



SKOG 2011

SKADOR PÅ PANNOR

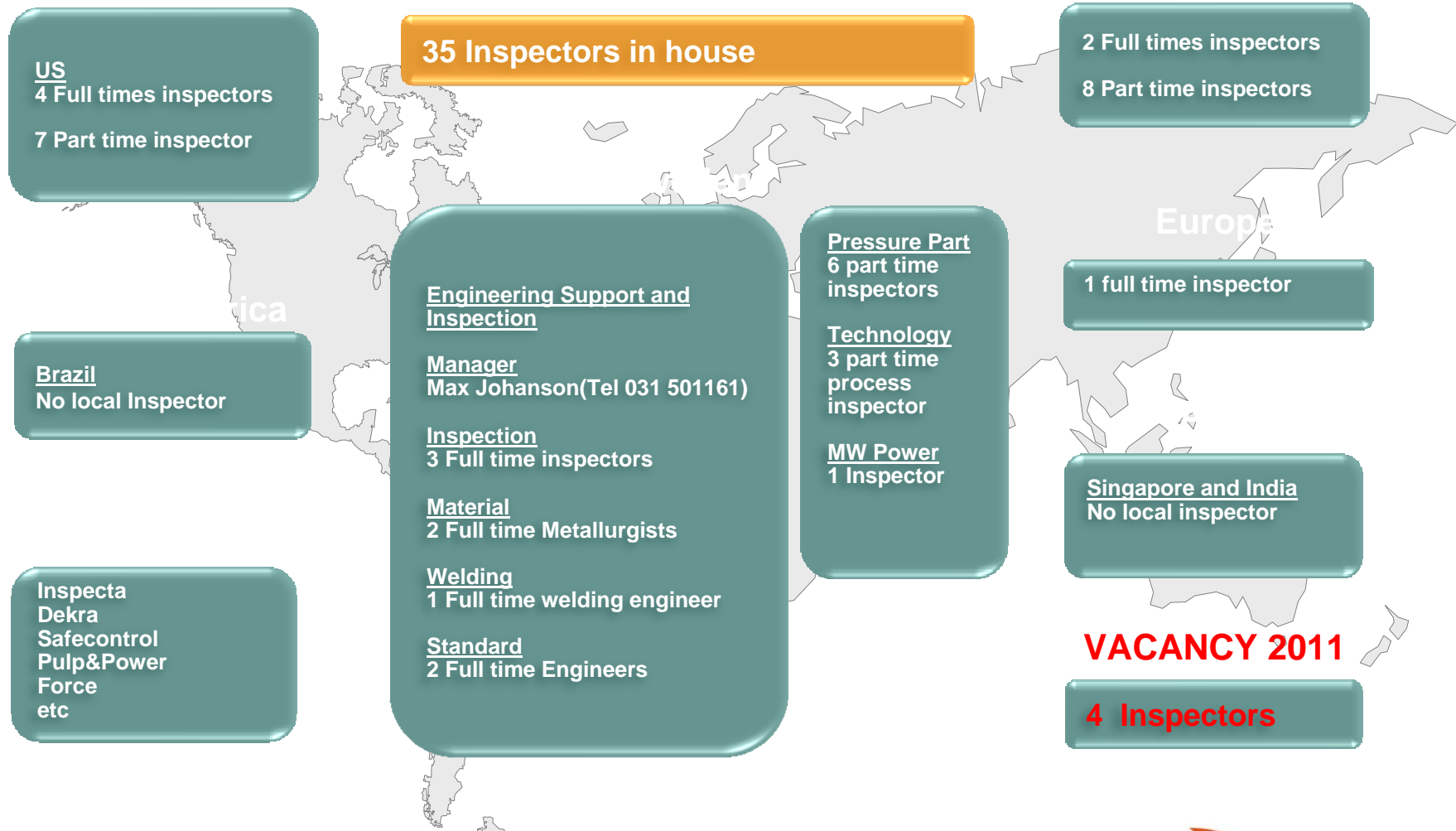
Lars-Olof Larsson

Engineering Support & Inspection
Power Business line



Engineering Support & Inspection

SKOG 2011



Engineering Support & Inspection

- Utför inspektioner av främst Sodapannor, Kraftpannor och Indunstningar.
- Utför ca. 70 planerade Inspektioner och medverkar vid en del haveriundersökningar.
- Intern- och extern tekniskt support.
- Fullt utrustat laboratorium utför alla typer av undersökningar.



Skog 2011

SKADOR PÅ PANNOR



JORDBÄVNING I CHILE

- ❖ Jordbävningen inträffade lördag den 27 februari 2010 och varade i 90 sek. (90 ggr kraftigare än Haiti, 8.8/7,8 R)
- ❖ Drabbade i huvudsakligen den mittersta delen av Chile med centrum ca. 10 mil utanför kusten.
- ❖ Detta område är den del där merparten av cellulosa fabrikerna ligger.
- ❖ Alla anläggningarna blev mer eller mindre drabbade.
- ❖ Metso blev tillfrågade om hjälp att inspektera och sammanfatta skadorna på anläggningarna.



JORDBÄVNING I CHILE

- ❖ Stora förberedelser krävdes för att organisera resan.
- ❖ Arauco och CMPC koncernerna var huvudsakligen våra kunder.
- ❖ Vi var ungefär 20 personer som var planerade för arbetet i samarbete med Brasilien och Chile kontoren.
- ❖ Personal från alla Metsos avdelningar.
- ❖ Metso Power personal uppdelade i två pannteam och två indunstningsteam.
- ❖ Inspektion, konstruktion och bygg ingick i varje team.
- ❖ Första uppgiften var att kartlägga skadorna, ge förslag på åtgärder, och vara behjälplig vid reparationerna på plats för att kunna starta anläggningarna.

JORDBÄVNING I CHILE

- ❖ Ingen panna var rengjord mer än mekaniskt som själva jordbävningen hade åstadkommit.
- ❖ Många av anläggningarna kunde efter mindre åtgärder starta sina anläggningar.
- ❖ Om vi summerar pannorna så var Arauco-Arauco RB 2 värst drabbad.
- ❖ Pannkropparna var relativt oskadade men ekonomiserarna var den del som var mest skadade.
- ❖ Kraftpannorna av mindre storlek kunde dock startas relativt snabbt efter i många fall permanenta/temporära reparationer.
- ❖ Viktigast var som ni förstår att få igång ångproduktion, för att starta rengörningar och cirkulera systemen.

JORDBÄVNING I CHILE SKADOR

Arauco-Arauco



Skador kokeri



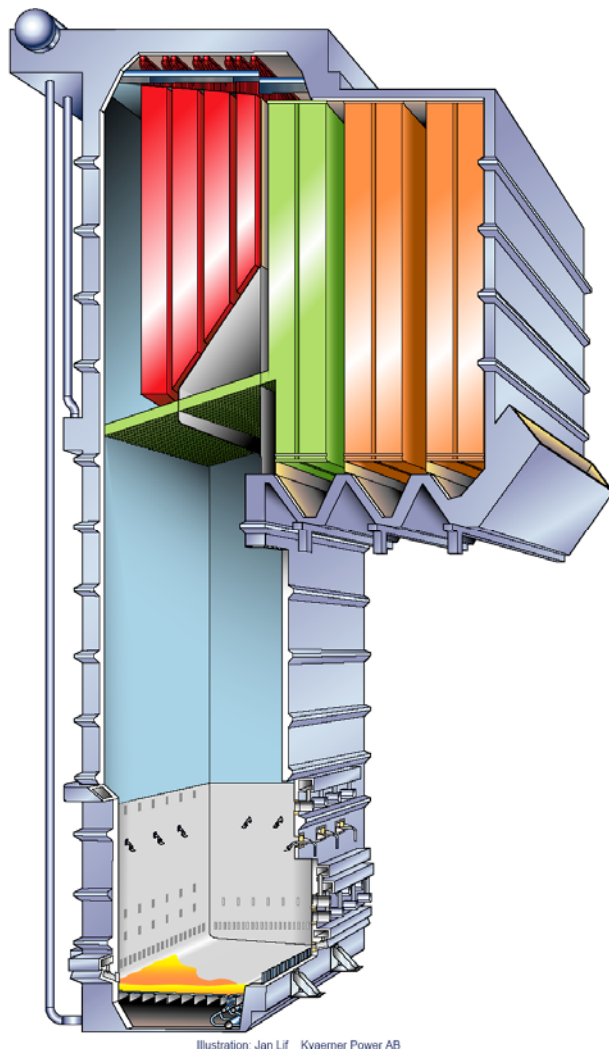
Skador kokeri



JORDBÄVNING I CHILE SKADOR

- ❖ Fabriken har två linjer (bruk), med var sin sodapanna samt 4 kraft pannor.
- ❖ Vår första uppgift blev att inspektera Power Boiler 1 och 2, för att försöka reparera och återställa till drift dugligt skick.
- ❖ Inspektionerna utfördes i detta fall i samarbete med Safe Control.
- ❖ Pannorna var tillverkade av Babcock & Wilcox.
- ❖ RB 2 krävde en mer ingående studie för att kunna repareras.
- ❖ En preliminär studie av RB 2 utfördes i samband med vistelsen, för att ge förslag på reparations förfarande.
- ❖ Den bestod av hur man på ett acceptabelt/fackmanna mässigt sätt möjligheten att återställa pannan till ursprungligt skick.

Sodapanna #2



GÖTAVVERKEN

Byggår: 1989

Ber.tryck: 79 bar

Ber. Temp: 295°C

Kapacitet: 2900 tds/24h

Drift tryck: 62 bar

Drift temp.: 455°C

Pannans totalvikt ca. 3000 ton

Sodapanna #2 Skador

- ❖ Inspektionen utfördes utifrån pannan utom i nedre delarna av ekonomiserarna.
- ❖ All kringutrustning inspekterades för att ge förslag på åtgärder.
- ❖ Det fanns inga möjligheter att mer ingående inspektera pannan, mycket på grund av personalbrist gällande isolerare/ställning personal och säkerhets skäl etc.
- ❖ Vi kunde dock få en helhetsbild av de primära skadorna.
- ❖ Den primära skadan var att pannan ramlat ner, på grund av att upphängnings anordning (överrede) kollapsat.
- ❖ Utifrån detta bildades en grupp som skulle ge förslag på snabbaste och mest godtagbara reparations metod.

Sodapanna #2 Skador (Upphängning)



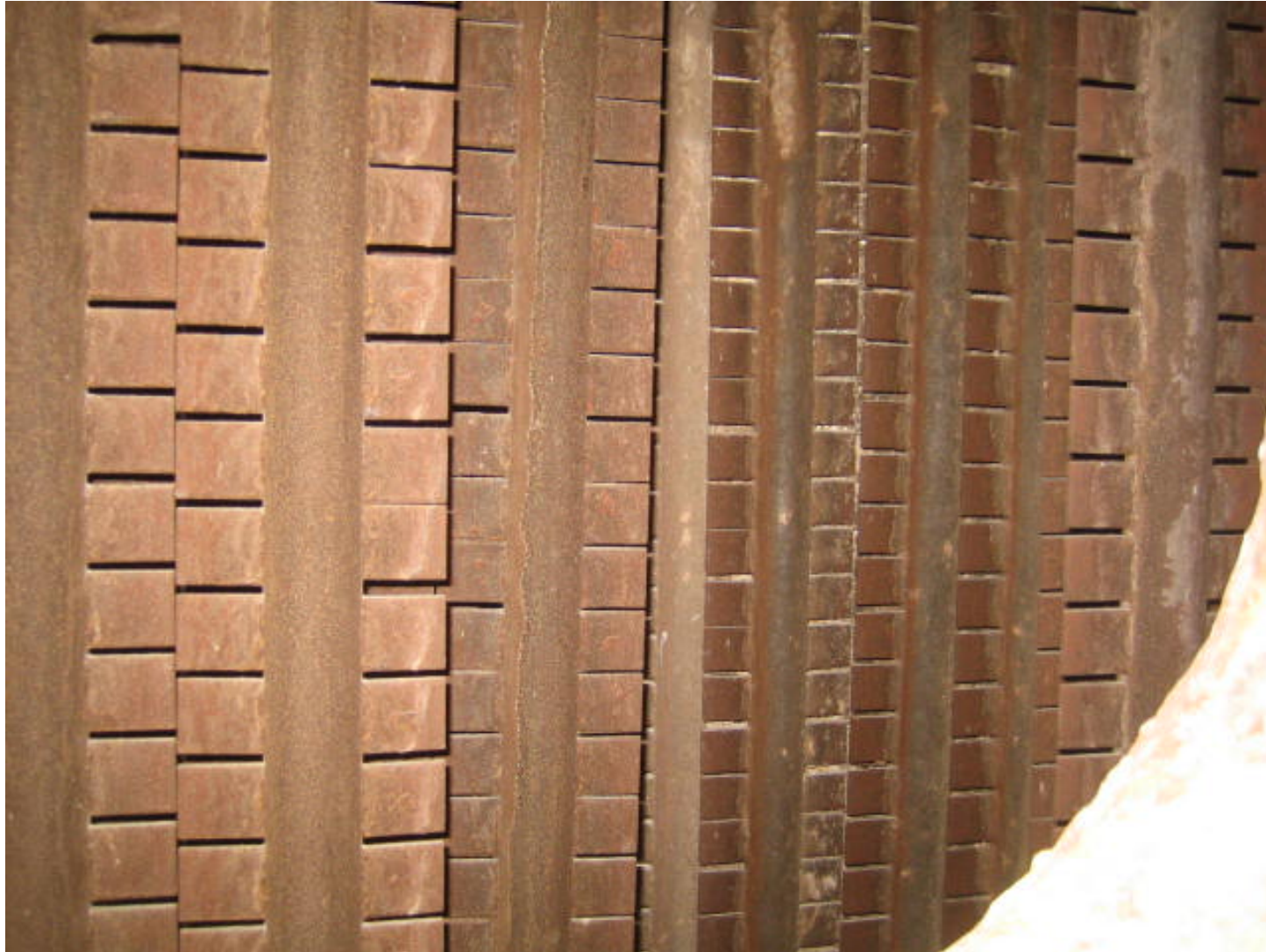
Sodapanna #2 Skador (Upphängning)



Sodapanna #2 Skador (Jordbävnings stöd)



