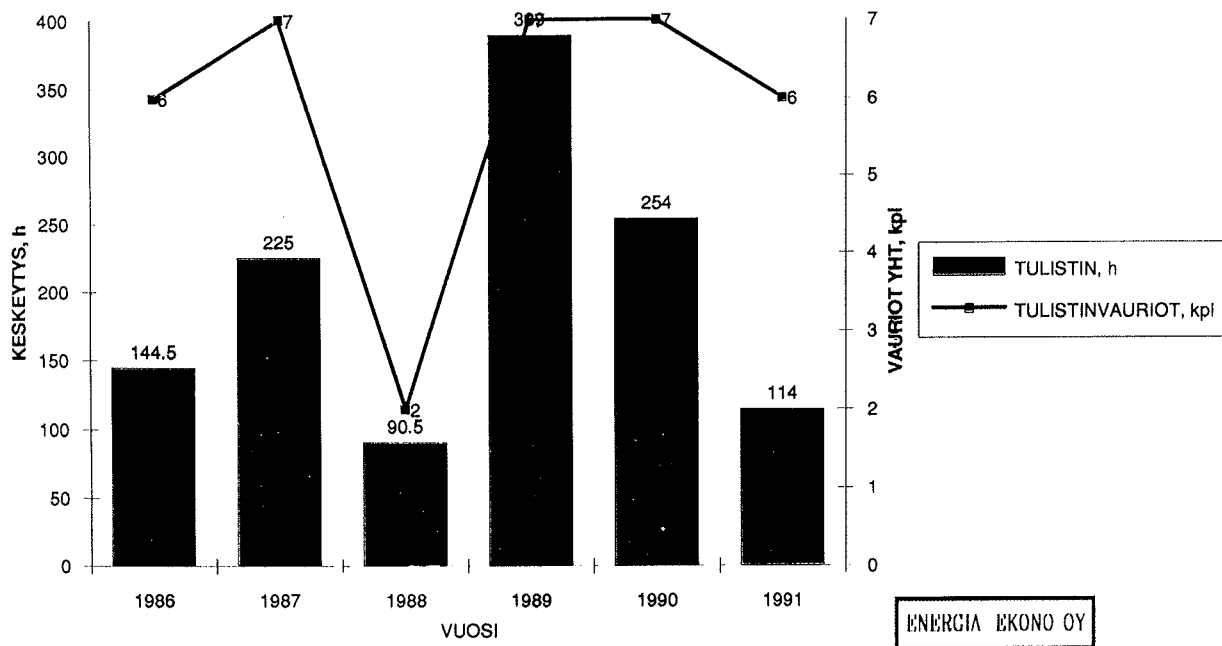
III EKONO

ETY-SOODAKATTILAVALIOKUNTA

POHJAVAURIOT JA LIPEÄN POLTON KESKEYTYS TUNTEINA



TULISTINVAURIOT JA LIPEÄN POLTON KESKEYTYS TUNTEINA



SOODAKATTILAN VERHOPUTKIVAURIO

Juha-Pekka Juuti
Kaukas Oy

J-P Juuti

1.6.1991

SOODAKATTILA 2:N VERHOPUTKIVAURIO

28.5. iltavuorossa klo. 16.30 todettiin 2-soodakattilassa K-13930 palamishäiriö ja samanaikaiset vetovaikeudet. Käynnistyssavupiippu avattiin klo. 16.30. Lipeän polttoa vähennettiin ja öljytulet sytytettiin klo. 16.40. Palamishäiriön yhteydessä todettiin höyrykehityksen pudonneen ja eron syöttövesivirtaan kasvaneen huomattavasti. Soodakattilalaitokselle annettiin hälytys klo. 17.15. Lipeän poltto lopetettiin ja öljytulet sammutettiin klo. 17.20. Kattilalle suoritettiin pikatyhjennys klo. 17.25. Kattilassa tapahtui voimakkuudeltaan pienehkö sulavesiräjähdyks klo. 17.30. Hälytykset poistettiin 29.5. klo. 6.00.

Vuodon aiheuttajaksi todettiin kattilan etuosasta tulistinalueelta pudonnut suolakami, joka oli vääntänyt vasemmalta seinältä lukien viiden verhoelementtirivin aiheuttaen päällimmäiseen putkeen repeämän etuseinän läpivientikotelon juuressa.

Korjauksessa vaihdettiin vaurioitunut viiden verhoputken elementti (15Mo3) jakutukin yläpuolelta verhoputkien alaosan mutkaan saakka.

Suoritettussa vesipainekokeessa kattila todettiin tiiviiksi ja suoritetuissa tarkastuksissa ei havaittu muita kattilavaurioita.

Vesipainekoe 31.5. klo. 6.00.

Öljyn polton aloitus 31.5. klo. 10.50.

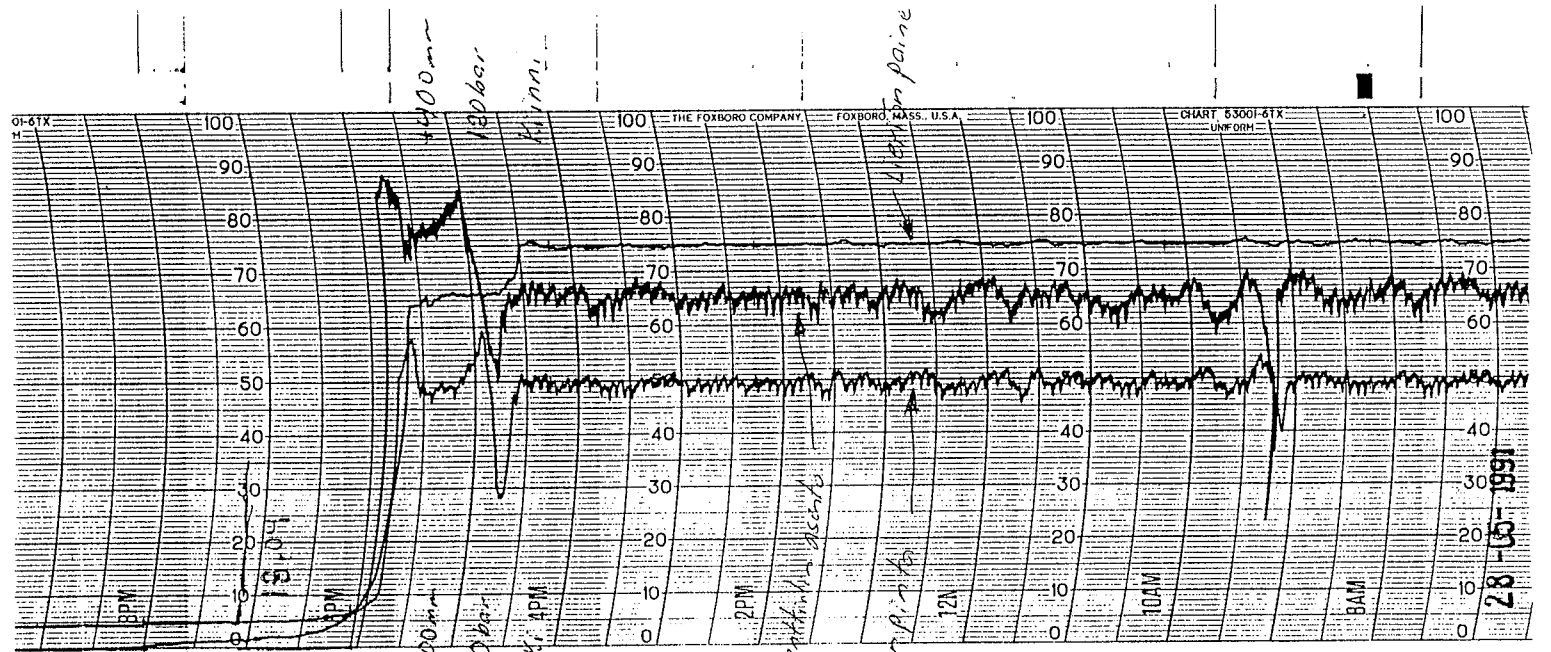
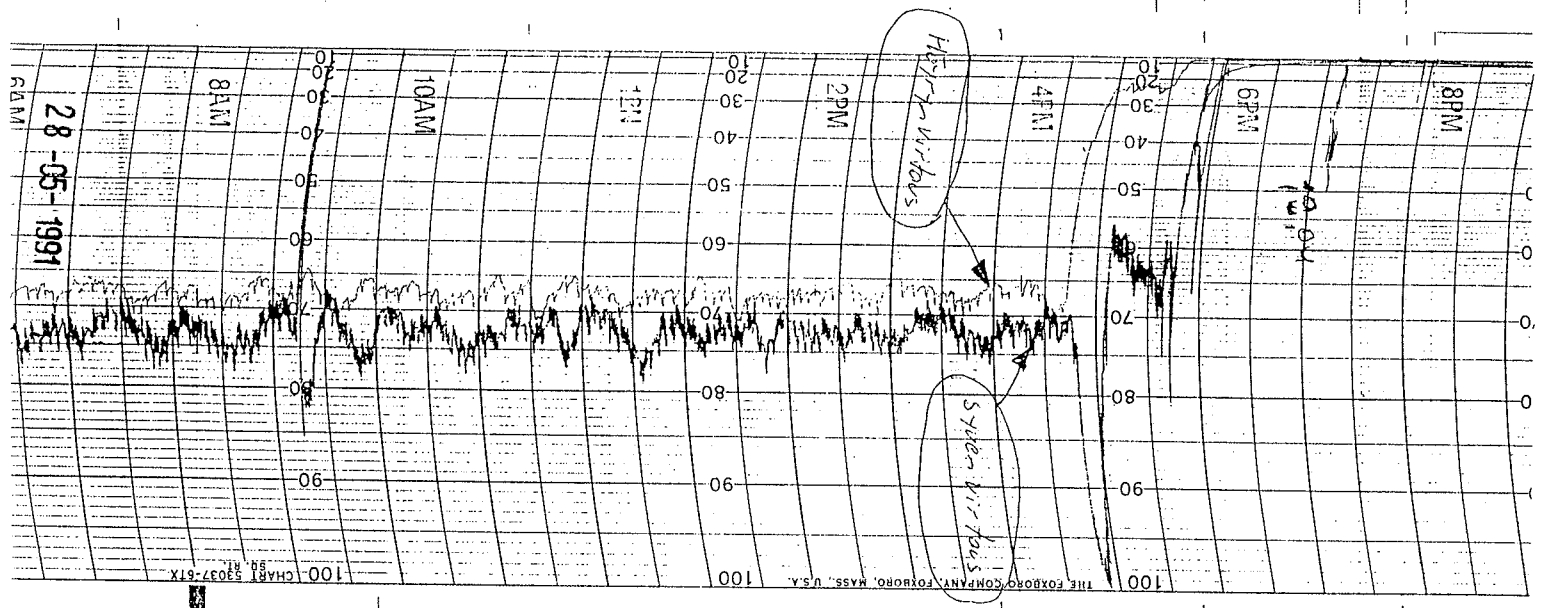
Lipeän polton aloitus 31.5. klo. 18.40.