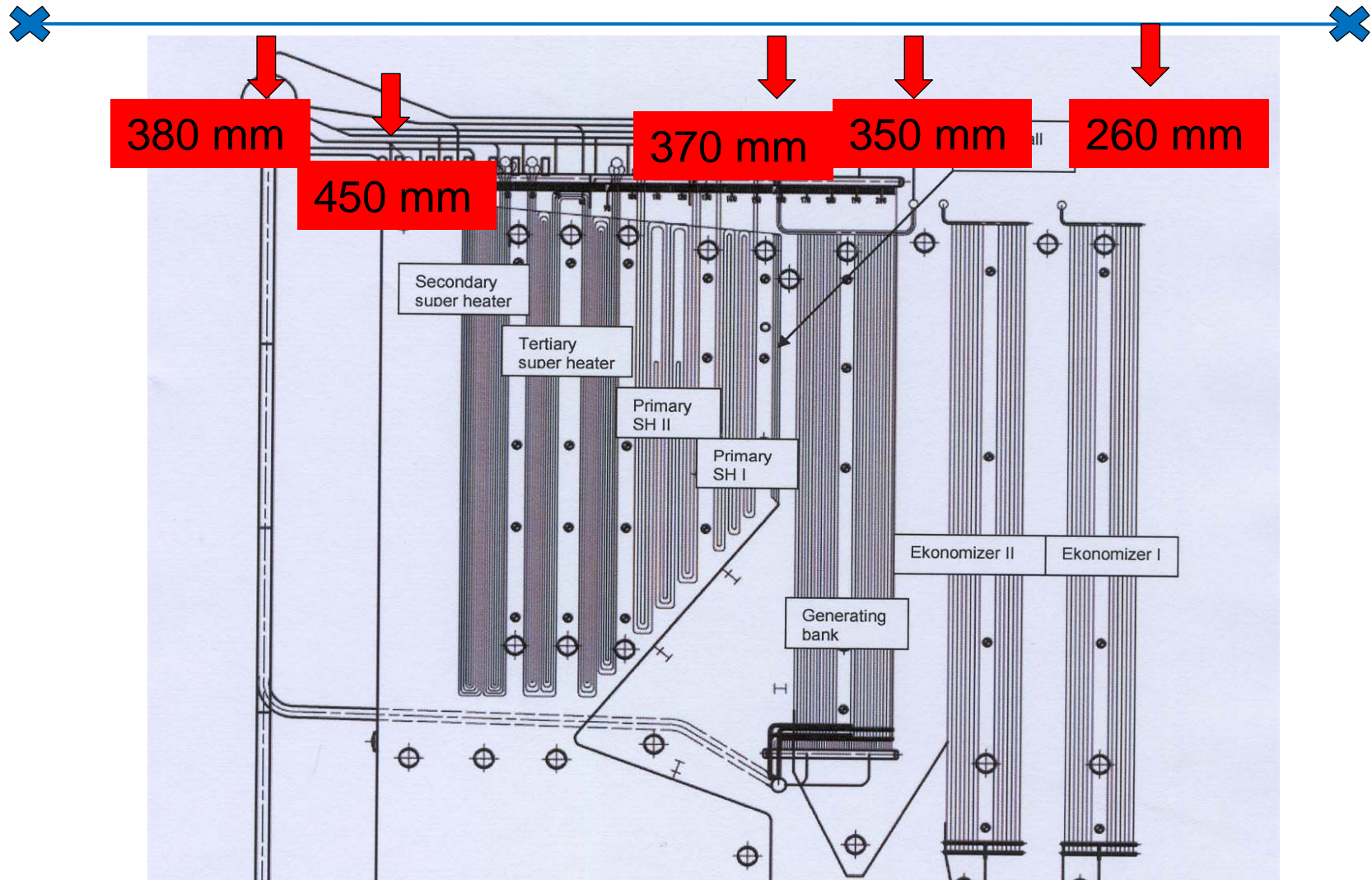
Sodapanna #2 Skador (Ekonomiser #1)



Sodapanna #2 Skador (Löprännor)

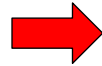


Sodapanna #2 Skador (Vertikalt)

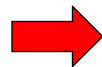


Sodapanna #2 Skador (Horisontellt)

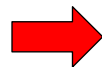
- 37 mm



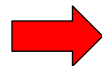
- 26 mm



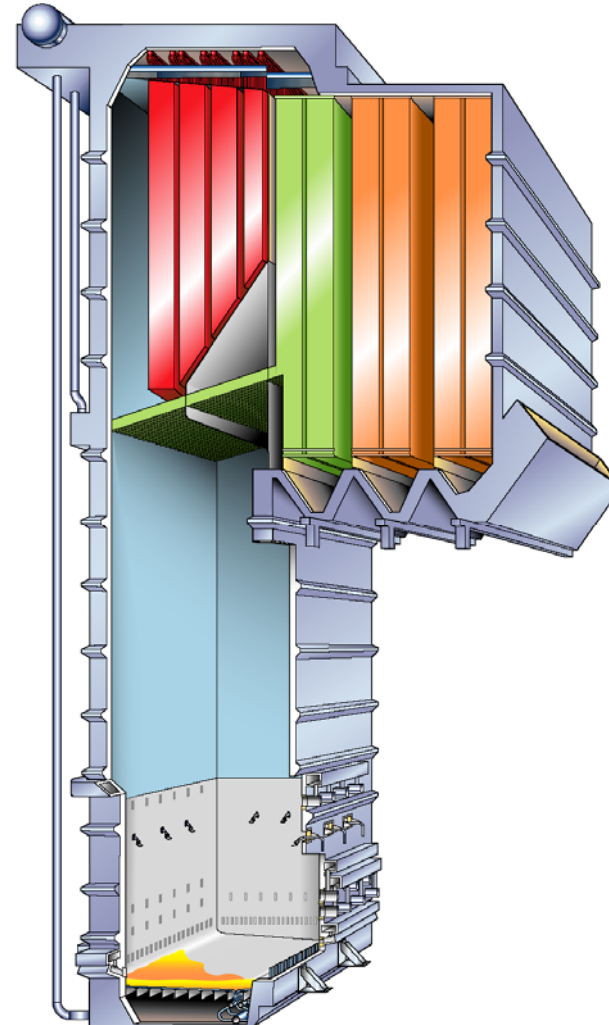
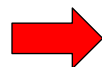
+48 mm



+57 mm



+150mm



Sodapanna #2 Åtgärder

- ❖ Först stötta pannan underifrån, för att säkerställa pannans läge. (Kunden)
- ❖ Ta fram alternativ för reparation/åtgärd.
- ❖ Att lyfta pannan var ett av alternativen som man beslöt att studera alternativt utföra.
- ❖ Inspektion och kontroll av pannan utfördes efter rengöring och total avisolering i slutet av maj.
- ❖ Kartläggning av skador som uppkommit av jordbävningen.
- ❖ Projektera tillvägagångssätt att lyfta pannan, dels för att avlasta pannans upphängning och ersätta hela övre balk konstruktionen och sedan hissa pannan till sin ursprungliga position. Bara pannans vikt var cirka 2800 ton. (3800 ton)
- ❖ Planera för åtgärder enligt inspektionsrapporterna.

Sodapanna #2 Planering

❖ Inspektions plan

- Genomgång av ritningar och beräkningar.
- Rapportgenomgång med reparations rekommendationer.
- Materialkontroll enligt regelverk.
- Tillverkningskontroll/leverans kontroll.
- NDT-planering.
- Värmebehandlingar.
- Slutkontroll/dokumentation.

❖ Leveransplan

- Nedmontering/monterings procedurer.
- Materialbehov.
- Service delar: Demontering/ställningar/el/instr./isolering.
- Teknisk monteringspecifikation.

Sodapanna #2 Arbetsplan

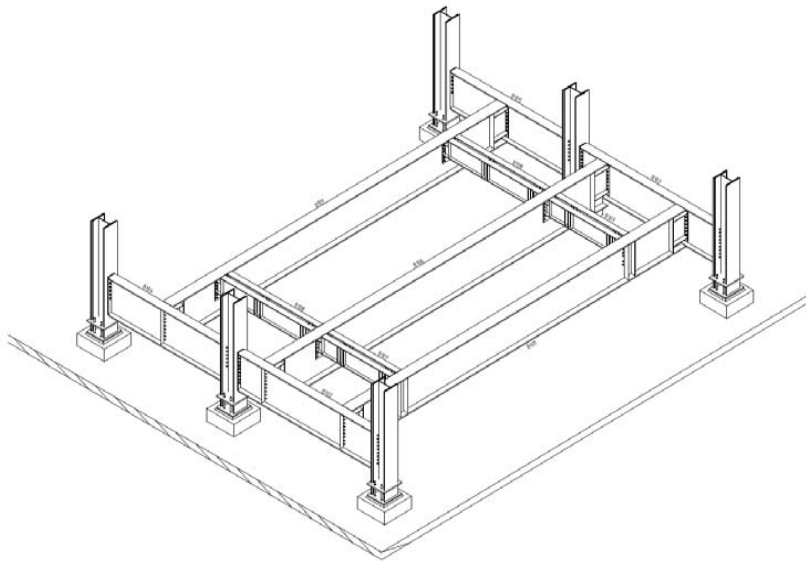
- ❖ Säkerhets ställa pannans läge. (Arauco)
- ❖ Nedmontering konvektion och ekonomiser #1 och #2 och övrigt.
- ❖ Avlastning av överhettarna och ångdom.
- ❖ Kontroll av stålkonstruktion främst pelare etc.
- ❖ Lyfta pannan för avlastning/demontage övre stål konstruktion.
- ❖ Montering av ny övre stålkonstruktion (pelare/bärlinor.)
- ❖ Lyfta pannan
 - Ångdomsdelen.
 - Pannkroppen/eldstads delen.
 - Bakre delen.
- ❖ Efter lyftet återställa pannans alla delar till ursprungligt skick.

Sodapanna #2 Arbetsplan

- ❖ Provtryckning.
- ❖ Installation kringutrustning.
- ❖ Isolering.
- ❖ Utcheckning och uppstart.

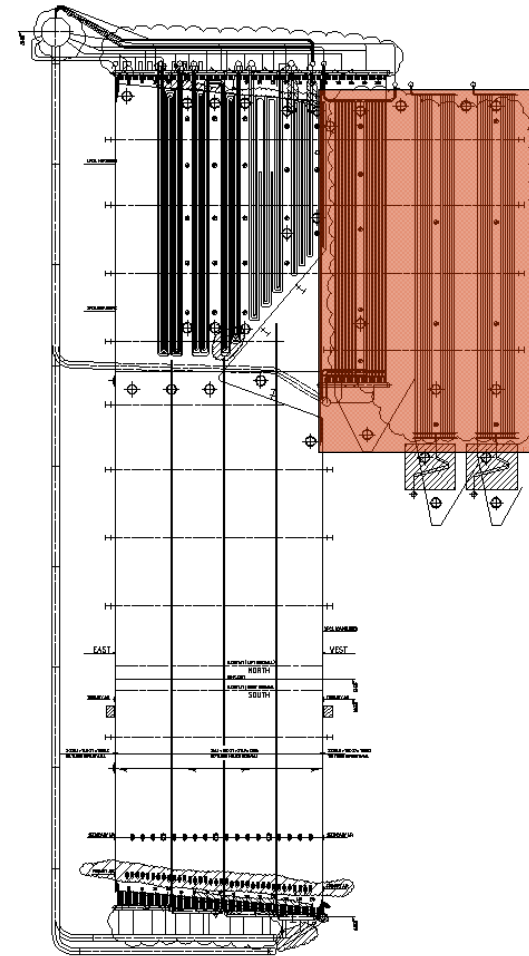
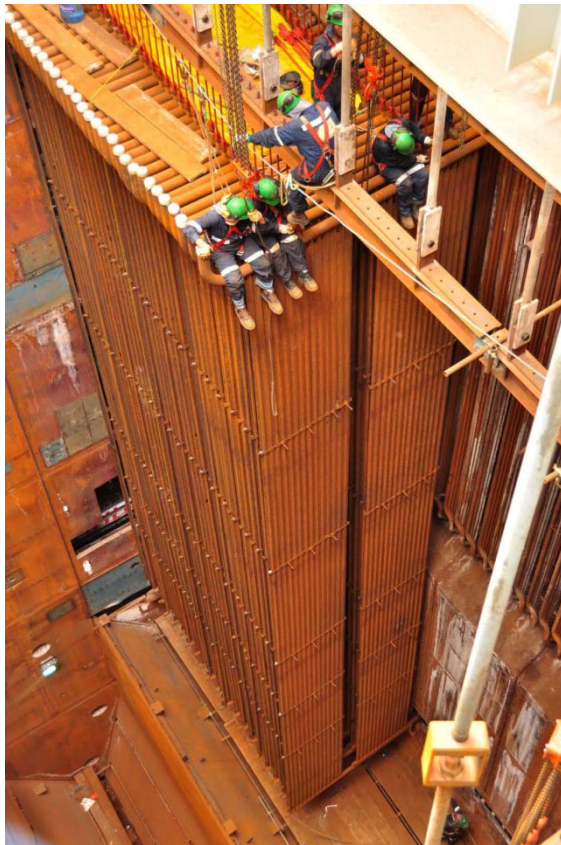
Sodapanna #2 Säkring av pannan.

❖ Säkrade pannan under och via skyddstakbalkar



Sodapanna #2 Demontage

- ❖ Utlyftning av ekonomiser #1 och #2 samt konvektion.
- ❖ Sammanlagd vikt 1012,2 ton.