Lipeän polton keskeytys 73,5 h.

JAKELU

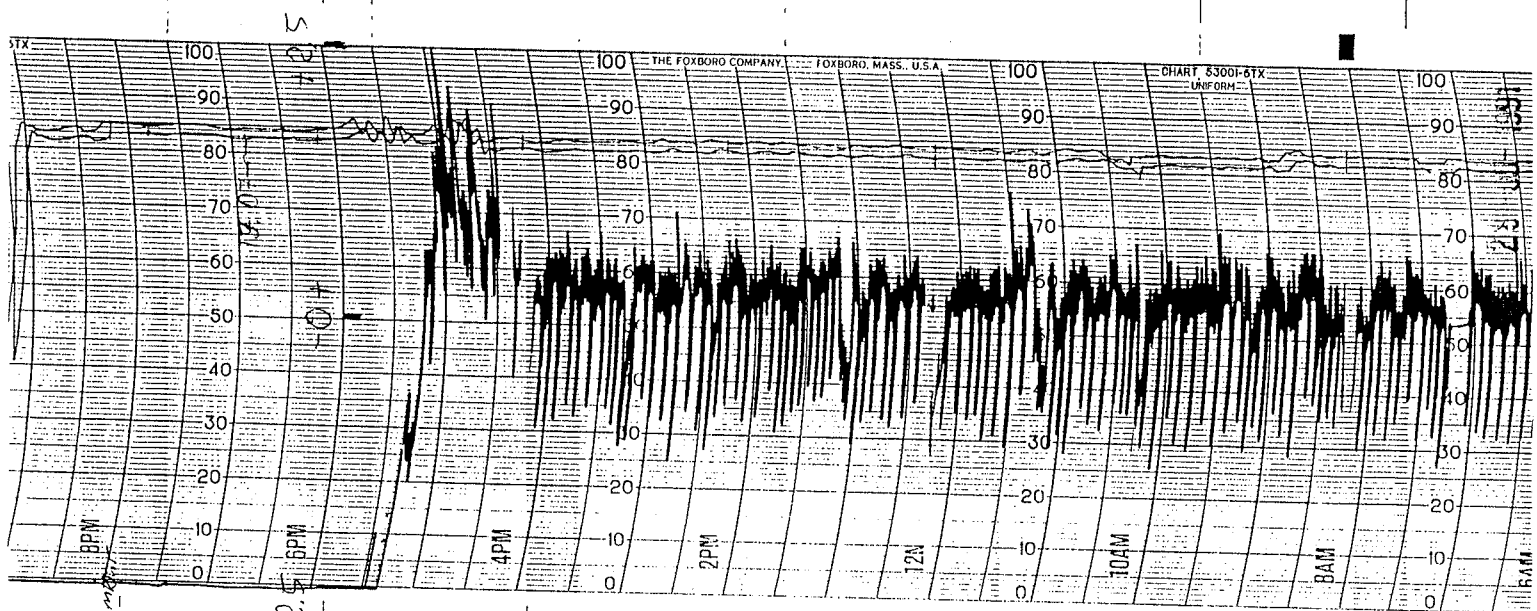
Hyttinen
Juuti
Kytö
Lallo
Linnapuomi
Pekkanen
Siltanen 2 kpl
TTK/Kaski
Viljakainen
Virtanen
Rantanen Asmo Ekono Oy

When Viribus 0-35kg/s
 15000 Viribus 0-35kg/s

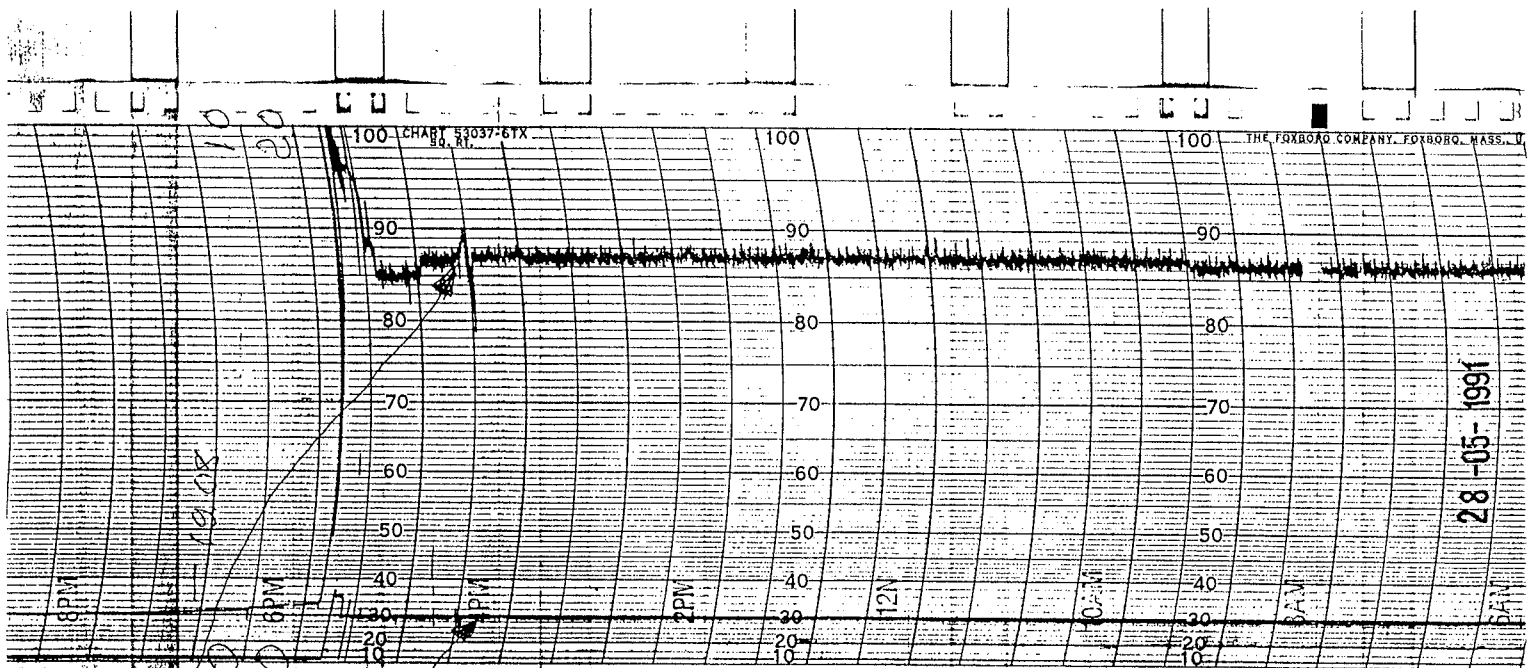


into -400~+400mm
 sine 0-120 bar
 1/10 sec to

When Viribus 0-35kg/s
 15000 Viribus 0-35kg/s



Tulipesoveto -2.5 - +2.5 mm



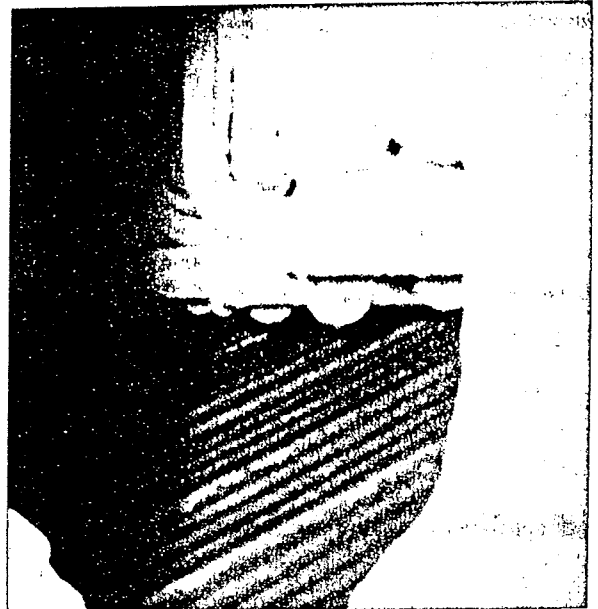
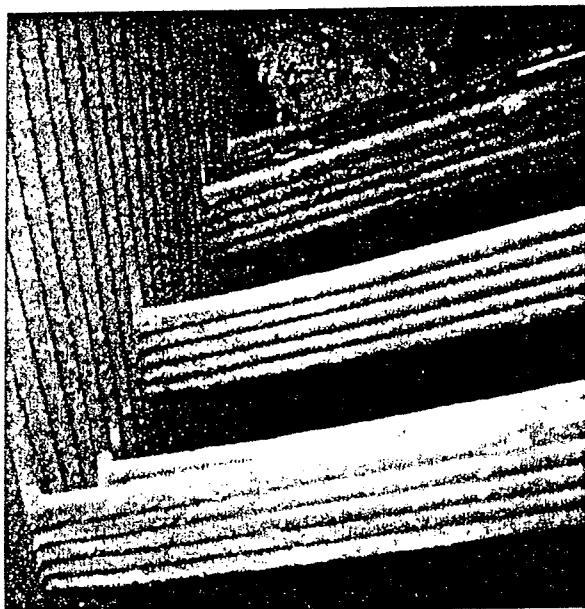
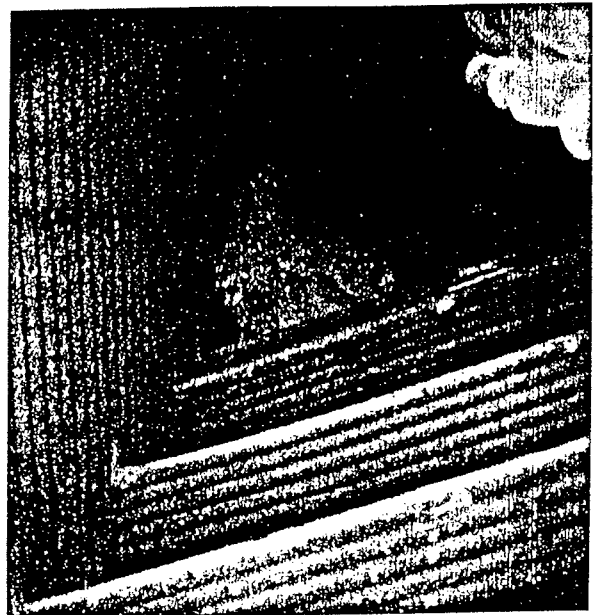
28-05-1991

Primoori - 1 man Virtus.