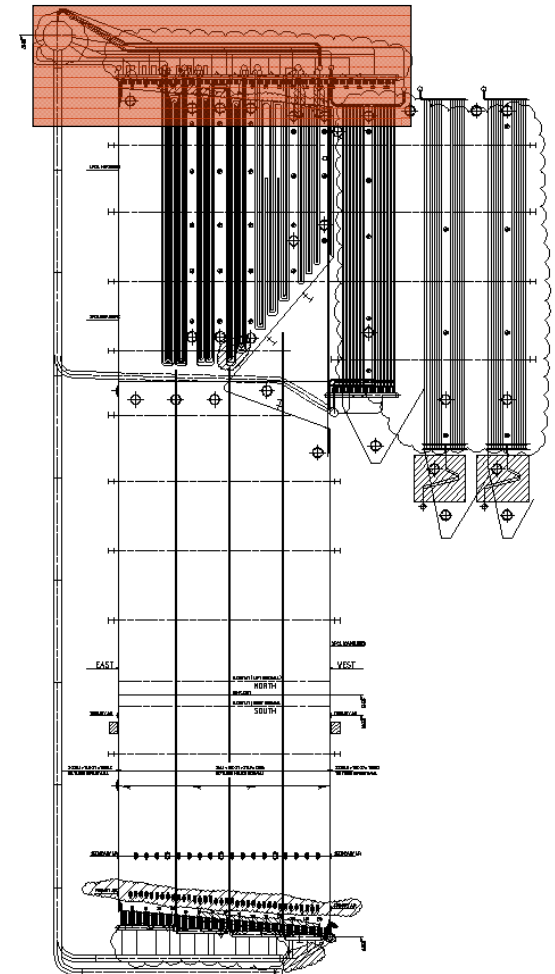
Nya Ekopaneler



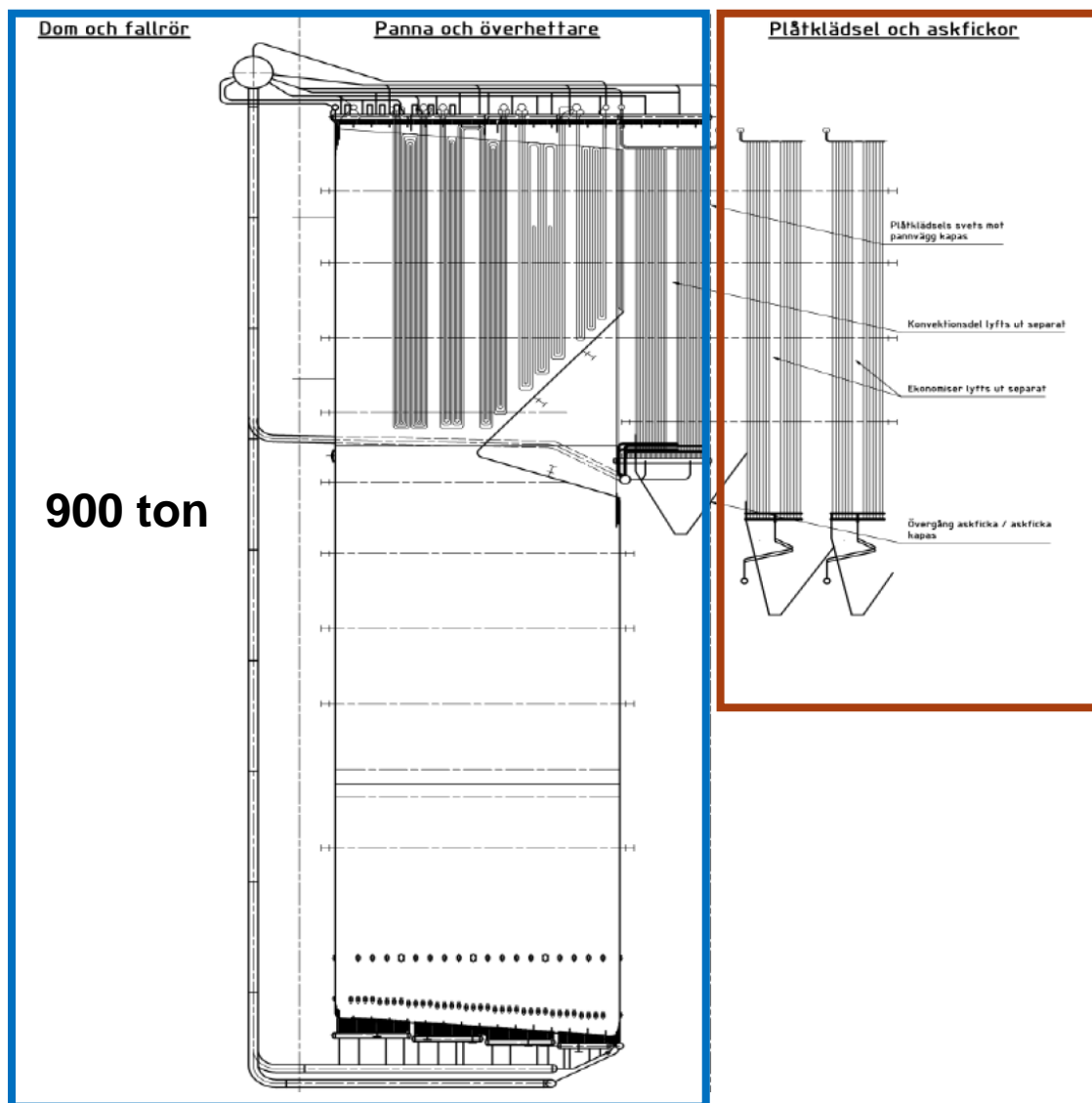
- ❖ Parallellt har nya ekopanel tillverkats i Metsos verkstad i Göteborg
- ❖ Natten den 30:e september på Landvetter lastades den första sändningen ekopaneler.
- ❖ Lastens total vikt uppgick till 93 ton.
- ❖ Det ryska planet Antonov 124 som är ett av världens största fraktflygplan fick utföra transporten till Chile

Sodapanna #2 Avlastning

❖ Avlastning överhettarna mot sidoväggs lådor.

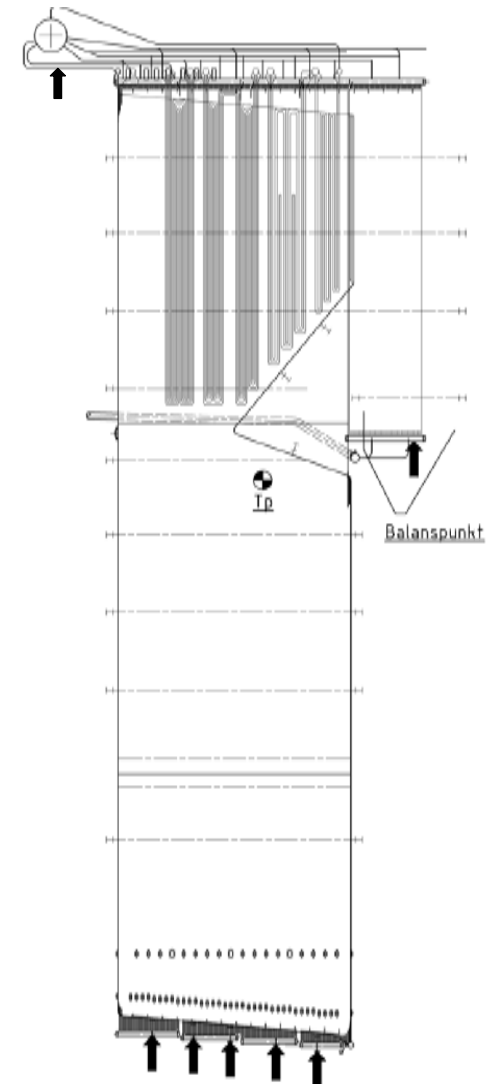
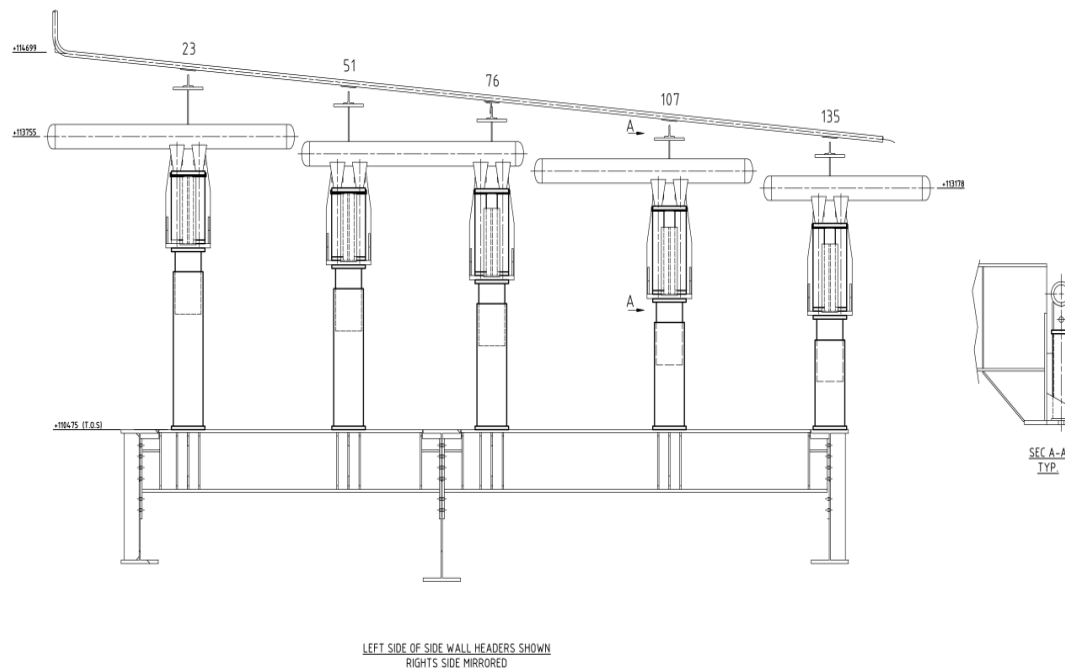


Sodapanna #2 Lyftet



Sodapanna #2 Lyftet pannkroppen

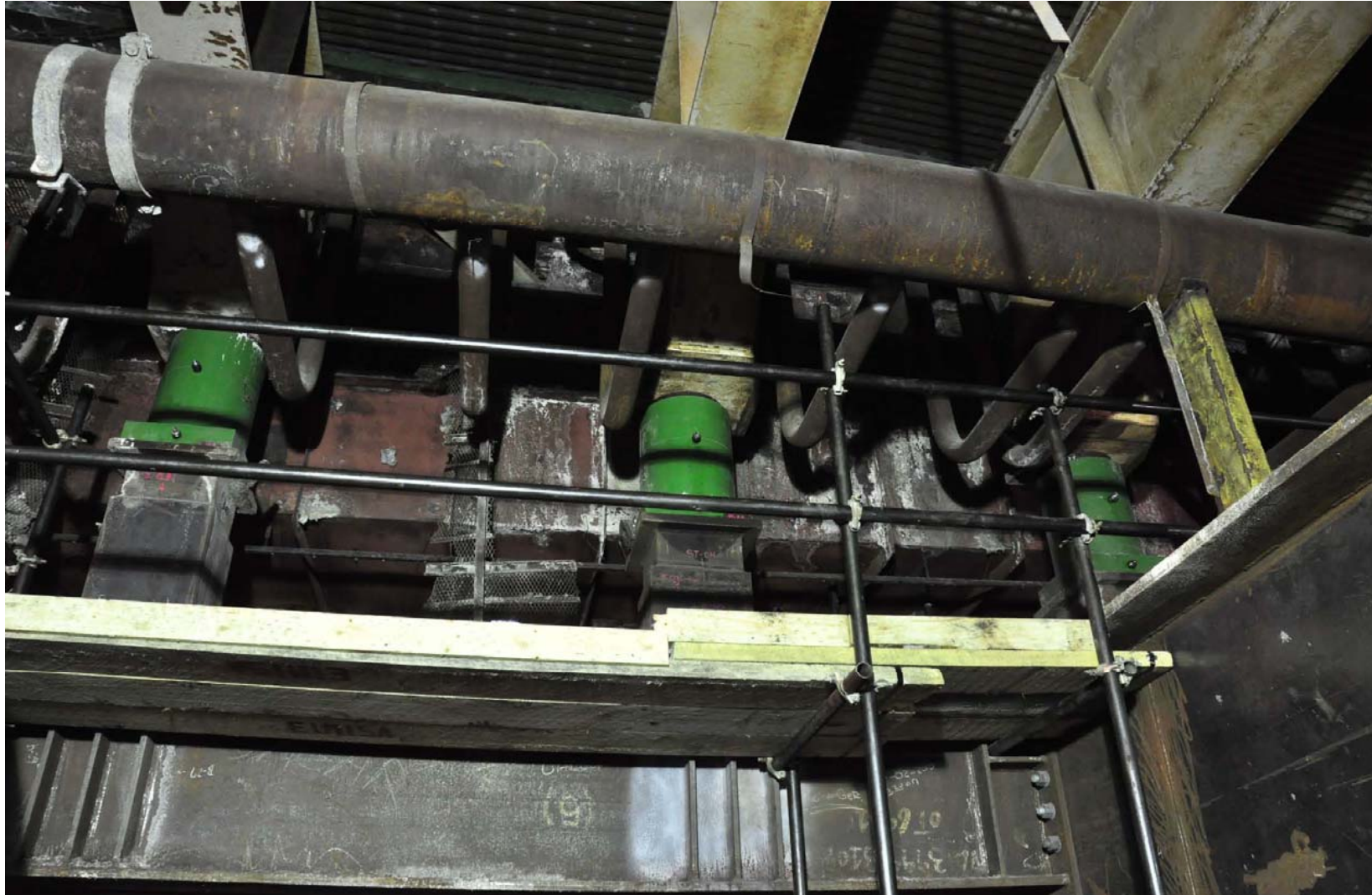
- ❖ Tio lyftpunkter under pannan.
- ❖ Två lyftpunkter på vardera sidoväggslådor konvektion.
- ❖ Två lyftpunkter ångdom och fallrör.
- ❖ Säkrade lyftet med förlängda hängjärn.



Huvudlast



Sodapanna #2 Lyftet pannkroppen



Sodapanna #2 Lyftet pannkroppen



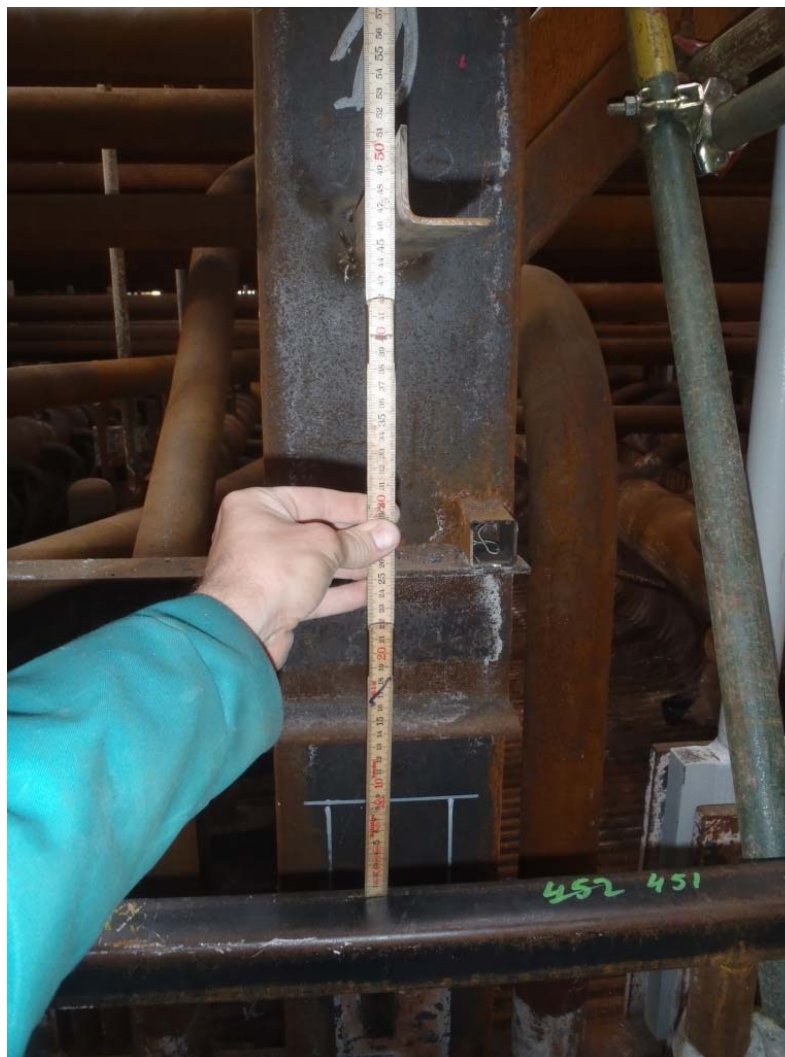
Sodapanna #2 Lyftet pannkroppen



Sodapanna #2 Lyftet pannkroppen



Sodapanna #2 Lyftet pannkroppen



Viktiga tidpunkter

- ❖ Slutet av maj stor inspektion.
- ❖ Slutet av juli urløftning konvektion, ekonomiser #1 och #2.
- ❖ Förberedelser för lyft av pannan.
- ❖ Början av september avlastning upphängning.
- ❖ Slutet av oktober lyftning av pannan.
- ❖ 16 december provtryckning av pannan.
- ❖ 28 januari lut på pannan.

SKOG 2011



Paul Praszker – paul.praszker@boilerservice.se
Benny Gustafsson – benny.gustafsson@boilerservice.se

SKOG 2011

- Safe Control Boiler Service AB är en del av Safe Control Group.



SKOG 2011



VI ÄR VERKSAMMA MEST INOM MASSA OCH PAPPERSINDUSTRIN SAMT KRAFTVÄRMEINDUSTRIN MEST I ASIEN, EUROPA SAMT SYDAMERIKA.

HUVUDSAKLIG SYSSELSÄTTNING

- Teknisk assistens vid underhållsstopp
- Inspektioner
- Skadeutredningar
- Designanalys
- Teknisk övervakning
- Montageledning
- Tekniska underlag, Underhållsmanualer, instruktioner mm.
- Utbildning

SKOG 2011



Skaderapport utländska sodapannor 2009 - 2010

Paul Praszker – paul.praszker@boilerservice.se

Benny Gustafsson – benny.gustafsson@boilerservice.se

SKOG 2011



Temperaturmätning

En kort återblick och kort genomgång av vad som har hänt sedan förra presentationen

Temperaturmätning

- Flera bruk använder idag smälttemperatur som mått på pannans stabilitet.
- Temperaturdifferenser under 50 °C mellan två löp anses vara acceptabla.
- Temperaturdifferenser över 50 °C anses tyda på begynnande instabilitet.
- Temperaturdifferenser över 80 °C (100 °C) kräver ny pannintrimning.
- Vid temperaturdifferenser på 200 °C mellan två löp upptäcks ofta allvarliga skador under stoppen.

SKOG 2011

Temperaturmätning Panna 1

| DATA | ANMÄRKNING | Löp | | | | | Medium | Dif (Min / Max) |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 18-09-09 | Last 3550 tts/dag. | 872 | 890 | 890 | 888 | 870 | 882,0 | 20 |
| 11-12-10 | Last 3600 tts/dag med förbränning av CNCG. | 835,7 | 829,6 | 824,9 | 835,9 | 840,1 | 833,24 | 15,2 |
| 18-01-11 | Last 3550 tts/dag med förbränning av CNCG. | 824,7 | 827,3 | 834,5 | 832,1 | 822,7 | 828,26 | 11,8 |
| 07-02-11 | Last 3550 tts/dag med förbränning av CNCG. | 840,2 | 838,8 | 841,6 | 837,9 | 844,2 | 840,54 | 6,3 |
| 18-02-11 | Last 3550 tts/dag | 829 | 830 | 835 | 818 | 880 | 838,4 | 62 |

Temperaturmätning Panna 2

| DATA | ANMÄRKNING | LÖP | | | | | | Medium | Dif (Min / Max) |
|------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 2009-03-14 | Last 3600 tts/dag med förbränning av CNCG. | 820 | 830 | 840 | 820 | 850 | 830 | 831,7 | 30,0 |
| 02-07-09 | Last 3600 tts/dag, förbränning av CNCG. Löp 03 och 04 med lägre flöde / högre temperatur. | 860 | 864 | 902 | 910 | 880 | 870 | 881,0 | 50,0 |
| 13-08-09 | Last 3600 tts/dag, förbränning av CNCG. Löp 03 och 04 med lägre flöde / högre temperatur. | 890 | 876 | 912 | 900 | 890 | 893 | 893,5 | 36,0 |
| 18-09-09 | Last 3600 tts/dag och förbränning av CNCG. | 805 | 790 | 880 | 890 | 888 | 820 | 845,5 | 100,0 |
| 11-12-10 | Last 3600 tts/dag. | 855,1 | 850,7 | 875,6 | 874,8 | 883,6 | 881,2 | 870,2 | 32,9 |
| 18-01-11 | Last 3600 tts/dag. | 860 | 860 | 850 | 822 | 810 | 800 | 833,7 | 60,0 |
| 19-01-11 | Last 3600 tts/dag (efter trimmning av primärluft) | 859 | 858 | 858 | 851 | 844 | 833 | 850,5 | 26 |
| 07-02-11 | Last 3600 tss/dag. | 844 | 858 | 842 | 774 | 872 | 843 | 838,8 | 98 |
| 12-02-11 | Last 3600 tts/dag (efter trimmning) | 842,9 | 847,6 | 846,1 | 845,3 | 850,7 | 841,5 | 845,7 | 9,2 |
| 18-02-11 | Last 3600 tts/dag | 804 | 998 | 890 | 880 | 880 | 890 | 890,3 | 94 |

SKOG 2011

Temperaturmätning Panna 3

| DATA | ANMÄRKNING | LÖP | | | | | Medium | Dif (Min / Max) |
|----------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 18-09-09 | Last 3340 tss/dag. | 890,0 | 880,0 | 890,0 | 880,0 | 885,0 | 885,0 | 10,0 |
| 11-12-10 | Last 3400 tss/dag. | 866,2 | 872,7 | 871,8 | 868,9 | 867,1 | 869,34 | 6,5 |
| 18-01-11 | Last 3400 tss/dag. | 870,6 | 869,8 | 872,9 | 874,6 | 872,8 | 872,14 | 4,8 |
| 07-02-11 | Last 3400 tss/dag. | 840,5 | 852 | 848,7 | 851,1 | 877,8 | 854,02 | 37,3 |
| 12-02-11 | Last 3400 tss/dag (efter trimning). | 850,2 | 856,7 | 852,4 | 852,6 | 858,3 | 854,04 | 8,1 |
| 18-02-11 | | 855 | 858 | 834 | 858 | 873 | 855,6 | 39 |

Temperaturmätning Panna 4 (Sverige)

| DATA | ANMÄRKNING | LÖP | | | | | Medium | Dif (Min / Max) |
|----------|--|-------|-------|--------|--|--|--------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 02-02-11 | Instabil förbränning, mycket oförbränt | 815,0 | 880,0 | 1020,0 | | | 905,0 | 205,0 |
| 02-02-11 | Instabil förbränning, mycket oförbränt | 806 | 930 | 1020 | | | 918,7 | 214 |
| 11-02-02 | Instabil förbränning, mycket oförbränt | 840 | 980 | 1015 | | | 945,0 | 175 |
| | | | | | | | | |

SKOG 2011



SKADOR I TÄTNINGEN MELLAN BOTTEN OCH SIDOVÄGGARNA

En kort återblick och kort genomgång av vad
som har hänt sedan förra presentationen

SKOG 2011

Vid 2008 års inspektion upptäcktes allvarliga skador på pannbotten och förseglingen mot sidoväggarna.



Mängden sprickor gjorde att endast temporära reparationer kunde göras under det något förlängda stoppet.



SKOG 2011

Det visade sig att även sidoväggarna innehöll många sprickor under svetsen mellan tub och "fillerblock".



Bortslipning av sprickor i sidoväggarna förlängde stoppet med flera dagar.



SKOG 2011



Bortslipningen av sprickor resulterade i stora områden med exponerat kolstål. Nästan alla sidoväggstuber var påverkade. Ett fåtal sprickor propagerade in i kolstålet.

SKOG 2011



Vid 2010 års inspektion upptäcktes inga signifikanta skador i området. Pannan trimmades in och man håller noga kontroll över pannas driftsstabilitet.

Båda sidoväggarna samt de närmaste botten tuberna byttes ut vid 2009 års stopp.

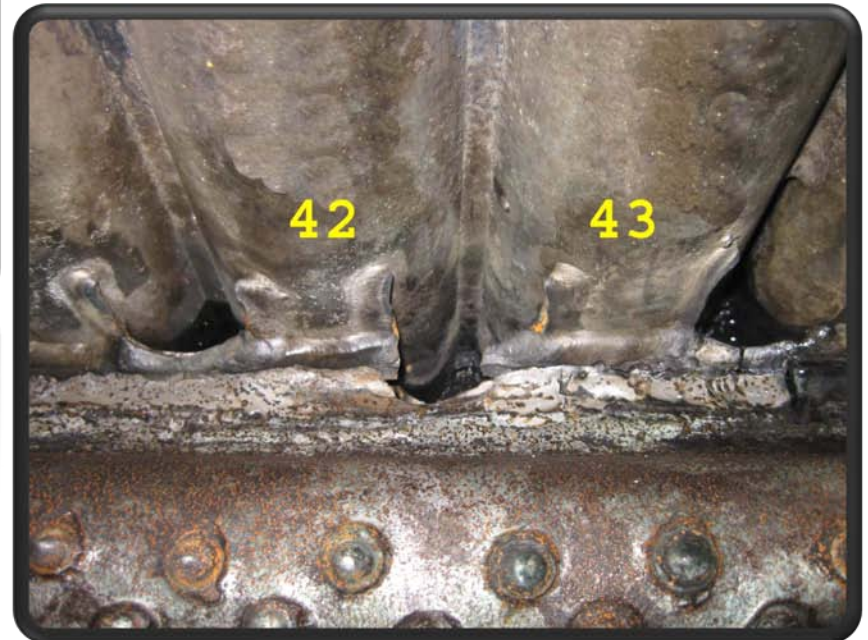
Hela området inspekterades okulärt samt undersöktes medelst PT 2010.



SKOG 2011



Kort efter skadorna i APSA inträffade smältagenombrott mellan botten och vänster sidovägg i en Brasiliansk panna på 3600 tts/24 h, av Götaverken typ.



SKOG 2011



Ett tiotal sidoväggstuber uppvisade sprickor. Flera av sprickorna sträckte sig hela vägen ner till kolstålet. Inga sprickor i kolstålet upptäcktes.



SKOG 2011



Inga sprickor fortsatte ner i kolstålet, utan samtliga verkade ha avstannat vid gränslinjen.

Alla sprickor slipades ner och de flesta slipades ner ända till kolstålet.



SKOG 2011



Det var planerat att byta ut de närliggande bottentuberna samt alla "filler block" och att återinstallera en originaltätning i enlighet med ritningarna.

SKOG 2011

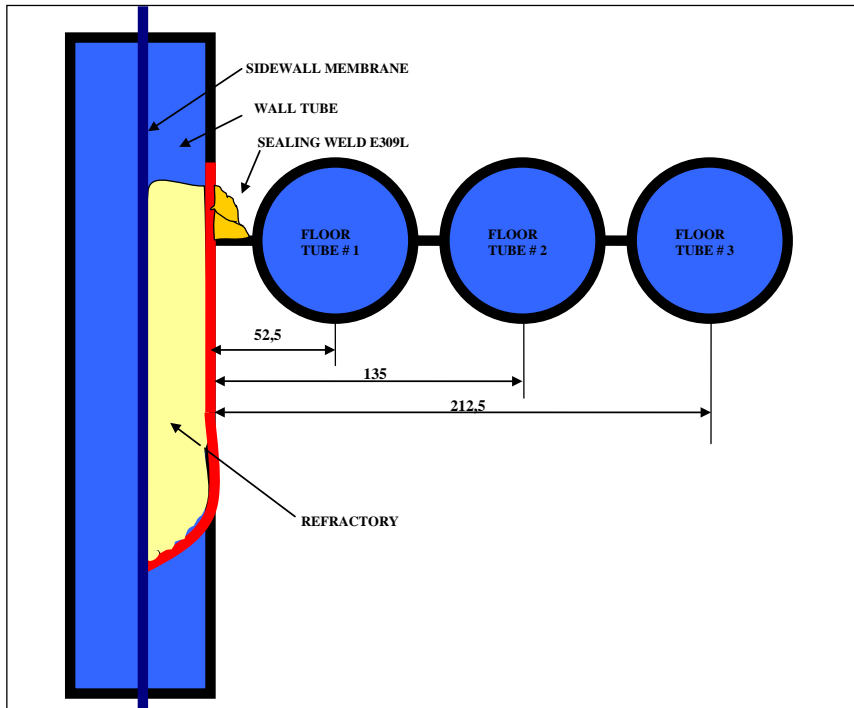


Det planerades att byta ut hela förseglingen mellan sidoväggarna och botten. Det var också planerat att återinstallera original "Götaverken" tätning och reparera alla "filler block".

Jobbet gick för långsamt och förekomsten av sprickor i sidoväggarna gjorde att tätningsdesignen modifierades i enlighet med SCBS förslag.