Q-10W3/S

ekundari-ilman virtaus

0-20 Wm³/s.



Jouko
Lakela, Vironen
Söderlund
Söder
Niemi

29.05.1991 M. L. P.

COMPOUND-POHJIEN TARKASTUSOHJE

Esa Ilves

Keskeytysvakuutusyhtiö OTSO

30.01.1992
Otso-vakuutus
Esa Ilves

SOODAKATTILAN POHJAN TARKASTUS

1. TARKOITUS
2. TARKASTUSLAAJUUS
3. VALMISTELEVAT TOIMENPITEET
 - 3.1 Pohjan tyhjennys
 - 3.2 Pintojen puhdistus
4. TARKASTUS
 - 4.1 Silmämääräinen tarkastus
 - 4.2 Tunkeumanestetarkastus
 - 4.3 Pyörrevirtatarkastus
 - 4.4 Todetut indikaatiot
 - 4.5 Kirjaaminen
5. VIKOJEN KORJAAMINEN
6. TARKASTUKSEN UUSINTA
7. MUUT MAHDOLLISET TARKASTUKSET JA TOIMENPITEET

SOODAKATTILAN POHJAN TARKASTUS

1. TARKOITUS

Ohjeen tarkoitus on määritellä menetelmät ja toimenpiteet tarkastettaessa soodakattilan pohjaa: syöpymän, jännitys-korroosion tai termisen väsymisen aiheuttaman säröilyn toteamiseksi.

Säröjä on todettu yleisesti kaikkialla pohjan alueella. Riskialttiimpia kohtia ovat sularännien edustat ja pohjan reuna-alueet. Säröjä on ollut pohjarakenteen evissä, evien hitsaussaumoissa, austeniittisessa pinnoitteessa ja päitäishitsissä.

Tarkastus tulee tehdä erityisen huolellisesti, koska jännityskorroosiosäröilyä on vaikea havaita ndt-menetelmillä sen alkuvaiheessa edes laboratorio-olosuhteissa, puhumattakaan seisokin aikaisista tarkastusolosuhteista.

2. TARKASTUSLAAJUUS

Suosittelavin tarkastuslaajuus on pohjan 100 %:n tarkastus, koska vika-alueiden sijaintien ennustaminen on hyvin sattumanvaraista.

3. VALMISTELEVAT TOIMENPITEET

3.1 Pohjan tyhjennys

Tarkastusta varten kattilan pohja on saatava tyhjäksi ja tarkastettavat pinnat puhdistettava ja kuivattava (tunkeumanestetarkastusta varten) huolellisesti.

Pohjan tyhjennys voidaan tehdä mekaanisesti (piikkaus tai painevesileikkaus) tai liuottamalla (letkuttaminen vedellä). Piikkauksen vaarana on putken vioittaminen ja vedellä suoritettun puhdistuksen vaarana on jännityskorroosion edesauttaminen.

Jännityskorroosio vaatii syntyäkseen tietyt olosuhteet: vetojännitystilan (pinnoitteen suurempi lämpölaajenemiskerroin), tietyt ympäristöolosuhteet (kosteus ja esim. kloridit ja rikkiympäristö) sekä sopivan lämpötilan (lämpötila yli 60 °C). Jännityskorroosioriski on sitä suurempi, mitä korkeammassa lämpötilassa pesu tai painevesileikkaus suoritetaan. Toisaalta korkeammassa lämpötilassa austeniittisen pinnoitteen vetojännitys on pienempi, mikä taas pienentää jännityskorroosioriskiä. Kun keon aiheuttamissa ympäristöolosuhteissa pohjaa käsitellään vedellä yli 60°C:n lämpötilassa, menettely aiheuttaa aina jännityskorroosioriskin.

Edellä olevasta johtuen suositeltavin tapa puhdistaa pohja on piikkaus ja putken puhdistus vedellä, kun putkien lämpötila on alle 60°C.

Jos kustannussyistä (sularännit korkealla ja keko polttamatta pieneksi) puhdistus tehdään vedellä, on syytä käyttää mahdollisimman suurta vesimäärää kemiallisten olosuhteiden lieventämiseksi. Samalla pohja jäähtyy tehokkaasti.

3.2 Pintojen puhdistus

Pintojen lopullinen puhdistus tehdään austenniittisella teräsharjalla (sähkö- tai ilmakone). Jos alasajon jäljiltä putken pintaan on jäänyt öljymäinen kalvo, joudutaan tämä poistamaan liuottimella (esim. tunkeumanesteen poistoaine).

Tärkein työvaihe ennen tarkastusta on pohjan kuivaus, joka voidaan tehdä ilmapuhaltimilla (pohjaputkien lämpötila vähintään 100 °C) tai lämmittämällä putkea kosanpuhaltimella. Kosanilla lämmitettäessä on varmistettava, ettei putken pinta kuumene liikaa (maksimi n. 300 °C). Jos välittömästi lämmityksen jälkeen pystyy paljaalla kädellä koskettamaan kuumennettua pintaa, ylikuumenemisen vaaraa ei ole.

4. TARKASTUS

Käytettäviä tarkastusmenetelmiä ovat silmämääräinen, tunkeumaneste- ja pyörrevirtatarkastus.

4.1 Silmämääräinen tarkastus

Kun jännityskorroosio tai terminen väsyminen on edennyt riittävän pitkälle, voidaan säröily todeta silmämääräisesti. Näiden vikojen lisäksi on pinnoitteessa todettu syöpymää, joka on nähtävissä silmämääräisesti.

Silmämääräinen tarkastus on syytä tehdä erikseen, vaikka pohja tarkastettaisiin myös muilla menetelmillä. Tarkastus vaatii erittäin hyvän valaistuksen.

4.2 Tunkeumanestetarkastus

Koska tunkeumanesteen poisto on näin suurelta ja epätasaiselta pinnalta työlästä, kannattaa tarkastus tehdä vedellä-poistettavalla värillisellä tai fluorisoiavalla tunkeumanesteellä.

Tarkastajista ainakin yhdellä tulee olla Nordtestin tason 2 TTK:n lupa tunkeumanestetarkastuksessa.

Tarkastusvälineet:

- vedellä pestävä värillinen tunkeumanestesarja: esim.
Ardrox Overchek-sarja; Bycosin RP20, C10 ja D30; Helling-sarja; MR68, MR77 JA MR70; Spotcheck SKL-C SKC-NF JA SKD-NF ...
- fluoresoiva vedellä poistettava tunkeumanestesarja: esim.
Ardrox 970-sarja (P24); Bycosin FP40/42, C10 ja D10; MR68F, MR77 JA MR70...
- pistefokusoitu uv-valo
- suojaerotusmuuntaja (220 V)

Värillinen menetelmä:

Puhdistuksen ja kuivauksen jälkeen levitetään tunkeumaneste tarkastettavalle pinnalle. Pohjan alue on järkevää jakaa kerrallaan tarkastettaviin alueisiin (esim. metrin jaotus sivu- tai etuseinästä tilanteen mukaan).

Tunkeutumisaika on n. 15 minuuttia, jonka jälkeen ylimääräinen tunkeumaneste poistetaan vedellä (märkä hyvin imevä kangas tai sieni liina). Puhdistuksen jälkeen pinta kuivataan saman sarjan poistoaineella tai kuivalla kankaalla.

Ylimääräisen tunkeumavärin poiston ja kuivauksen jälkeen levitetään tarkastettavalle kuivatulle pinnalle kehite. Ensimmäisessä vaiheessa levitys tehdään ohuelti, jolloin pyritään havaitsemaan vasta alkuvaiheessa olevat säröt. Kehiteen annetaan imeytyä vähintään 15 minuuttia, jona aikana tarkkaillaan indikaatioiden muodostumista.

Käytännössä on todettu, että suuremmat viat tulevat paremmin näkyviin hieman paksummalla kehitekerroksella, joten toisessa vaiheessa lisätään kehitteen määrää. Tässä vaiheessa kehitteen vaikutusajaksi riittää 10 minuuttia.

Fluorisoiva menetelmä:

Toimenpiteet ovat samat kuin värillisellä menetelmällä. Indikaatioiden tarkastelu tehdään uv-valolla pimeässä, mikä hiukan parantaa indikaatioiden havaittavuutta. Lisäetuna on hallitumpi ylimääräisen tunkeumanesteen poisto. Viat ovat yleensä näkyvissä ilman kehittä. Ilmiötä voi hyödyntää söröjen hionta vaiheessa. Varsinainen tarkastus tehdään aina käyttämällä kehitettä.

Huom! Jos tunkeumanestetarkastus jostain syystä joudutaan uusimaan, on käytettävä alkuperäistä menetelmää (värillinen/fluorisoiva). Markkinoilta on saatavissa tunkeumanestettä, joka toimii sekä fluoresoivana että värillisenä (ei kuitenkaan ole vedelläpoistettava).

4.3 Pyörrevirtatarkastus

Jos pohjan puhdistus on tehty riittävän hyvin, tehdään aina ensisijaisesti tunkeumanestetarkastus, koska se on herkempi ja kattavampi.

Vikoja hiottaessa on todettu vian pitenevän hionnan edetessä. Tämä voi johtua pinnan hounosta puhdistuksesta tai jännityskorroosion luonteesta eli vika etenee siihen suuntaan, jossa jännitystaso on suurempi. Näiden vikojen suhteen pyörrevirtatarkastus on herkempi kuin tunkeumanestetarkastus.

Joissakin termisissä vauriossa (Ruotsissa) vikojen on todettu alkavan putken tai pinnoitteen sisäpinnalta. Pyörrevirtatarkastuksen soveltuvuutta näiden vikojen toteamiseksi on vielä tutkittava.