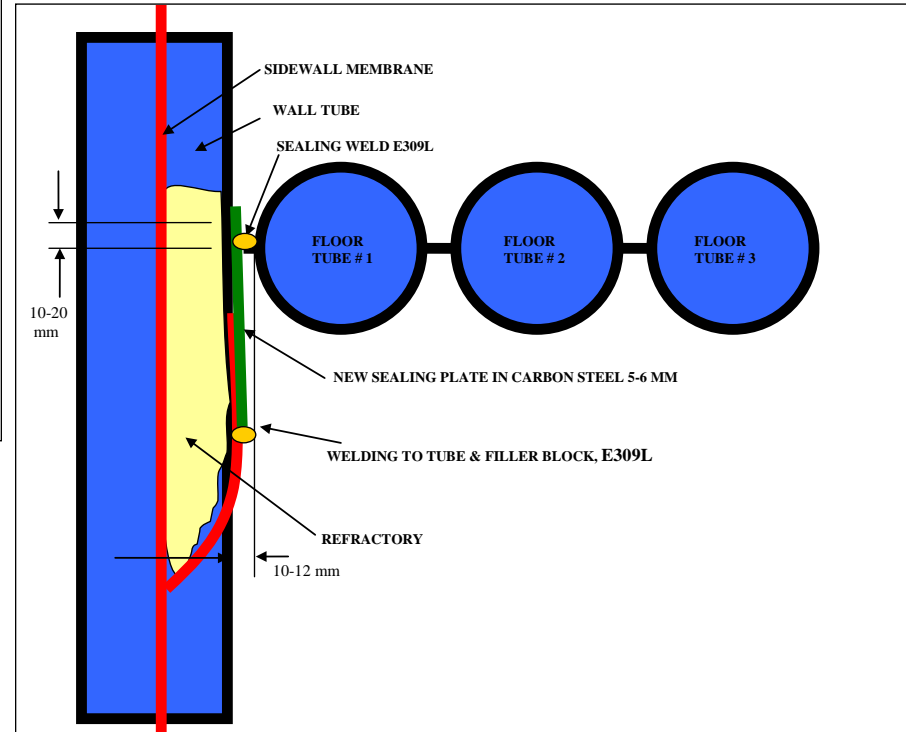


SKOG 2011



Avståndet mellan sidovägg och första botten tub minskades till 10-15 mm och en vertikal kolstålsplåt svetsades in mellan kvarvarande nedre del av "filler blocket" och bottenmembranet.

"Filler blocken" slipades ner till sprickfritt område, istället för att slipa ner alla block till områden som hade full tjocklek och sedan svetsa tillbaka allt plåt för plåt.



SKOG 2011



Tättningsplåten svetsas mot nedre del av "filler blocket".



SKOG 2011

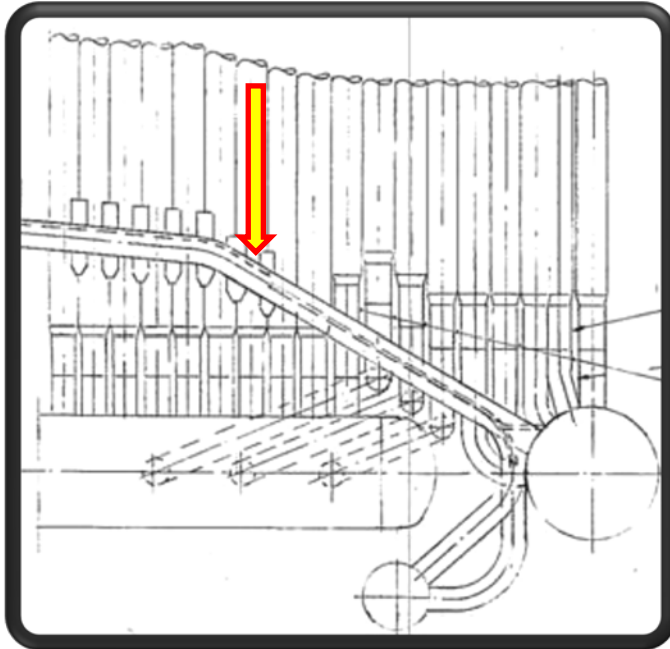


Där man utförde modifikationen i enlighet med kraven blev resultatet över förväntan. Största fördelen var att man inte fick någon rostfri tätningssvets inne i eldberörda områden.

Tyvärr fanns det ställen där övervakningen inte fungerade och resultatet blev mindre bra. På några ställen blev avståndet mellan bottentuberna och sidoväggarna för stort.

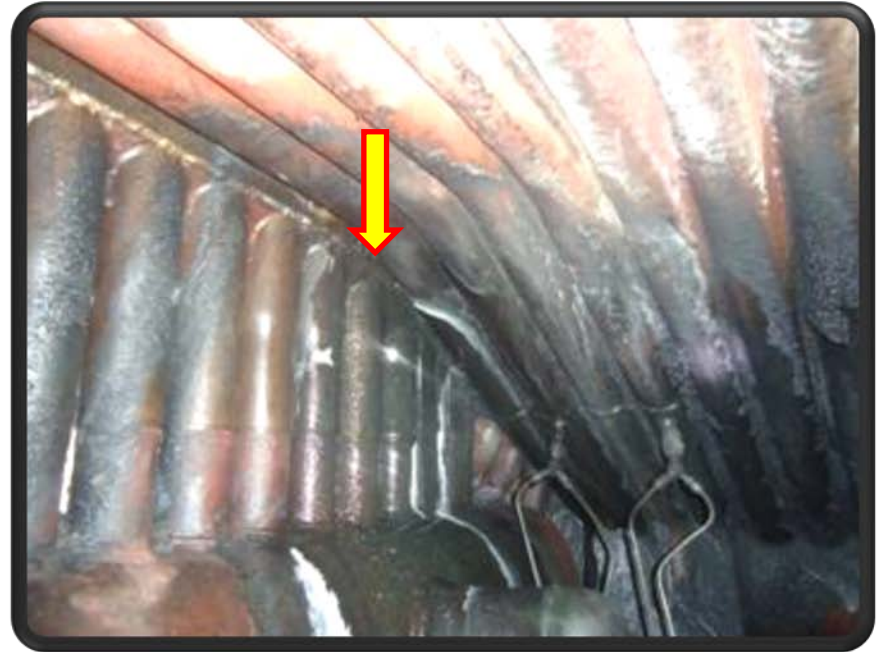


SKOG 2011



Smälta-genombrottet inträffade utanför det modifierade området.

Smältagenombrott inträffade igen i samma panna i slutet av 2010.



SKOG 2011



Skador i tätningen påträffades också i en Fransk panna av Götaverken typ på ca. 2000 tts/24h. Problemen noterades efter en tid med instabil drift, huvudsakligen förorsakad av lastökning och modifierat luftsystem.



SKOG 2011

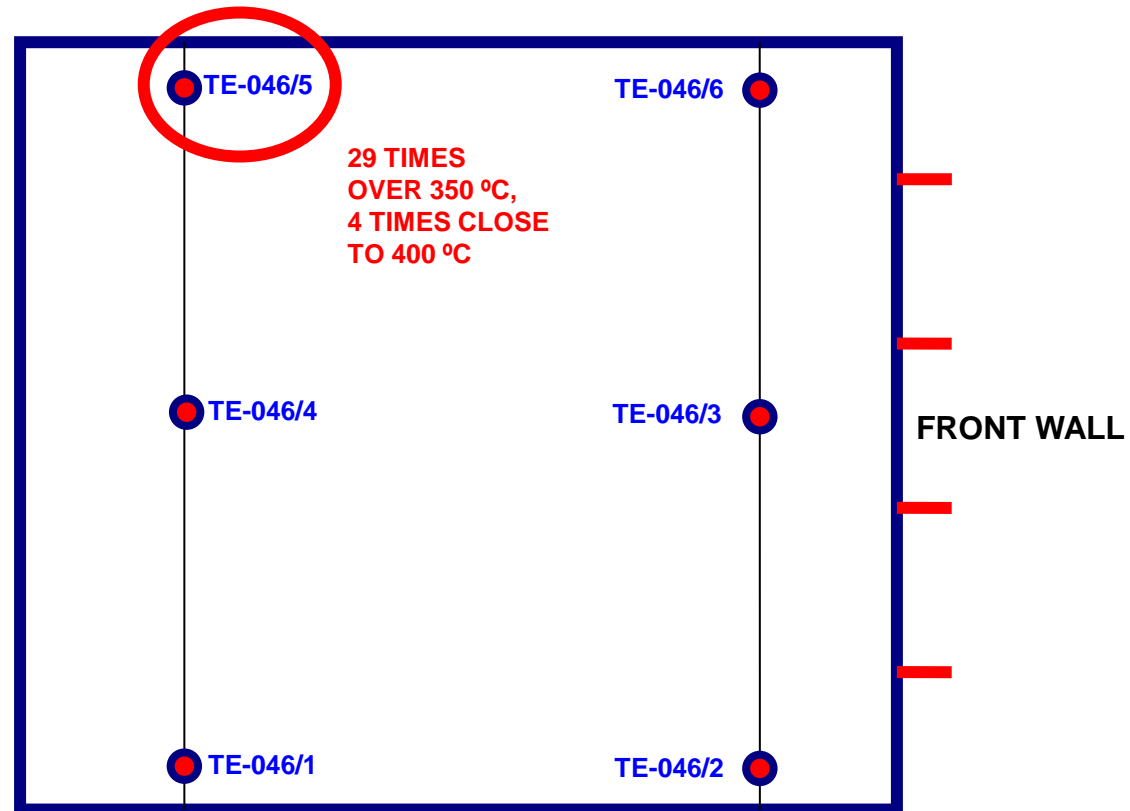


Även här användes den nya designen. Här var dock Metso både huvudleverantör av lösningen och installatör av nya bottentuber samt tätning.

Avståndet mot sidoväggarna blev dock lite för stort, även om det uppfyllde kundkraven.



SKOG 2011



Efter modifikationen av luftsystemet noterades det, förutom ökad instabilitet, även kraftiga temperaturökningar i bottenmembran.

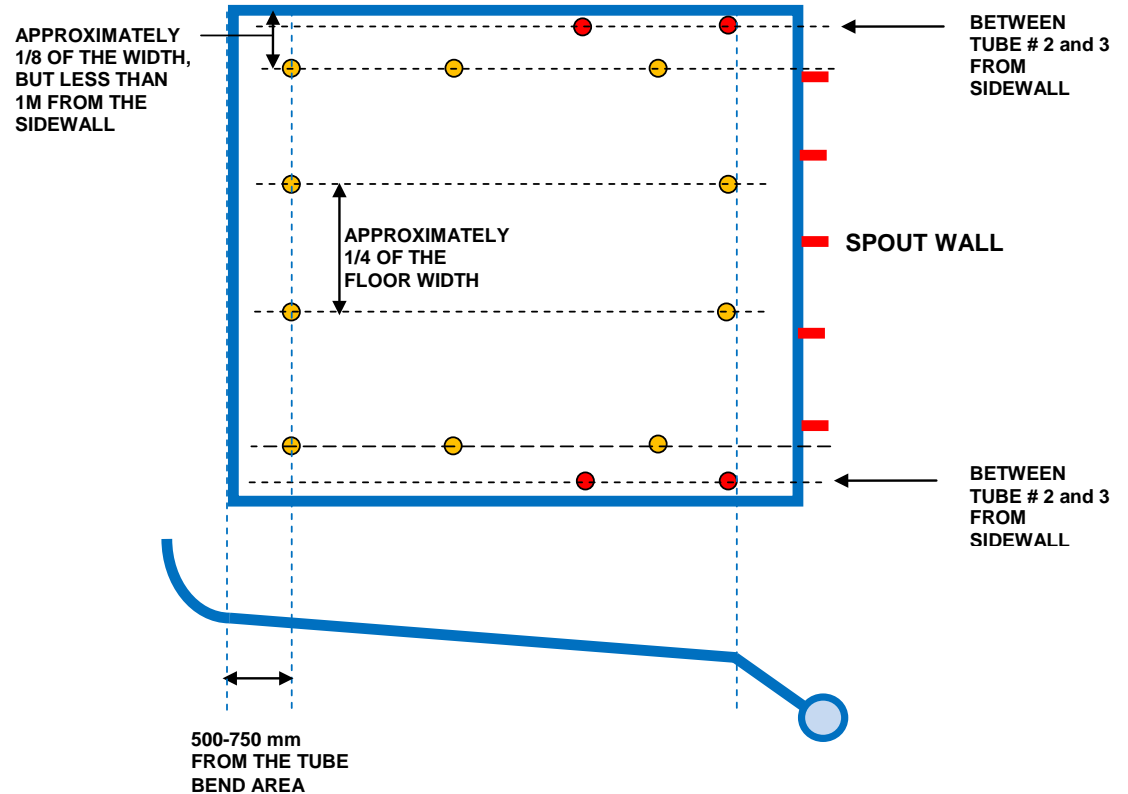
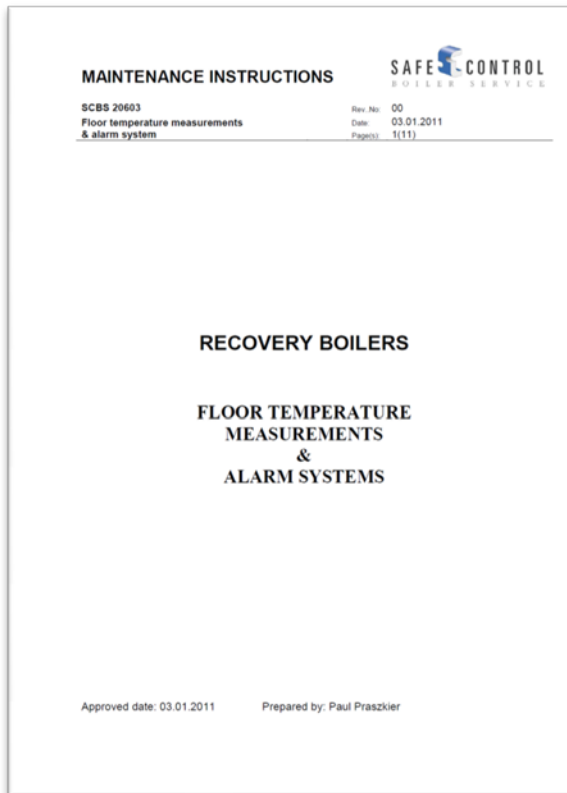
VAD HADE DE TRE PANNORNA GEMENSAMT ?

- Slutande botten
- Mycket instabil drift med höga temperaturvariationer mellan löpen
- Ingen eller begränsad instrumentering i botten

VAD HADE MAN KUNNAT GÖRA FÖR ATT UNDVIKA SKADORNA ?