Suomessa (TTK) on monikanavalaitteisto, johon saadaan kiinni 4 anturia. Anturit voidaan asentaa "kelkkaan", jolloin putki tulee tarkastettua yhdellä tai mahdollisesti kahdella vedolla. Tarkastukseen voidaan liittää videointi suhteellisen helposti. Systeemin kehittäminen on tällä hetkellä harjennassa.

4.3 Todetut indikaatiot

Todettujen indikaatioiden (säröjen) syvyys määritellään hionnalla ja uusintatarkastuksilla. Jos vika etenee pinnoitteen läpi, on tutkittava eteneminen ferriittiseen materiaaliin. Lisäksi tulee selvittää ferriittisen putkimateriaalin mahdollinen syöpyminen. Jos kohta näyttää tai tuntuu kädellä syöpyneeltä, suoritetaan paksuusmittaus syöpymän suuruuden toteamiseksi.

4.5 Kirjaaminen

Tarkastuksesta kirjataan kaikki lineaariset todellisiksi vioiksi tulkitut indikaatiot. Syöpymien suhteen kirjataan,

onko ilmiötä ja missä sijaitsevat. Laaja-alaiset ja syöpyvät, joiden syvyys on yli 0,5 mm, kirjataan yksityiskohteisesti.

Varmin ja paras kirjaamistapa on valokuvaaminen. Indikaation n:o merkitään näyttämän viereen esim. pahvipalalle, asetetaan metrimitta indikaation tai alueen viereen ja valokuvataan vika. Viasta kirjataan pohjaputken n:o (numerointi oikeasta seinästä vasempaan seinään) ja etäisyys etu- tai takaseinästä. Paikantamisen lisäksi kirjataan särön syvyys (jatkuuko särö ehkä ferriittiseen runkoon), mahdollinen syöpymä ja korjaustoimenpiteet.

Valokuvaaminen voidaan korvata piirtämällä. Muuten toimitaan kuten valokuvauksessa.

Kirjaustavasta riippunatta tulisi dokumentoinnista selvittää säröilyn paikka compound-rakenteessa: evä, evän hitsi, itse pinnoite ja päittäishitsi.

Koska säröilyn syytä ollaan vielä tutkimassa, kannattaa tässä vaiheessa kirjata kaikki mieleen tulevat seikat, joilla voisi olla vaikutusta säröilyn syntyyn.

5 VIKOJEN KORJAAMINEN

Jos pohja-alueella todetaan säröjä tai syöpymää, voidaan ne useinmiten poistaa pelkällä hionnalla. Hionnan syvyys voidaan määrittää pinnoitteen paksuusmittarilla (voidaan tehdä myös pyörrevirtamittarilla), paksuusmittarilla (alkuperäisestä paksuudesta vähennetään hionnan pohjalta mitattu paksuus) tai mauserilla ja linjaimella. Hionnan eteneminen ferriittiseen perusmateriaaliin voidaan todeta kuparisulfaatilla.

Jos hionnan syvyys on yli puolet pinnoitteen paksuudesta, korjataan kohta päällehitsauksella. Päällehitsauksen suoritustapa on esitetty VTT:n tutkimusselostuksessa nro KOT03141 B (liitteenä). Jos päällehitsausta ei hiota alkuperäisen pinnoitteen tasolle, on huolehdittava hitsin ja pinnoitteen jouhevasta liittymisestä (tarvittaessa hionta).

6. TARKASTUKSEN UUSINTA

Kun tiedetään vikojen nopea syntyminen (pahimmassa tapauksessa alle puoli vuotta asennuksesta), uusintatarkastus tulisi suorittaa vähintään kahden vuoden välein. Viime kädessä asian päättää kuitenkin viranomainen.

Käytännössä pinnoitteessa olevien vikojen ei ole todettu etenevän ferriittiseen perusmateriaaliin eikä päällehit-sauksien ole todettu säröilevän uudelleen.

Jos pinnoite on rikki ja pohja jätetään pitemmäksi aikaa seisokissa kosteaksi, saattaa seurauksena olla reiän syöpyminen pohjaputkeen.

7. MUUT MAHDOLLISET TARKASTUKSET JA TOIMENPITEET

Pohjan ollessa puhdistettuna kannattaa harkita muitakin tarkastuksia:

- Pohjan ja sivuseinien välinen tiivistelevy tarkastetaan yleensä tunkeumanestemenetelmällä. On esiintynyt sula- vuotoja, joiden syynä on levyn alapuolinen (ferriittinen puoli) syöpyminen. Tämä voidaan todeta levyn paksuusmit- tauksella, joka on helpointa tehdä tavanomaisella ultra- äänilaitteella vetämällä luotainta kertaalleen tiivis- televyn pituussuunnassa.

Toisena vaihtoehtona on tarkastaa levyn kunto alakautta.

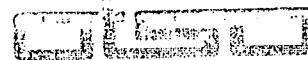
- Pohjaputkien jatkohitsit ovat tässä vaiheessa suhteelli- sen helposti röntgenkuvattavissa. Jos röntgenkuvausta ei jostakin syystä päästä suorittamaan, voi vaihtoehtoisesti saumoille suorittaa ultraäänitarkastuksen. Tällöin jäävät putken pituussuuntaiset viat kuitenkin havaitsematta. Aiemmin on todettu hitsejä, jotka on hitsattu lähes ko- konaan austeniittisella lisäaineella (koskee myös seinien jatkohitsejä). Kaukas Oy:n toimesta on kehitetty laite, jolla voidaan mitatta austeniittisen kerroksen paksuus hitsausliitoksessa.

Pohja-alueen riskialttiimmat jatkosaumat ovat sularännien viereiset hitsausseamat. On myös todettu sularännien ohi-tusputkien säröilyä. Nämä kohdat on syytä tunkeumaväritarkastaa. Lisäksi saumoille kannattaa suorittaa röntgenkuvaus tai ultraäänitarkastus.

Huom! Austeniittista materiaalia ei koskaan pidä käsitellä ferriittisillä työkaluilla. Ennen käyntiinlähtöä tulee myös varmistaa, että pohjalle jää ylimääräisiä esineitä eikä ferriittisiä hitsausroiskeita (yläpuoliset hitsaustyöt).

Tilaaja Otso Keskeytysvakuutus Oy, Bulevardi 10 B, 00120 Helsinki

Tilaus 12.11.1990, Esa Ilves



Käsittelijä Dipl.ins. Pekka Mäkinen p. 456 5373

11-12-1990

Tehtävä Soodakattilan korjaushitsausohjeen laatiminen.

Saadut asiatiedot

Soodakattilan compound-tyyppisissä putkissa esiintyy jännityskorroosi-
on aiheuttamia säröjä. Säröt sijaitsevat noin kämmenen kokoisilla
alueilla eri kohdissa rakennetta ja niiden syvyys on 2 - 3 mm.

Compound-putkien pintakerrokset ovat AISI 304 -tyyppistä ruostuma-
tonta terästä (SS 2352 ja SS 2333) ja sisäputket tavanomaista
hiiliterästä, jonka hiilipitoisuus on 0,22 %.

Suoritettut tutkimukset

Korjaushitsausohjeen laadinta saatujen asiatietojen pohjalta sekä
puikko- että MIG-hitsausta (täytelanka) varten.

Toimenpide-ehdotukset

Kyseessä olevan compound-rakenteen korjaushitsauksessa ovat
puikkohitsaus sekä MIG-hitsaus täytelangalla tarkoituksenmukaisia
menetelmiä. Täytelankahitsauksen käyttö tulee kysymykseen lähinnä
silloin, kun korjattavan alueen kokonaispinta-ala on suuri. Tällöin
täytelankamenetelmän parempi hitsiaineen tuotto korvaa puikkohitsausta
suuremmat lisäaine- ja suojakaasukustannukset.

Riipumatta siitä, kumpi menetelmistä otetaan käyttöön, ovat korjauksen vaiheet samankaltaiset lukuun ottamatta hitsausparametreja ja käytettävää lisäainetta + suojakaasua.

Korjaushitsauksen tulee sisältää vaiheet:

1. Korjattavien alueiden pesu ja kuivaus
2. Säröytyneet alueet hiotaan siten, että hiiliteräsputki tulee näkyviin ruostumattoman pintakerroksen alta. Turhaa hiiliteräksen hiomista on vältettävä, mutta sitä on kuitenkin jatkettava, kunnes pinta on täysin puhdas ja särötön.
3. Hiottujen alueiden säröttömyys varmistetaan tunkeumanestetarkastuksella.
4. Mikäli hiiliterästä on jouduttu hiomaan runsaasti, on syntynyt ainevauraus täytettävä hitsaamalla kyseisiin kohtiin pohjapalko käyttäen seostamatonta lisäainetta.
5. Varsinaisten pintapalkojen hitsauksessa on pyrittävä mahdollisimman alhaiseen lämmöntuontiin. Työlämpötila ei saa nousta yli 150 °C:n. Hitsaus tapahtuu putken pituusakselin suuntaisesti alkaen putken kyljistä ja edeten kohti putken lakea. Seuraava hitsipalko tulee aina puoliksi edellisen palon päälle. Hitsauksen aloitus- ja lopetuskohdat ovat ruostumattoman kerroksen puolella.
6. Pintapalkojen säröttömyys ja huokosettomuus varmistetaan tunkeumanestetarkastuksella. Aivan pintakerrokseen rajoittuvat viat hiotaan pois.

Hitsauksessa käytetään seuraavia parametrejä sekä lisäaineita:

Puikkohitsauksessa:

- lisäaineena käytetään yliseostettua puikkoa ESAB OK 67,60 tai vastaavaa, puikkojen on oltava kuivia
- lisäainevalmistajan suosituksen mukaisesti sopiva hitsausvirta 2,5 mm puikolla on 60 - 70 A

Täytelankahitsauksessa:

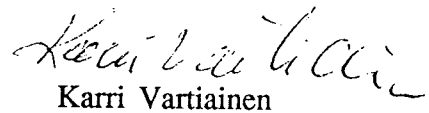
- lisäaineena käytetään 1,2 mm:n asentohitsauslankaa ESAB OK 14,22 Tubrod ja suojakaasuna seosta, jossa on 80 % argonia ja 20 % CO₂:a, tai vastaavan hitsiaineen koostumuksen antavaa lisäaine/suojakaasu -yhdistelmää
- sopiva hitsausvirta on 150 - 200 A ja kaarijännite 20 - 25 V

Espoo, 23.11.1990

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS

Konepajan tuotantotekniikan laboratorio

Laboratorionjohtaja


Karri Vartiainen

Tutkija


Pekka Mäkinen

LIITTEET

JAKELU

Tilaaja
VTT/TET/Arkisto
VTT/KOT/Arkisto



SOODAKATTILAN POHJATUTKIMUKSEN JATKO

Tuomas Timonen
ETY-Soodakattilavaliokunta

EHDOTETUT JATKOTUTKIMUSAIHEET

- * Eri tehtaiden käyttötapojen kartoitus ja säröjen/syöpmien esiintymisen väliset yhteydet
- * Materiaalikokeet eri ympäristöissä putkimateriaaleille ja pinnoitteille
- * Uudet materiaalit
- * Muut keinot säröjen/syöpmien syntymisen ehkäisemiseksi
- * Pohjien syöpmien tutkiminen
- * Sula-aukkojen säröily
- * Pohjan tarkastusenetelmät ja uusi tarkastusohje
- * Pesemättömien kattiloiden pohjien huolellinen tarkastus
- * Käytönaikaiset monitorointimenetelmät
- * Ylikuumeneminen ja lämpötila-/ virtausvaihtelut

ERI TEHTAIDEN KÄYTTÖTAPOJEN KARTOITUS JA SÄRÖJEN/SYÖPYMISEN ESIINTYMISEN VÄLISET YHTEYDET

- * Normaali käyttö
- * Häiriötilanteet
- * Alas- ja ylösajot
- * Pesu ja kuivaus
- * Seisokki
- * Paineekokeet

MATERIAALIKOKEET ERI YMPÄRISTÖISSÄ
PUTKIMATERIAALEILLE JA
PINNOITTEILLE

- * Ylösajon simulointi (mustaliipeä)
- * Pesu ja kuivaus
- * Käyttöolosuhteet (vaatii laitekehitystä)

UUDET MATERIAALIT

- * Sanicro 38 compound-putki
- * AISI 309 hitsiaine
- * Ruiskutuspinnoitteet
 - 45 CT (45%Cr, 50%Ni, 4%Ti)
 - TE 22 (22%Cr, 6%Al)
 - duplex ruostumaton teräs
- * Tiilet ja massaus

MUUT KEINOT SÄRÖJEN/SYÖPYMIEN SYNTYMISEN EHKÄISEMISEKSI

- * Kuulapuhallus
 - Jännösjännitysmittaukset
puhalluksen ja käyttöjaksojen jälkeen
- * Sähköinen suojaus
- * Inhibiitit
- * Pohjaputkien kemiallinen passivointi

POHJIEN SYÖPYMIEN TUTKIMINEN

- * Pistesyöpymät austeniittisessa pinnoitteessa
- * Galvaaninen korroosio sekahitseissä
- * Paljastuneiden hiiliteräsalueiden paikallinen syöpyminen
- * Mustien pohjien syöpyminen
- * Metsä-Botnian vanhan pohjan näytteiden tutkiminen

SULA-AUKKOJEN SÄRÖILY

* Käyttöolosuhteiden selvittäminen

* Vaurioanalyysit

POHJAN TARKASTUSMENETELMÄT JA UUSI TARKASTUSOHJE

* Pyörrevirtatarkastus

- huonosti pintaan avautuvat viat
- soveltuu ruiskutuspinnoille
- monikanavalaite ratkaisu lisää nopeutta (n. 2 min/putki)

* Vikakarttojen ja olemassaolevan tarkastustiedon ja kattiloiden käyttöparametrien korrelaatiot



METALLILABORATORIO



METALLILABORATORIO

PESEMÄTTÖMIEN KATTILOIDEN
POHJIEN HUOLELLINEN TARKASTUS

* Pesun kriittisyyden arviointi

KÄYTÖNAIKAISET
MONITOROINTIMENETELMÄT

* Säröjen/syöpymien/vuotojen syntyvaiheen
havaitseminen

* Akustinen emissio

* Korroosionseurantalaitteisto

* Lämpötilamittaus

* Virtausmittaus



METALLILABORATORIO



METALLILABORATORIO

YLIKUUMENEMINEN JA LÄMPÖTILA-/ VIRTAUSVAIHTELUT

* Esiintyykö myös suomalaisissa kattiloissa ?

* EPR-mittaukset aust.pinnoiteen
herkistymisasteen selvittämiseksi

* Putkien metallurgisen rakenteen tutkiminen
- hiilenkatkerros
- karbidien palloutuminen

* Lämpötila- ja virtausmittaukset

* Veitsiluodon vanhan pohjan näytteiden
tutkiminen



METALLILABORATORIO

YHTYNEET PAPERITEHTAAT, TERVASAAREN LAITOSTEN ESITTELY

Olavi Aaltonen

Yhtyneet Paperitehtaat Oy

YHTYNEET PAPERITEHTAAT OY
Tervasaari

Energiaosasto/O Aaltonen/ah

29.1.1992

1(5)

YHTYNEET PAPERITEHTAAT OY
TERVASAARI

TERVASAARESSA ON NYKYISIN KOLME PAPERIKONETTA,
SAP-SELLUTEHDAS JA SULFAATTISELLUTEHDAS.

PAPERIKONEET

PAPERIKONE 6

- RAKENNETTU 60-LUVUN PUOLIVÄLISSÄ.
- TUOTANTOKAPASITEETTI NYKYISIN 100.000 T/V.
- TUOTANTO LÄHES PELKÄSTÄÄN RUSKEATA SÄKKIPAPERIA.
- UUDISTUKSIA TEHTY KULUNEEN 25 VUODEN AIKANA SITEN, ETTÄ KAPASITEETTI ON LÄHES KAKSINKERTAINEN ALKUPE-
RÄISEEN VERRATTUNA.
- RAAKA-AINE ON SULFAATTISELLUTEHTAAN SELLUA PUMPPU-
MASSANA. JOIHINKIN LAATUIHIN VOIDAAN LISÄTÄ PU-
RUSELLUA JA KIERTOKUITUA.
- HUOMATTAVA OSA TUOTANNOSTA MENEÉ OMILLE SÄKKITEH-
TAILLE, LOPUT PYRITÄÄN MYYMÄÄN EUROOPPAAN.

PAPERIKONE 5

- RAKENNETTU SÄKKIPAPERIKONEEKSI 50-LUVULLA.
- 80-LUVULLA LUKUISTEN MUUTOKSIEN KAUTTA MUUTETTU
TUOTTAMAAN RELEASE-PAPERIA (TARRAN TAUSTAPAPERI).
- RELEASE-PAPERI AJETAAN SUPERKALANTERIN KAUTTA.
- TUOTANTOKAPASITEETTI NYKYISIN 35.000 T/V.
(SÄKKIPAPERILLA TUOTANTO OLI HUOMATTAVASTI
SUUREMPI).
- RAAKA-AINE OMAN SAP-SELLUN LISÄKSI OSTETTU VAL-
KAISTU SULFAATTISELLU, JOKA ON SEKÄ KOIVUA ETTÄ
MÄNTYÄ.
- RELEASE-PAPERIN HUOMATTAVIMMAT KÄYTTÄJÄT OVAT OMAN
YHTIÖN RAFLATACIN TEHTAAT.

PAPERIKONE 7

- KONE RAKENNETTU 1986 JENKKI-SILINTERILLÄ VARUSTET-
TUNA KIRJEKUORIPAPERIN VALMISTUSTA VARTEN.
- TUOTANTOKAPASITEETTI ON NYKYISIN 75.000 T/V.
- KONEEN KAPASITEETTIA ON PARANNUKSIIN NOSTETTU VII-
DEN VUODEN KULUESSA NOIN 25 %.
- PARAIKAA ON RAKENTEILLA UUUSI PITUUSLEIKKURI VAN-
HAN TULLESSA PULLONKAULAKSI.
- RAAKA-AINE ON PÄÄOSIN OMAN TEHTAAN SAHANPURUSELLU
PUMPPUMASSANA. VIIME AIKONA ON SIISTAUSMASSAN
OSUUS LISÄÄNTYNYT, JA JONKIN VERRAN KÄYTETÄÄN OMAN
SAP-TEHTAAN SELLUA.
- TUOTANTO ON LÄHES KOKONAAN RUSKEATA KIRJEKUORIPA-
PERIA.

SAP-SELLUTEHDAS

SAP-SELLUTEHTAAN NIMI TULEE SANOISTA SEMI ALKALINE PULP. TEHDAS ON ALUNPERIN OLLUT KALSIUMSULFIITTI-TEHDAS. VUONNA 1967 TEHDAS MUUTETTIIN NATRIUM-BISULFIITTITEHTAAKSI, JA VASTA VUONNA 1975 KEITTO-KEMIKAALIT ALETTIIN OTTAA TALTEEN JA REGENEROIDA. VUONNA 1980 TEHTAALLA TEHTIIN MUUTOKSIA JA ALETTIIN KEITTÄÄ SAP-SELLUA.

KEITTOKEMIKAALINA ON NATRIUMKARBONAATISTA JA RIK-KIOKSIDISTA VALMISTETTU NATRIUMSULFIITTILIUS, JONKA PH NOSTETAAN NATRIUMHYDROKSIDILLA KYMMENEN YLÄPUOLELLE.

TÄLLAINEN KEITTOLIUS ON ERITTÄIN HIDASVAIKUTTEINEN, JA KEITON NOPEUTTAMISEKSI SIIHEN LISÄTÄÄN ANTRAKINONIA. SIITÄ HUOLIMATTA KEITON KOKONAIS-KIERTOAIKA ON 13 - 14 TUNTIA.

MASSA PESTÄÄN RAUMA-REPOLAN PAINEPESUREILLA. OSA MASSASTA MENEE PUMPPUMASSANA PAPERIKONE SEITSEMÄLLE, JA LOPPU OTETAAN YLÖS KAMYR-KONEELLA JA PAALATAAN NOIN 50-PROSENTTISENA.

MASSA ON ERÄILTÄ OMINAISUUKSILTAAN PAREMPAA KUIN SULFAATTISELLU JA HUOMATTAVASTI VAALEAMPAA.