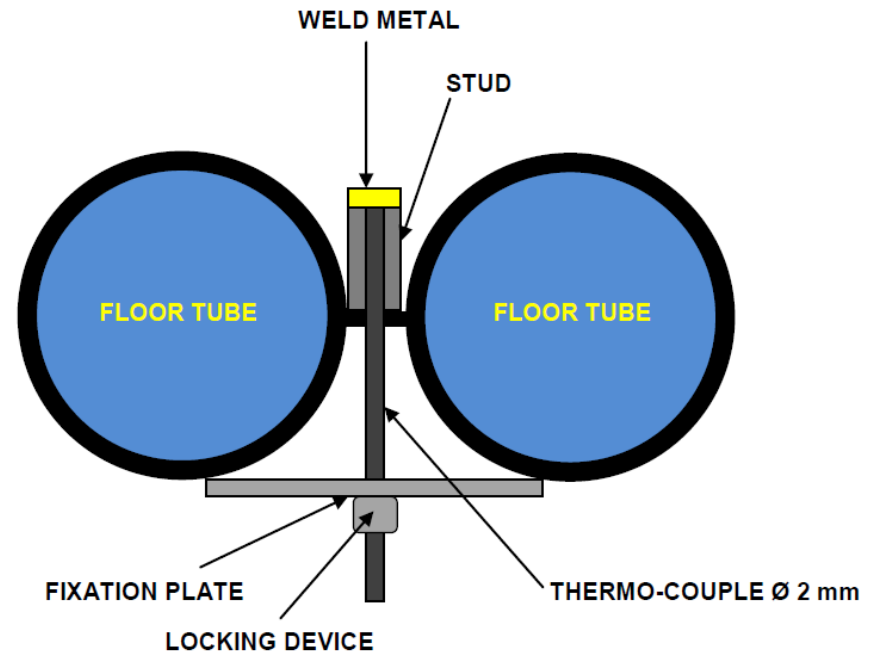
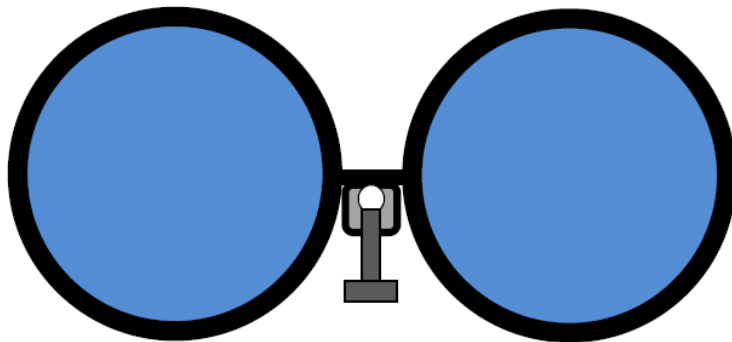
- *Mäta smältatemperatur i alla löp – fingervisning om stabiliteten
- *Mäta temperaturer i botten för att tidigt få larm om för höga temperaturer eller temperaturvariationer i någon del av botten
- * Anta gränsvärden och korrigerande procedurer istället för att vänta på att problemen inträffar

SKOG 2011



- Thermo-couples controlling floor-sidewall sealing
- Thermo-couples controlling the furnace floor

SKOG 2011



ANDRA SKADOR UNDER 2009 - 2010

- Jordbävningsskador Februari 27 – 2010, bark- och sodapannor
- Sprickor i pluggade öppningar samt nedanför grövre murade områden
- Sprickor i Sanicro 38 svetsskarvar, plätering med E383
- Många sprickor och läckage i löprännor
- Erosionsskador i löprännor
- Korrosion av svetsskarvar i compoundtuber
- Överhettarkorrosionsskador – överbäring, smält aska
- Överhettarsprickor förorsakade av sotblåsare
- Erosionsskador i ÖH böjar pga. droppande, smält aska
- Ång-screen utmattningsprickor
- Många ekonomizersprickor/läckage – dålig stagning
- Konvektionsskador – dålig stagning

SKOG 2011

JORDBÄVNINGSSKADOR - 2010



SKOG 2011

SAFE CONTROL
BOILER SERVICE

2010



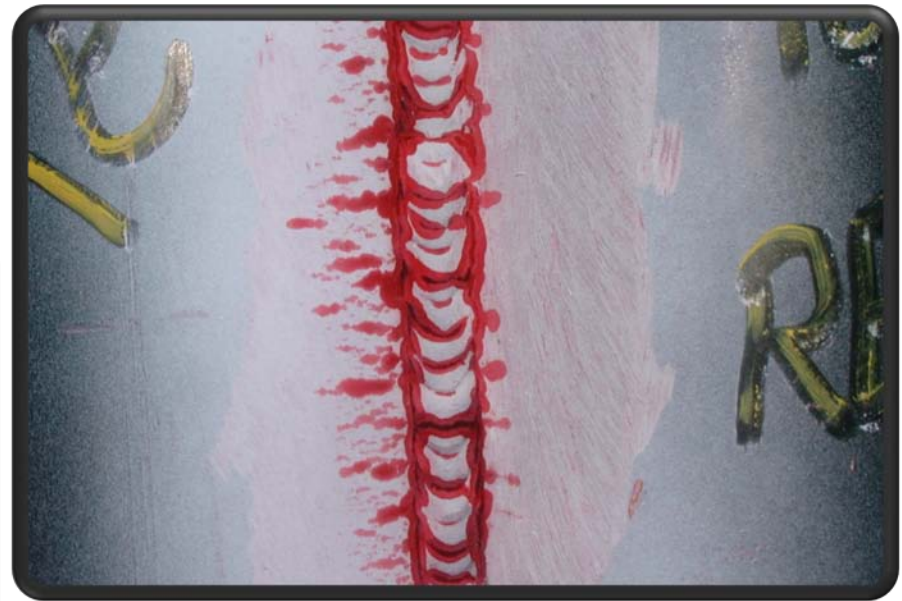
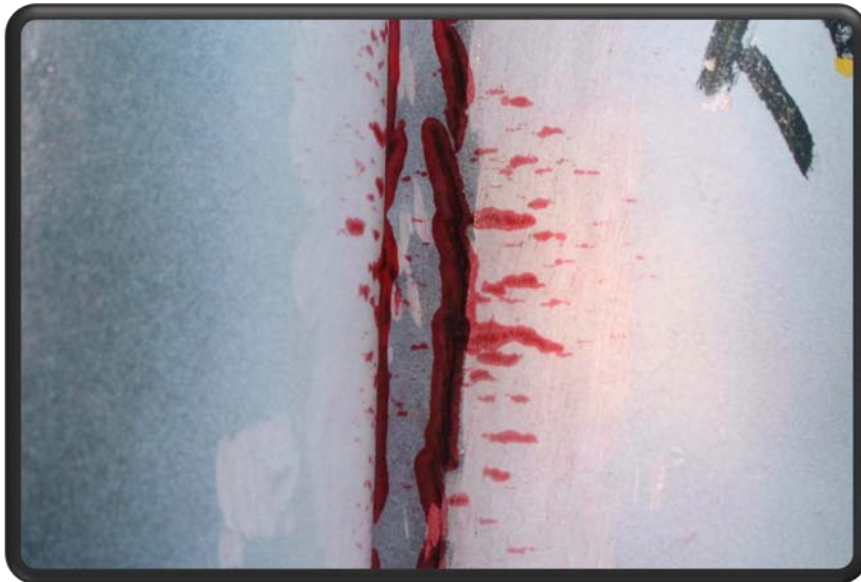
SKOG 2011

Sprickor i pluggade öppningar samt nedanför grövre murade områden



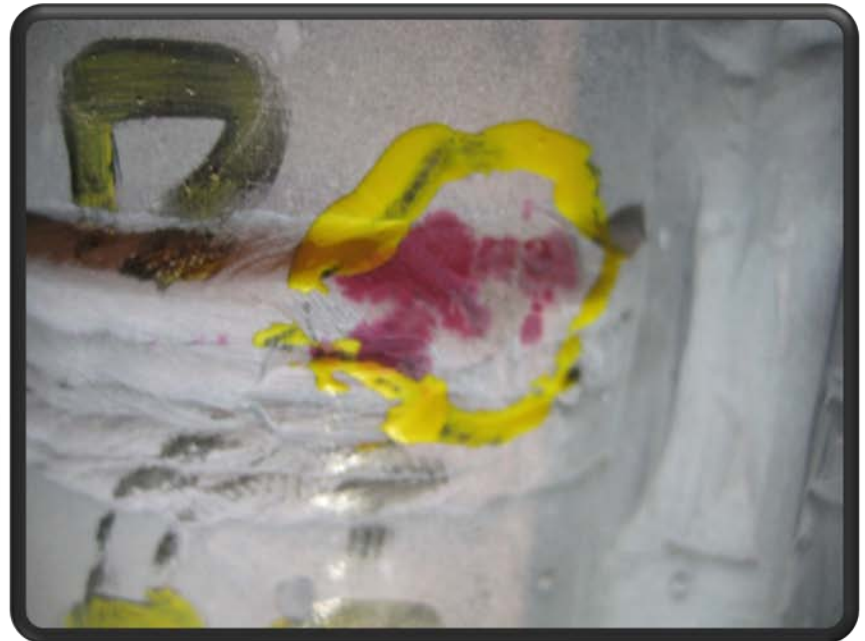
SKOG 2011

Sprickor i pluggade öppningar samt nedanför grövre murade områden



SKOG 2011

Sprickor i Sanicro 38 svetsskarvar, plätering med E383/ 2009-2010



SKOG 2011

Sprickor i Sanicro 38 svetsskarvar, plätering med E383/ 2009-2010



SKOG 2011

Sprickor i Sanicro 38 svetsskarvar, plätering med E383/ 2009-2010



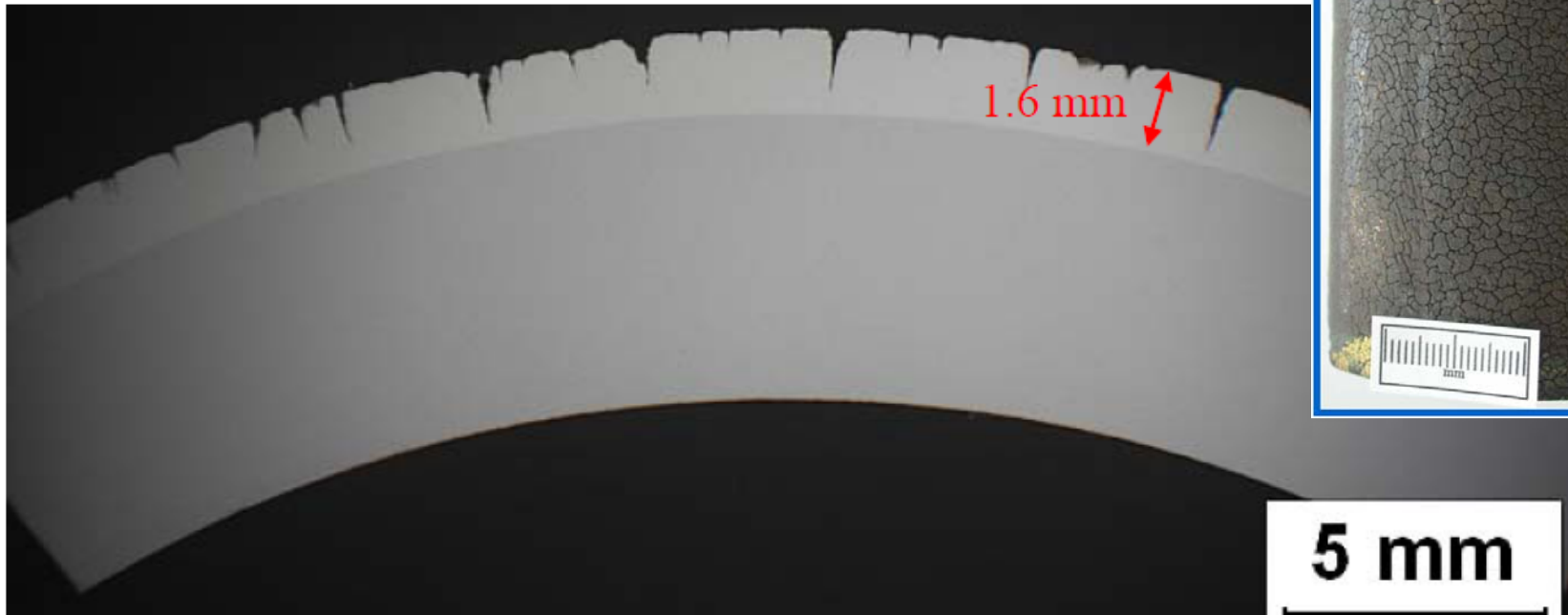
SKOG 2011

Överhettarsprickor förorsakade av sotblåsare
Sprickor i tertiäröverhettare – Brasilien 2010



SKOG 2011

Överhettarsprickor förorsakade av sotblåsare



SKOG 2011

Överhettarsprickor förorsakade av sotblåsare
Sprickor i primäröverhettare, 13 CrMo 4 4 - Polen 2010



SKOG 2011

**Överhettarsprickor förorsakade av sotblåsare
Sprickor i primäröverhettare II, 13 CrMo 4 4 - Argentina 2008 - 2010**



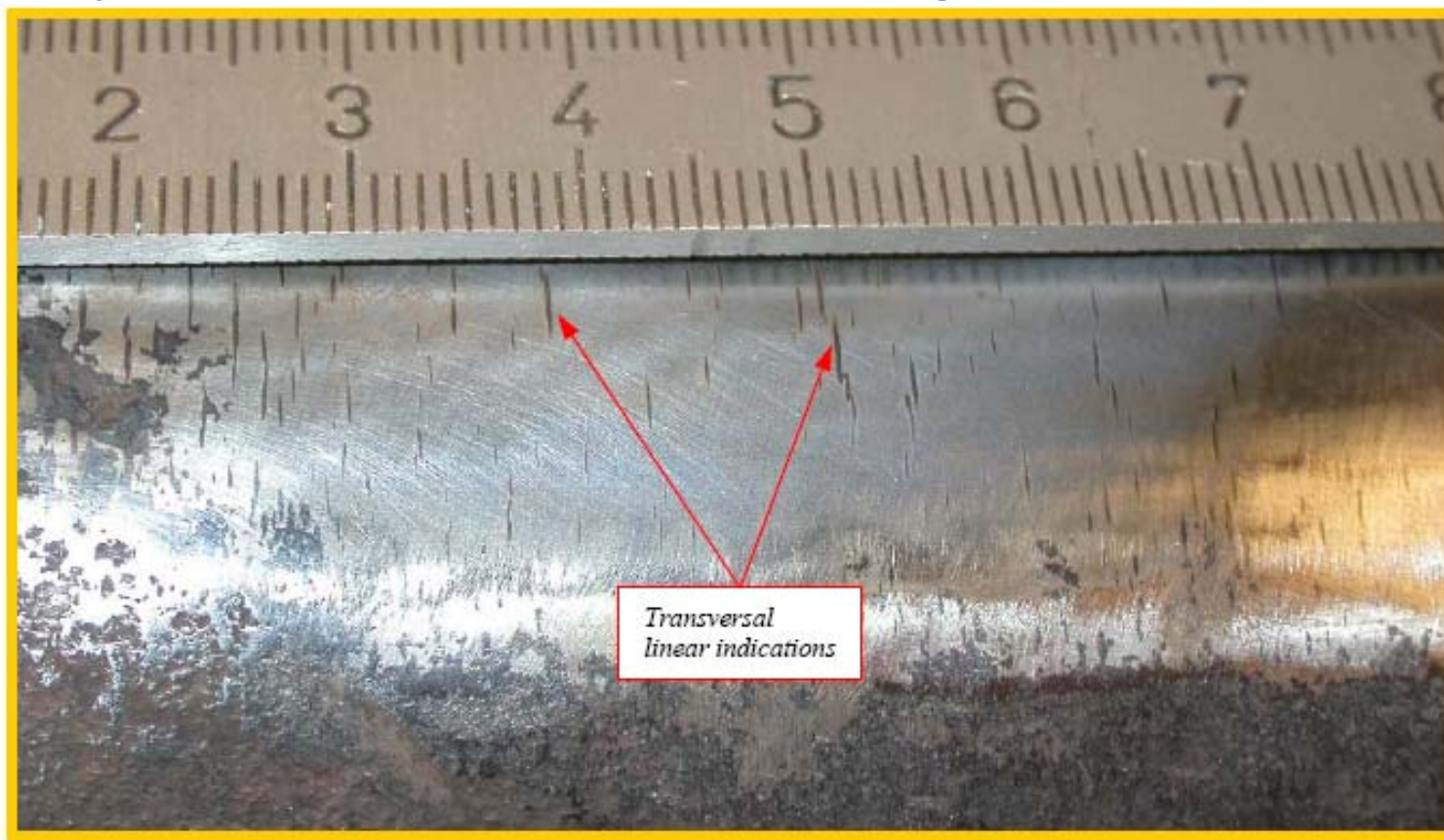
**HORISONTELLA SPRICKOR
UPPTÄCKTES VID
BEREDNINGEN AV TUBER FÖR
REPLIKAPROVNING**