OSA TUOTANNOSTA VALKAISTAAN NOIN 60 YKSIKÖN VAALEUTEEN VETYPEROKSIDILLA. SELLUN KÄYTTÖ TERVASAAREN ULKOPUOLELLA ON PÄÄOSIN OLLUT SANOMALEHTIPAPERIN ARMEERAUSMASSANA. SANOMALEHTIPAPERIA ON VIIME VUOSINA ALETTU TEHDÄ PELKÄSTÄ KUUMAHIERTEESTÄ, JA KÄYTTÖ TÄSSÄ TARKOITUKSESSA ON VÄHENTYNYT.

TERVASAAREEN ON SUUNNITELTU UUTTA RELEASEPAPERIKONETTA, JA SAP-SELLU TULISI TÄLLÖIN KOKONAAN TERVASAAREN OMAAN KÄYTTÖÖN.

SULFAATTITEHDAS

SULFAATTITEHTAALLA ON KAKSI LINJAA, ERÄKEITTOLINJA JA JATKUVATOIMINEN PURUSELLULINJA.

ERÄKEITTOLINJALLA ON KUUSI KAPPALETTA KEITTIMIÄ, JOIDEN OHJAUS HOIDETAAN AUTOCOOK-OHJAUSJÄRJESTELMÄLLÄ. JÄRJESTELMÄ ON MELKO VANHA, JA SE OLLAAN UUSIMASSA. SELLU PESTÄÄ WÄRTSILÄN 60-LUVULLA TOIMITTAMALLA SUODINPESEMÖLLÄ. SELLU TOIMITETAAN PUMPPUMASSANA SÄKKIPAPERIKONEELLE. SELLUA TEHDÄÄN NOIN 100.000 T/V, JA SE KEITETÄÄN MELKO KORKEAAN SAANTOON, TAVOITEKAPPA ON NYKYISIN 60.

PURUSELLULINJA ON ENSO-BAUER JATKUVATOIMINEN KEITIN, JOHON ON LISÄTTY JÄLKIKEITIN. LINJA ON RAKENNETTU 20 VUOTTA SITTEN. KAPASITEETTI ON NYKYISIN RUNSAAT 100 T/VRK JA ON NOIN KAKSINKERTAINEN ALKUPERÄISEEN VERRATTUNA. PURU KEITETÄÄN SUURELLA ALKALIANNOKSELLA KAPPAAN 20. SELLU MENE PUMPPUMASSANA KIRJEKUORIPAPERIN RAAKA-AINEEKSI.

ENERGIAOSASTO

ENERGIAOSASTOON KUULUVAT VOIMALAITOS JA KEMIKAALIN REGENEROINTI.

NORMAALIKÄYTÖSSÄ ON SOODAKATTILA JA 60-LUVULLA RAKENNETTU CE-SOODAKATTILA, JOHON ON TEHTY MUUTOKSIA SITEN, ETTÄ SIINÄ POLTETAAN KUORI- JA PAPERIJÄTETTÄ. LISÄPOLTTIMINA ON NELJÄ KAPPALETTA YHDISTETTYJÄ ÖLJY- JA KAASUPOLTTIMIA. KATTILAN PAINO ON 60 BARIA, HÖYRYNKEHITYS 32 KG/S JA HÖYRYN LÄMPÖTILA 450 °C.

KATTILA ON SIKÄLI ERIKAINEN, ETTÄ KUORI- JA PAPERIJÄTE POLTETAAN PESÄN POHJALLA, JONNE JÄÄ SE OSA TUHKASTA, JOKA EI MENE LENTOTUHKANA SÄHKÖSUOTIMIIN. TULIPESÄSTÄ POISTETAAN TUHKAA MIESVOIMIN KERRAN VIIKOSSA, JA TYHJÄKSI SE PUHDISTETAAN KERRAN VUODESSA.

SOODAKATTILA ON TAMPELLAN TOIMITTAMA 1975. SEN NIMELLISKAPASITEETTI ON 1150 TKA/VRK. HÖYRYNKEHITYS ON 44 KG/S, HÖYRYNPAINO 80 BAR. HÖYRYN LÄMPÖTILA 480 °C.

KATTILASSA OLI ALUNPERIN MUSTA POHJA, MUTTA KAHDESSA VAIHEESSA POHJA VAIHDETTIIN COMPOUND-POHJAKSI. SEINÄT OLIVAT COMPOUNDIA ALUNPERIN KUUDEN METRIN KORKEUDELLE, MUTTA MYÖHEMMIN KOROTETTIIN KYMMENEEN METRIIN. PRIMÄÄRI-ILMASUUTTIMET UUSITTIIN TAMPELLAN MODERNIMMAKSI MALLIKSI POHJAN UUSINNAN YHTEYDESSÄ. TERTIÄÄRITULISTIN UUSITTIIN VAJAA KOLME VUOTTA SITTEN, KOSKA PUTKET KÄIVIVÄT LIIAN OHUIKSI NUOHOIMIEN KOHDALTA. MUUTEN KATTILASTA VOIDAAN SANOA, ETTÄ SE ON SELLAINEN KUIN SOODAKATTILAT RAKENNETTIIN 70-LUVUN ALUSSA.

SAVUKAASUT PUHDISTETAAN PUHALLINTEHTAAN KAHDELLA SÄHKÖSUOTIMELLA JA TAMPELLAN SAVUKAASUPESURILLA. SAVUKAASUPESURIIN TEHTIIN TOINEN PESUVAIHE JA PIIPPUA SUURENNETTIIN 2,4 METRISTÄ 4 METRIIN PUOLITOISTA VUOTTA SITTEN. TAVOITTEENA OLI PÄÄSTÄ EROON PISAROIDEN LENTÄMISESTÄ YMPÄRISTÖÖN, JA NYT NÄYTTÄÄ SILTÄ, ETTÄ AUTOJEN PESULASKUISTA ON PÄÄSTY EROON.

SÄHKÖNJAKELU (KALVO)

HÖYRYNJAKELU (KALVO)

KUUMAVESIAKKU (KALVO)

HAJUKAASUJEN KÄSITTELY

NOIN PUOLITOISTA VUOTTA SITTEN TOIMITTI MODO-CHEMETICS VÄKEVIEN HAJUKAASUJEN TALTEENOTTO- JA POLTTOJÄRJESTELMÄN. JÄRJESTELMÄÄN KUULUU SULFAATTITEHTAAN PUSKUHÖYRYJEN LAUHDUTUS JA POLTTO, HAIHDUTTAMOJEN TYHJÖKAIVOJEN KAASUJEN POLTTO, LIKAISLAUhteiden STRIPPAUKSEN KAASUJEN POLTTO JA MÄNTYÖLJYKEITTIMEN HÖNGÄN POLTTO.

POLTTOKAASUJEN LÄMPÖ OTETAAN TALTEEN TULITORVIKATILALLA, JA SEN JÄLKEEN KAASUT PESTÄÄN SOODALIUKSELLA. TALTEENOTETTU RIKKI MENEE SAP-TEHTAAN KEITTOLIUKSEN VALMISTUKSEEN. KATTILAN KEHITTÄMÄ HÖYRY JOHDETAAN 20 BARIN VERKKOON.

KEMIKAALIKIERTO

TEHTAAN KEMIKAALIKIERTOON KUULUU KUMMANKIN SELLUTEHTAAN LIPEILLE HAIHDUTTAMOT.

SAP-HAIHDUTTAMO ON ROSENLEWIN TOIMITTAMA VUONNA 1976. HAIHDUTTAMOSSA ON KOLME LUONNONKIERTOYKSIKKÖÄ JA KOLME PAKKOKIERTOYKSIKKÖÄ. LIPEÄ HAIHDUTETAAN NOIN 65 %:N KUIVA-AINEESEEN JA SEKOITETAAN SA-VAHVALIPEÄN JOUKKOON VARASTOSÄILIÖSSÄ ENNEN POLTTOA.

SA-HAIHDUTTAMO ON MYÖS ROSENLEWIN TOIMITTAMA USEASSA VAIHEESSA 60-LUVUN ALKUPUOLELTA LÄHTIEN. VIIMEISESSÄ VAIHEESSA, NOIN KOLME VUOTTA SITTEN, RAKENNETTIIN KOLMIVAIHEINEN FALLING-FILM -TYYPPINEN YKKÖSYKSIKKÖ JA KAKKOS- JA KOLMOSYKSIKKÖ MUUTETTIIN FALLING-FILM -TYYPPISEKSI. KOLME PERÄPÄÄN YKSIKKÖÄ OVAT 70-LUVULLA HANKITTUJA RISING-FILM -YKSIKKÖJÄ. LIPEÄ HAIHDUTETAAN NOIN 65 - 66 %:N KUIVA-AINEESEEN, JA LAITOS TOIMII HYVIN.

LIPEÄT POLTETAAN SEKOITETTUNA SOODA-KATTILASSA, JA LIUOTTAJASTA VIHHERLIPEÄ JAKAANTUU KAHTEN REGENEROINTIJÄRJESTELMÄÄN. SULFAATTILINJALLA ON LUONNOLLISESTI NORMAALI KAUSTISOINTI- JA MEESANKÄSITTELYSYSTEEMI.

SAP-LINJALLA KEMIKAALIEN REGENEROINTIIN KUULUU TAMPELLA-RECOVERY, RIKKIVEDYN POLTTO RIKKIDIOKSIDIKSI, RIKKIDIOKSIDIN ABSORPOINTI SOODALIUKSEEN, SOODALIUKSEN SULFITOINTI HIILIDIOKSIDIN VALMISTAMISEKSI JA KEITTOLIUKSEN VALMISTUS.

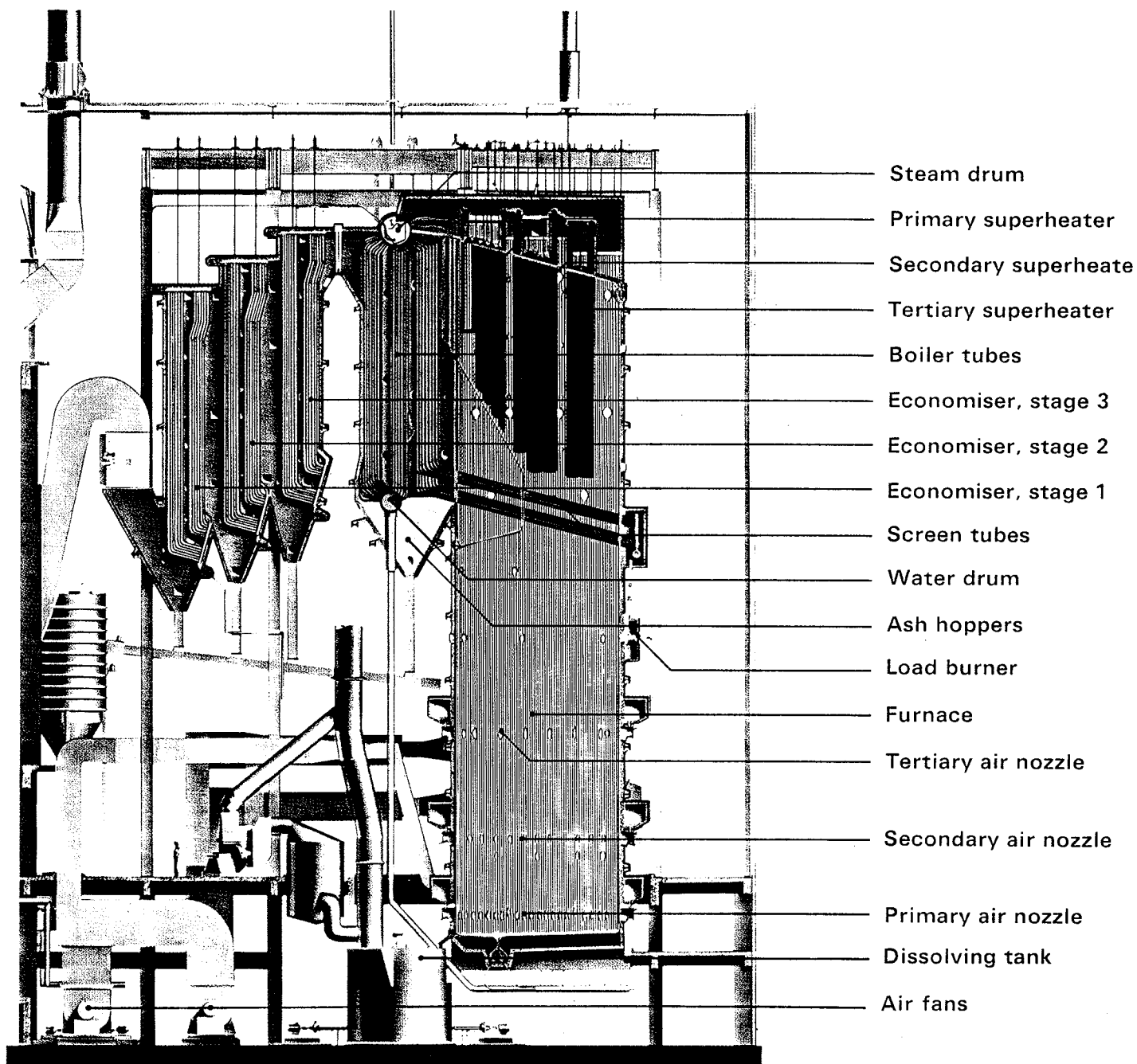
TAMPELLA-RECOVERYSSA VIHHERLIPEÄN NATRIUMSULFIDISTA EROTETAAN RIKKI RIKKIVETYNÄ, JOKA POLTETAAN RIKKIDIOKSIDIKSI. RIKKIVEDYN EROTUKSEEN KÄYTETÄÄN HIILIDIOKSIDIA JA KATTILAN SAVUKAASUJA. KUN RIKKIVETY ON EROTETTU JÄÄ JÄLJELLE SOODA. SOODALIUKSEEN OTETAAN SAVUKAASUPESURISSA TALTEEN SAVUKAASUJEN RIKKIDIOKSIDI, JA LIUOS MENEE EDELLEEN RIKKIDIOKSIDIN ABSORPOINTIIN.

MAINITTAKOON, ETTÄ VIIMEISTEN MUUTOSTEN JÄLKEEN TEHTAAN PÄÄASIALLISEKSI MAKE-UP -KEMIKAALIKSI ON TULLUT GLAUBERSUOLA. MUINA MAKE-UP -KEMIKAALEINA KÄYTETÄÄN SULAA RIKKIÄ JA NATRIUMHYDROKSIDIA.

MAAKAASU

TEHTAALLA ON RUNSAAT VIISI VUOTTA OLLUT PÄÄASIALLISENA APUPOLTTOAINEENA MAAKAASU. MAAKAASUA KÄYTETÄÄN SOODAKATTILALLA, KUORIKATTILALLA, MEESAUUNILLA, HAJUKAASUN POLTOSSA JA KAHDEN PAPERIKONEEN INFRAKUIVAIMISSA.

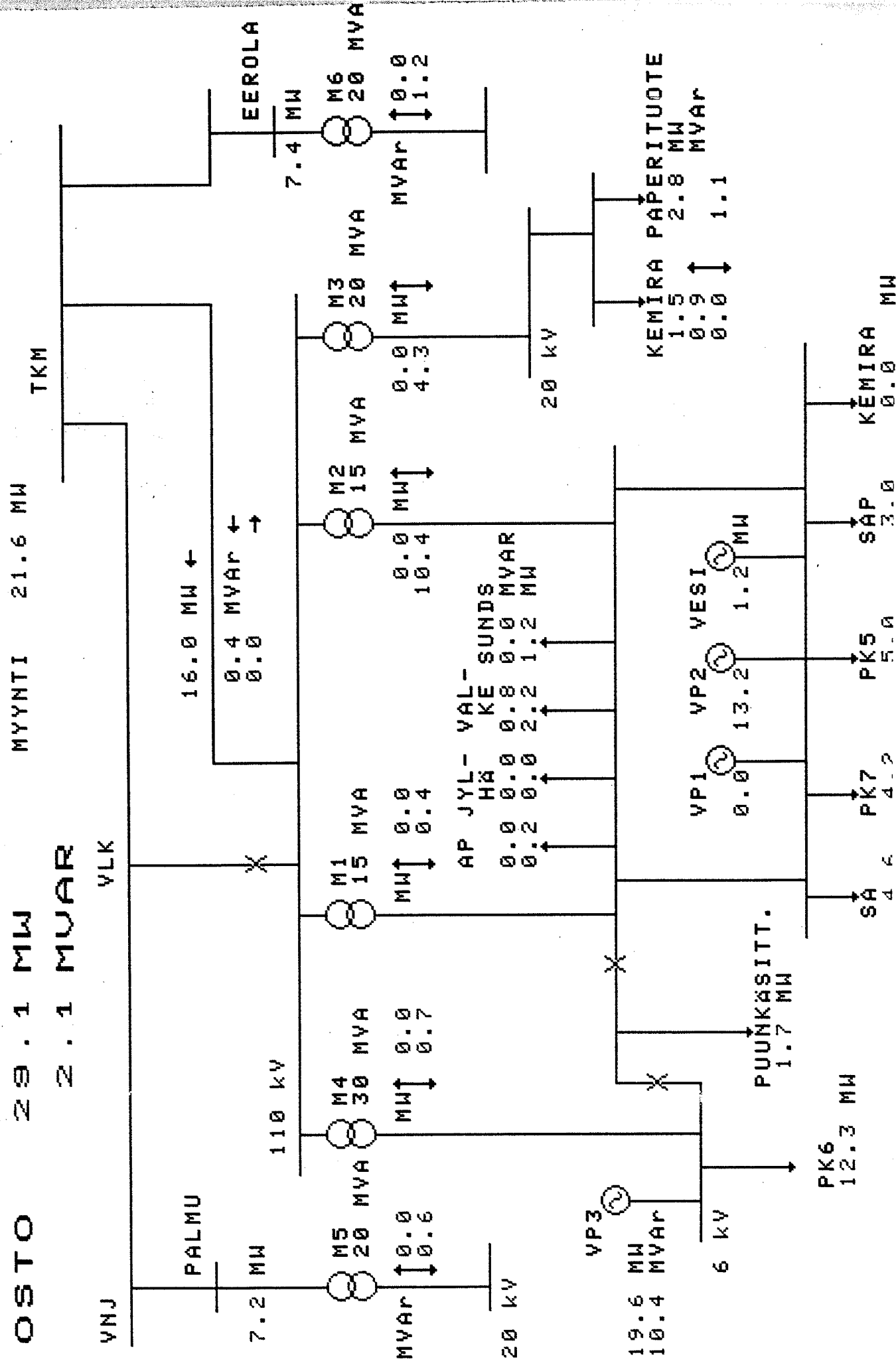
MAAKAASURAJOITUSTEN TAKIA EI KERTAAKAAN OLE JOUDUTTU TOTAALISESTI LOPETTAMAAN KAASUN KÄYTTÖÄ. KATTILOILLA SEN SIJAAN TALVIAIKANA JOUDUTAAN USEASTIKIN VAIHTAMAAN KAASU ÖLJYYN. MAAKAASU ON ÖLJYÄ HUOMATTAVASTI MIELLYTTÄVÄMPI POLTTOAINE. KAASUA KULUU TERVASAARESSA NOIN 90 MILJOONAA KUUTTIOMETRIÄ VUODESSA.