**Överhettarsprickor förorsakade av sotblåsare
Sprickor i primäröverhettare II, 13 CrMo 4 4 - Argentina 2008 - 2010**



EN TUB KAPADES UT OCH UNDERSÖKTES METALLOGRAFISKT

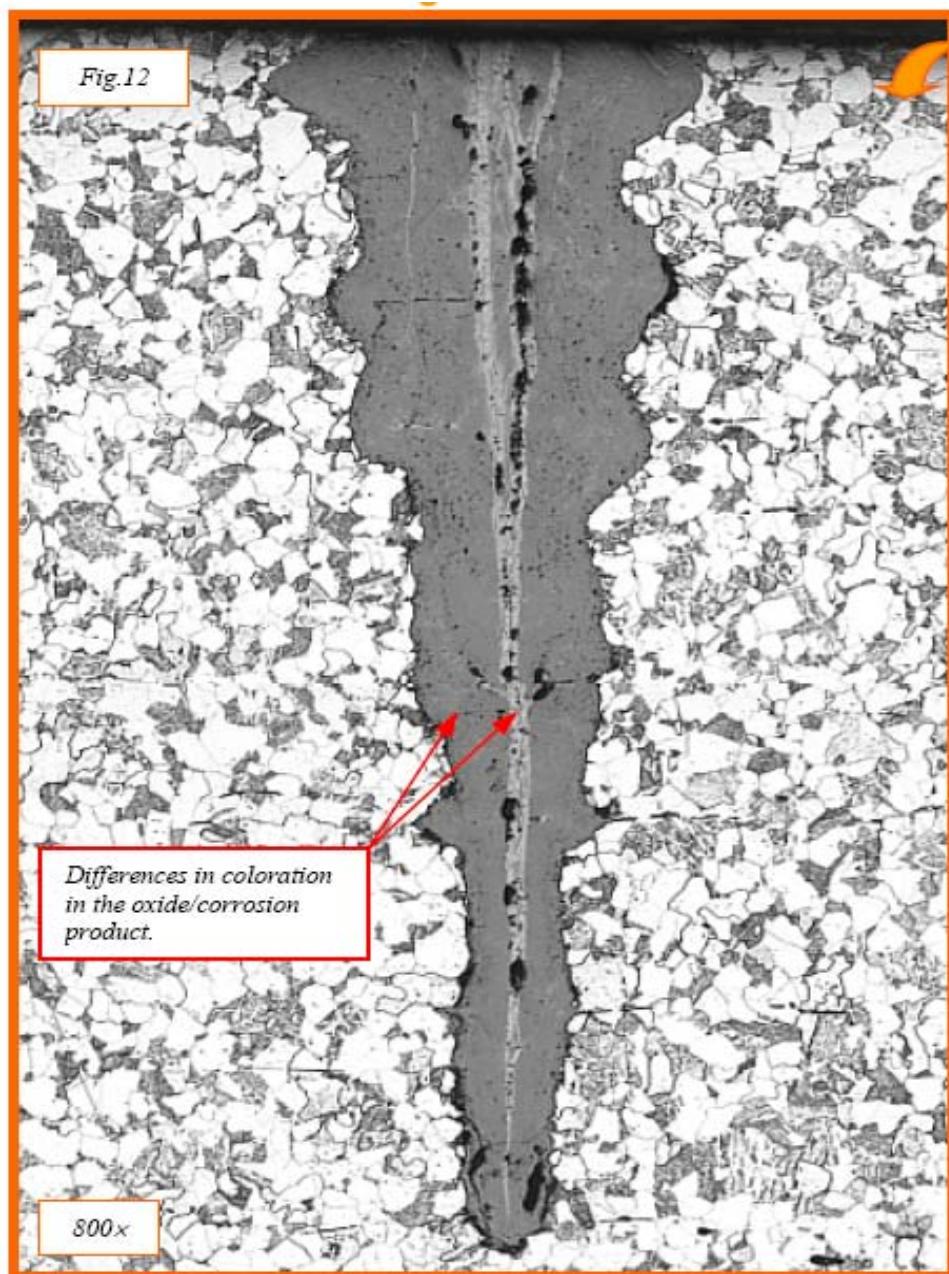
Överhettarsprickor förorsakade av sotblåsare
Sprickor i primäröverhettare II, 13 CrMo 4 4 - Argentina 2008 - 2010



EN TUB KAPADES UT OCH UNDERSÖKTES METALLOGRAFISKT



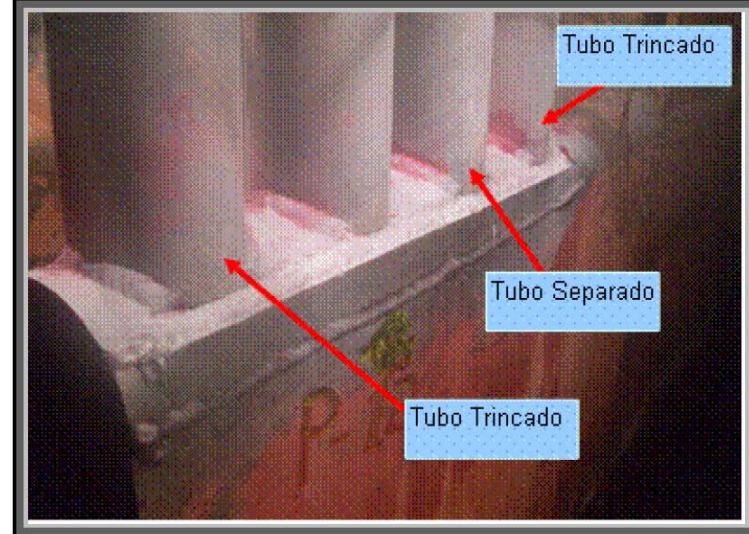
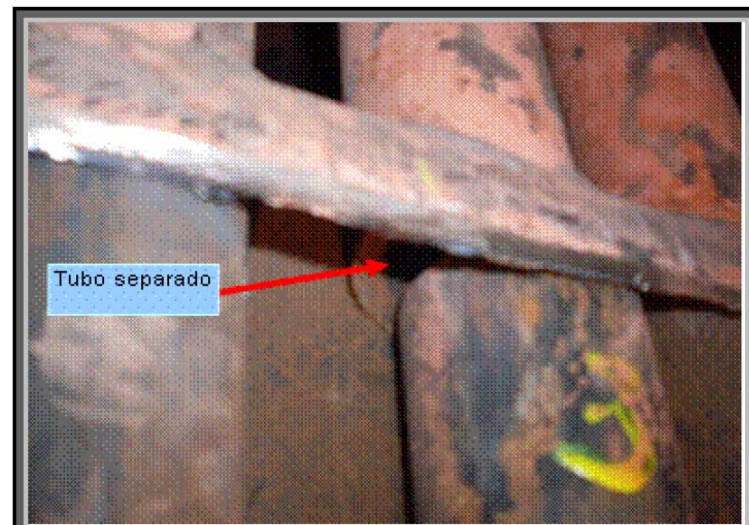
**SPRICKORNA VAR HELT
FYLLDA MED
KORROSIONSPRODUKTER**



**SPRICKORNA VAR HELT FYLLDA
MED KORROSIONSPRODUKTER
OCH INNEHÖLL OCKSÅ STORA
MÄNGDER SVAVELFÖRENINGAR**

**FAKTUMET ATT SPRICKORNA
VAR FYLLDA MED OXIDER
ANGAVS SOM HUVUDORSAK
TILL ATT SPRICKORNA EJ
DETEKTERADES VID SKANNING**

**Överhettarsprickor vid takgenomföring
Läckage i primäröverhettare
Brasilien - 2010**



Överhettarsprickor vid takgenomföring
Sprickor i boxar – Chile 2010



**Överhettarsprickor vid takgenomföring
Sprickor i boxar – Chile 2010**



LUFTFÖRVÄRMARE



- En luftförmärare är normalt sett en enkel konstruktion där luft värms med ånga. Luftförmärare är normalt inte besiktningspliktiga, och harmlösa sett ur personskadesynpunkt. Dom är dessutom ganska "triviala" i nybyggnationen av en Sodapanna. Dock kan läckande luftförmärare medföra produktionsbortfall.
- Luftförmärare har använts till Sodapannor under många år med drifttider till första läckage på ca. 15-30 år!
- Sedan senare delen av 90-talet och början av 2000-talet har läckande luftförmärare eskalerat, vi känner till ca. 15 "nyare" Sodapannor som haft luftförmärarläckage. Några har gått läck innan garantitiden gått ut, < 2 år.

LUFTFÖRVÄRMARE

- Läckagen har oftast skett på primär- eller sekundärluftförvärmarnas mellantryckspaket först. Läckagen har nästan alltid varit placerade ca. 400-600 mm under en ånginloppsstuts!
- Det har ibland varit svårt att hitta "primärskadan", då man oftast kört med förvärmarna en tid innan man upptäckt läckage. Detta har ofta medfört att sekundärskador uppstått, och vi har haft svårt att hitta primärläckaget för undersökning.

LUFTFÖRVÄRMARE

SAFE CONTROL
BOILER SERVICE



LUFTFÖRVÄRMARE

SAFE CONTROL
BOILER SERVICE



LUFTFÖRVÄRMARE

SAFE CONTROL
BOILER SERVICE



LUFTFÖRVÄRMARE

SAFE CONTROL
BOILER SERVICE

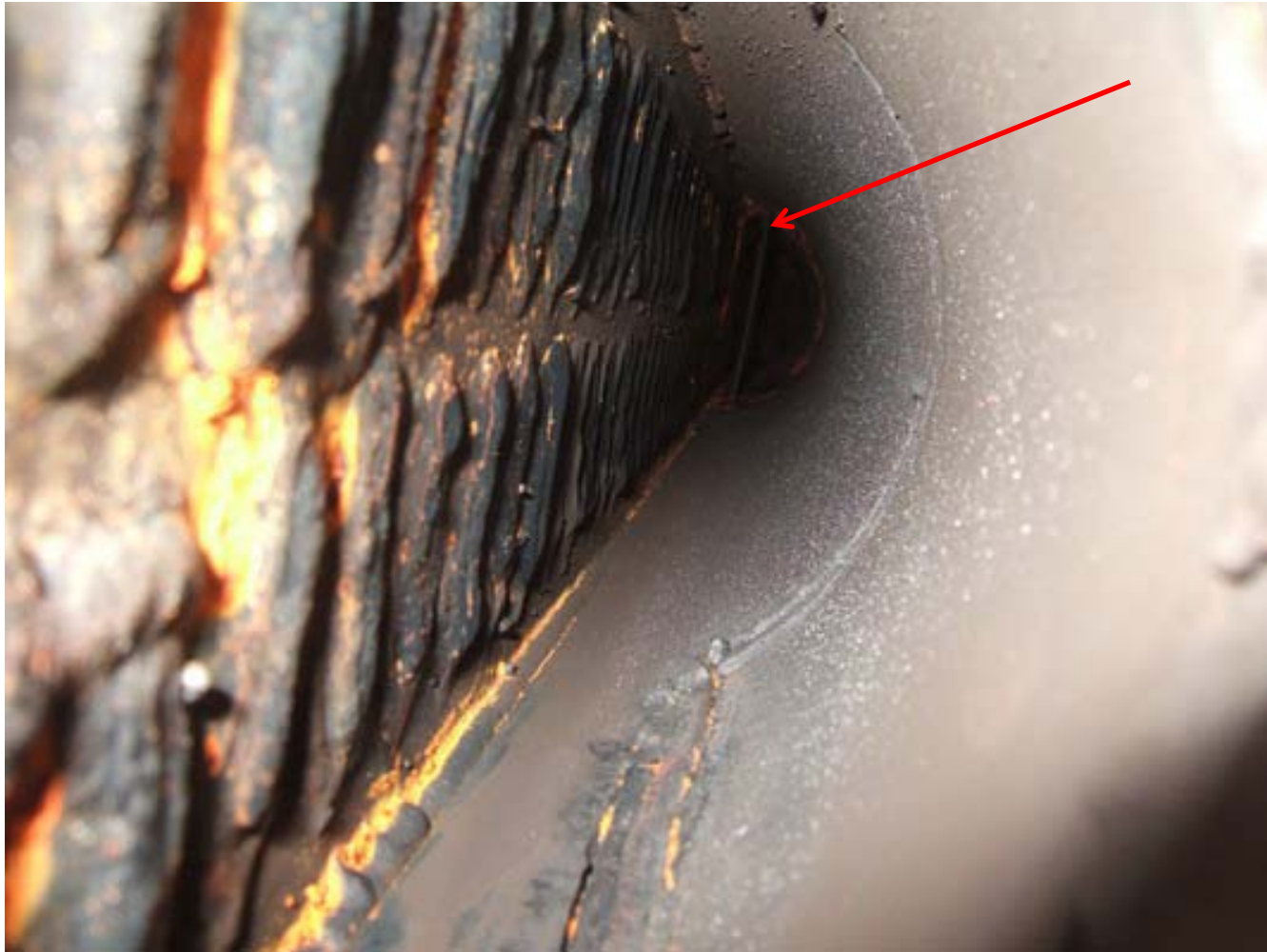


LUFTFÖRVÄRMARE

- Tuberna är ovala längssvetsade kolstålstuber ofta med dimensionen 36 x 14 x **1.5 mm**. Fenorna är galvaniserade ofta med dimensionen 55 x 26 x 0.4 mm.
- Vid ånginloppsstutsarna sitter oftast en fördelningsplåt med hål som skall fördela ångan jämnt över ytan. Ibland har denna plåt bara täckt en del av ytan, möjlighet till vakuum under plåten vid ångpådrag finns!