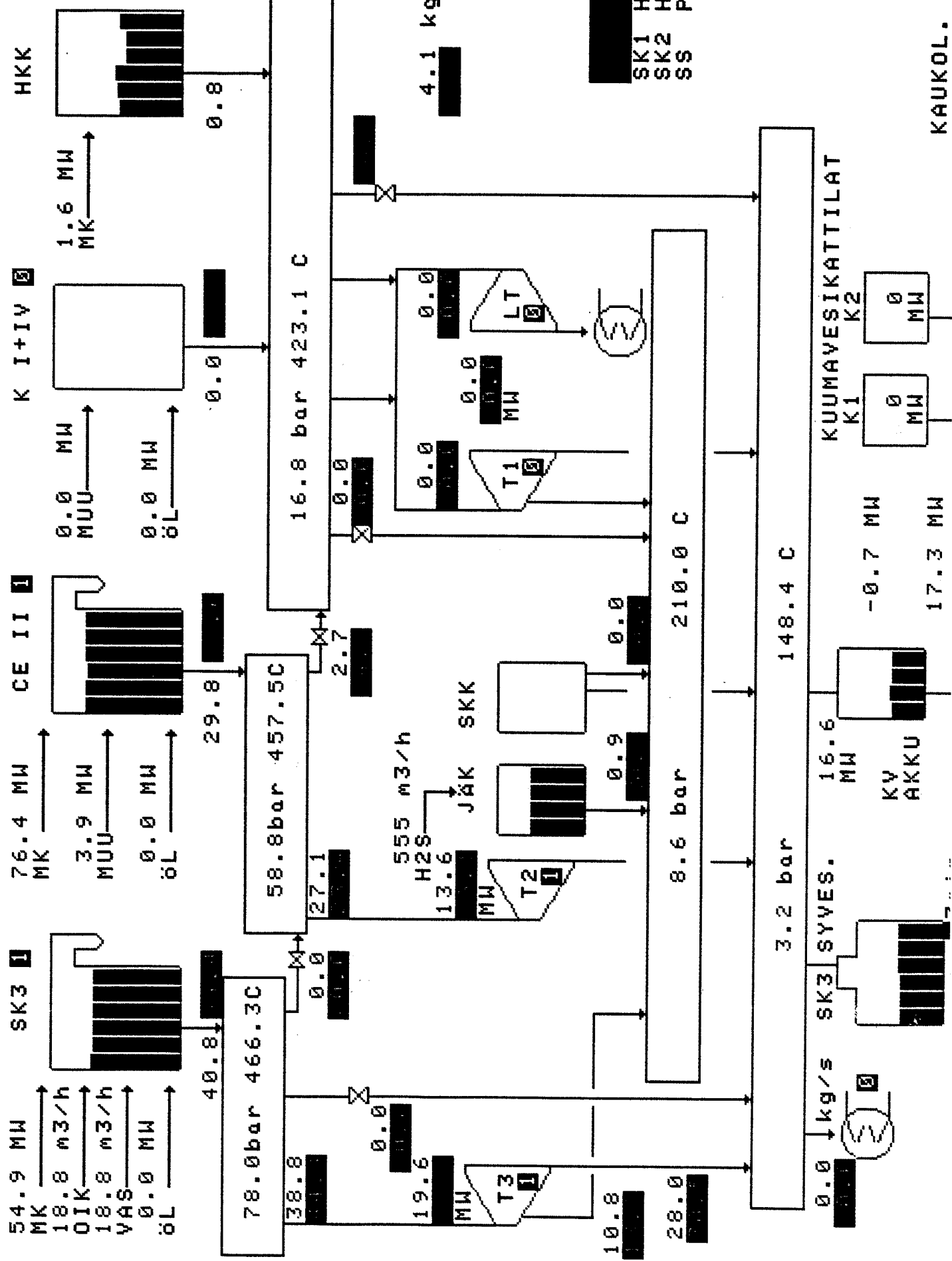


United Paper Mills Ltd.,
1150 tds/24h Recovery Unit
84 bar, 480°C

The boiler was delivered in 1975 to United Paper Mills Ltd., Tervasaari Mills. The complete Boiler Plant, delivered on a turn-key basis, comprises steel construction, recovery boiler, flue gas scrubber, chimney, instrumentation and electric installation.

The boiler has been designed for combination of sulphate and sulphite liquors. A Tampella Recovery Process has also been delivered to this plant for conversion of chemicals.

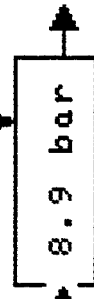
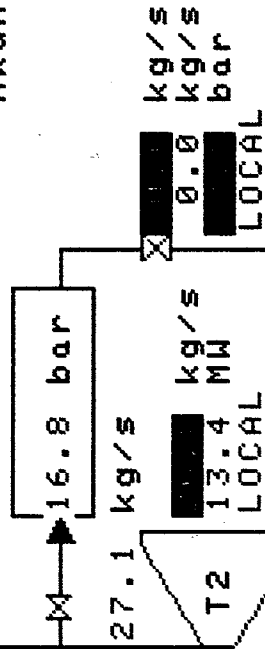
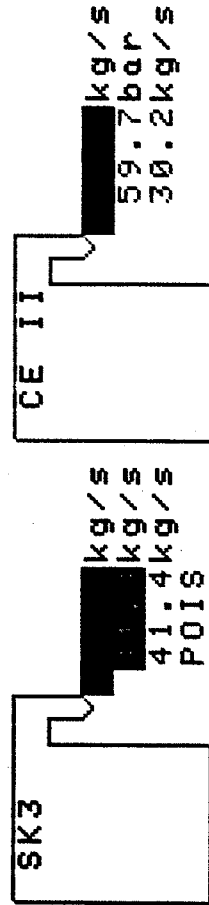




KUORMAN MUUTOS

Alkaa 01.01.92 00:01
Loppuu 31.12.92 23:59
Muutos 0.0 kg/s

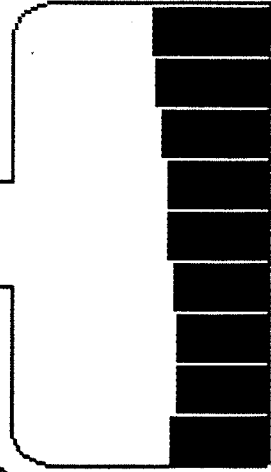
Akun ohjaus : PÄÄLLÄ
Akun PV/Yökäyttö : POIS



2.0 kg/s
10.1 kg/s
24.4 MW

LISÄVESI

8.3 kg/s



1.5 m
2.1 m
LOCAL

12 min

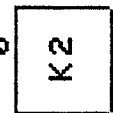
KUUMAVESIKATTILAT

ohje: 0
tila: 0



146.0 C

0 MW

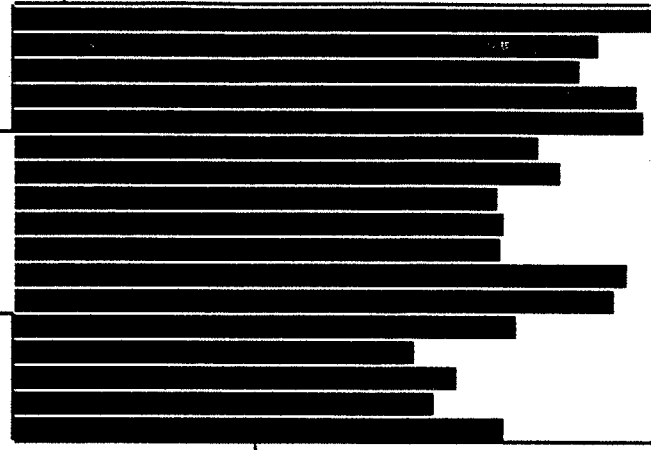


0 MW

KAUKOLÄMPÖÖN
141.0 C
16.9 MW

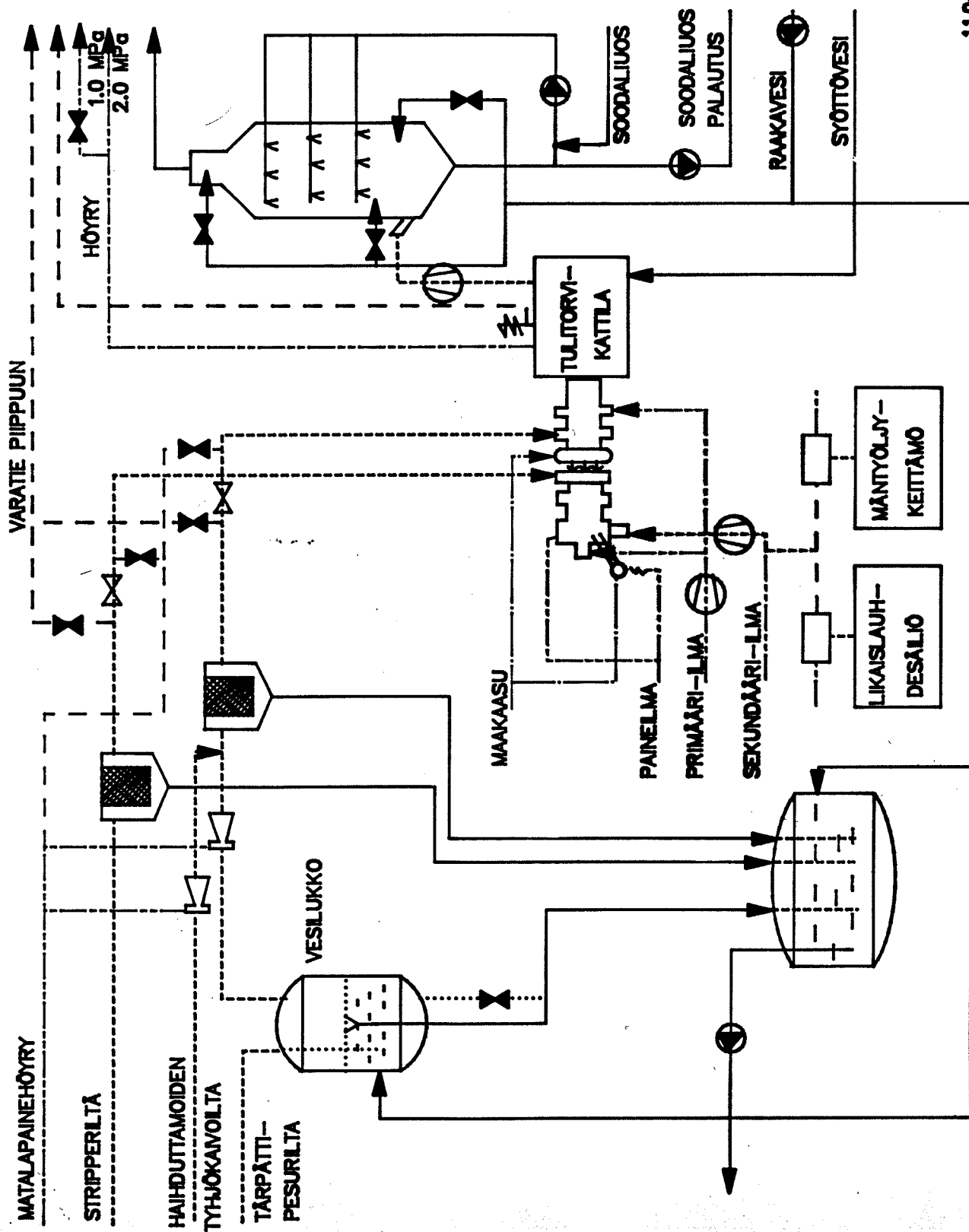
91 C

32.0
MWH



LATAUS/PURKAUS : 12 min
AIKA RAJAAN : 7.6 MW
0.0 min

HAJUKAASUJEN POLTTO



11.04.1991

HAJUKAASUJEN TALTEENOTTO