LUFTFÖRVÄRMARE

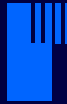
SAFE  CONTROL
BOILER SERVICE



LUFTFÖRVÄRMARE

Rekommendationer

- Om denna design används, köp/be om sömlösa tuber med minsta tjocklek = 2,5 mm.
- Kontrollera att luftförvärmarna har en borrad fördelningsplåt som täcker hela ytan vid ånginloppen.
- Se över kondensatsystemet efter förvärmarna. Ibland kopplas för många system ihop som kan medföra tryckvariationer och störningar, exempelvis sotångkondensat på MT-nätet.

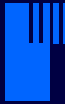


SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Finnish Recovery Boiler Committee

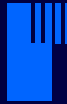
Markus Nieminen

Inspecta SKOG
Sundsvall, March 24-25, 2011



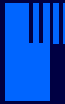
Content

- Overview to FRBC
- Overview to finnish recovery boilers
- Incidents in Finland 2010-2011
- Current activities



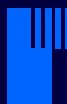
SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Overview to Finnish recovery boiler committee

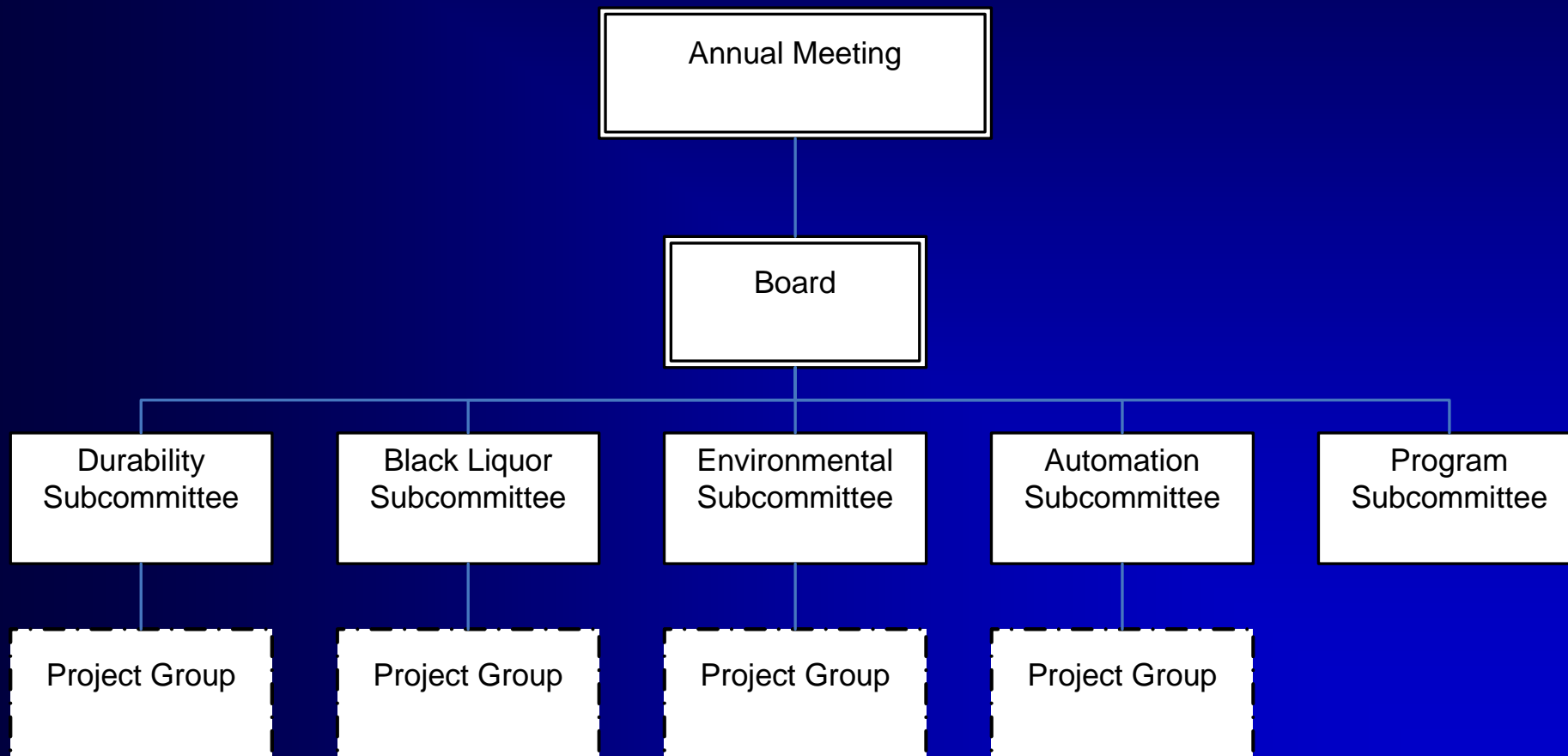


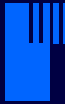
Introduction

- The Finnish Recovery Boiler Committee (FRBC) has promoted safe, economic and environmentally friendly operation of recovery boilers and closely related processes since 1964.
- The Committee collects information about incidents involving recovery boilers and provides details of these to its members. The Committee publishes guidelines, recommends practices and arranges conferences and meetings. The Committee conducts and supports research projects related to safe operation and improved economy of recovery boilers.



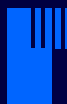
Organisation





Members

- The members of the Committee include pulp mills, recovery boiler manufacturers, a number of insurance companies and automation system suppliers, engineering companies and research organisations in Finland.
- Total 27 members, including 15 pulp mills
- There is a yearly member fee



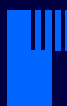
FRBC 50 years

- In 2014, FRBC celebrates its 50th anniversary
- International Chemical Recovery Conference (ICRC) will be held 2014 in Finland

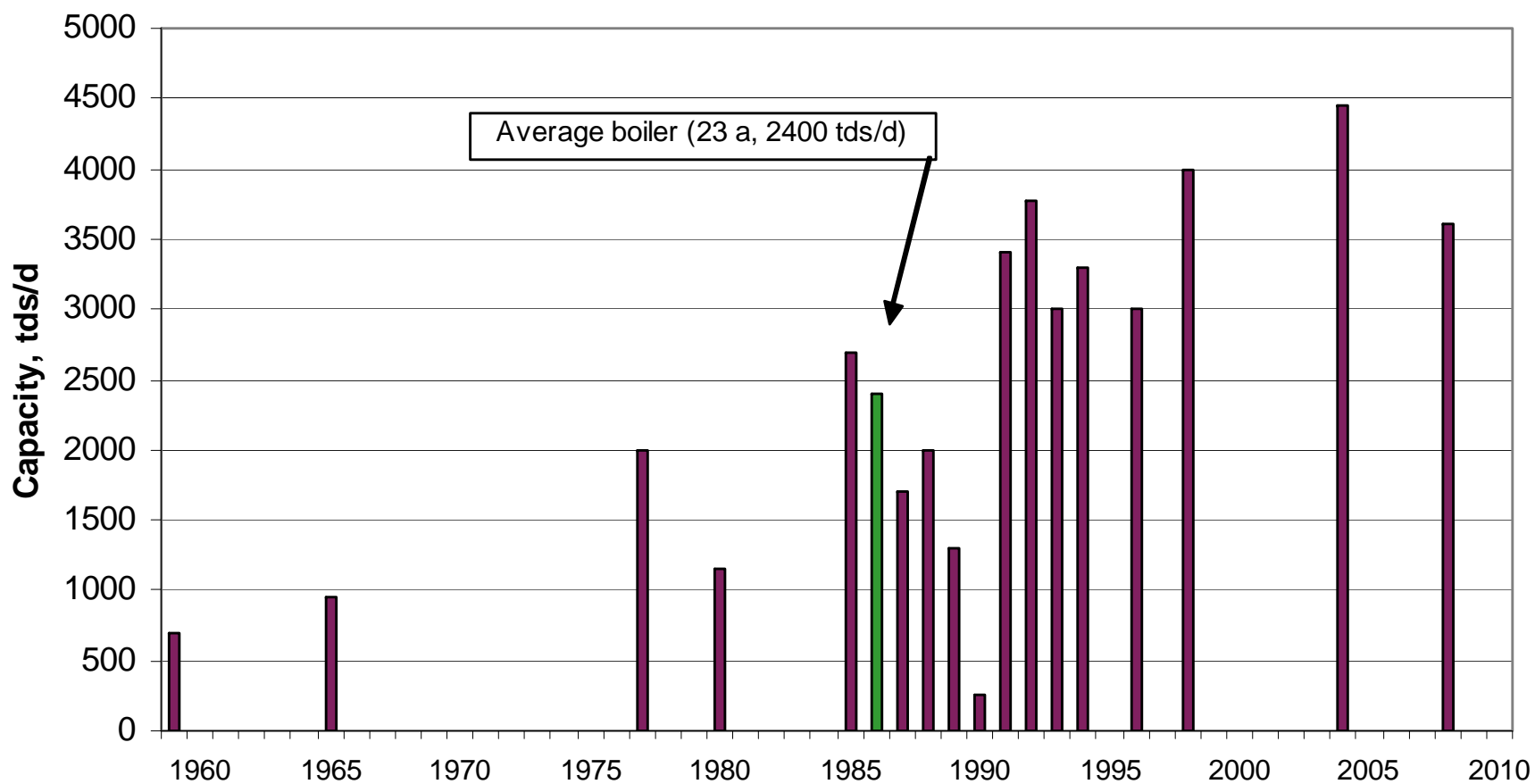


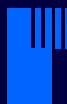
SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Overview to finnish recovery boilers



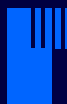
Finnish recovery boilers





Finnish recovery boilers

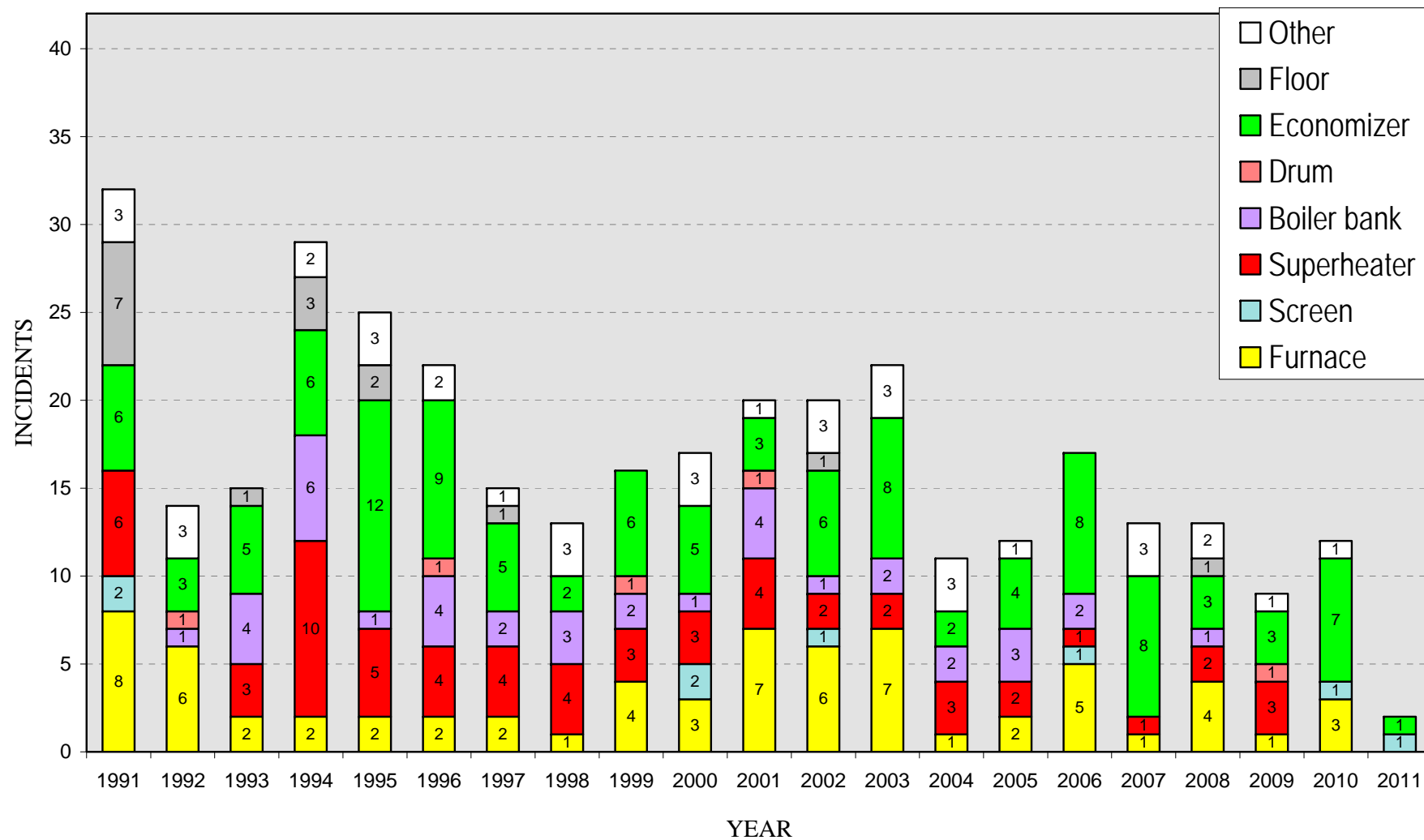
- No. of recovery boilers 17
- Number of mills 15
- Average boiler age 23 yrs
- Capacity weighted age 18 yrs
- Average boiler size 2400 t ds/d
 - 2 mills operate more than one RB

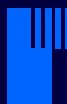


SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

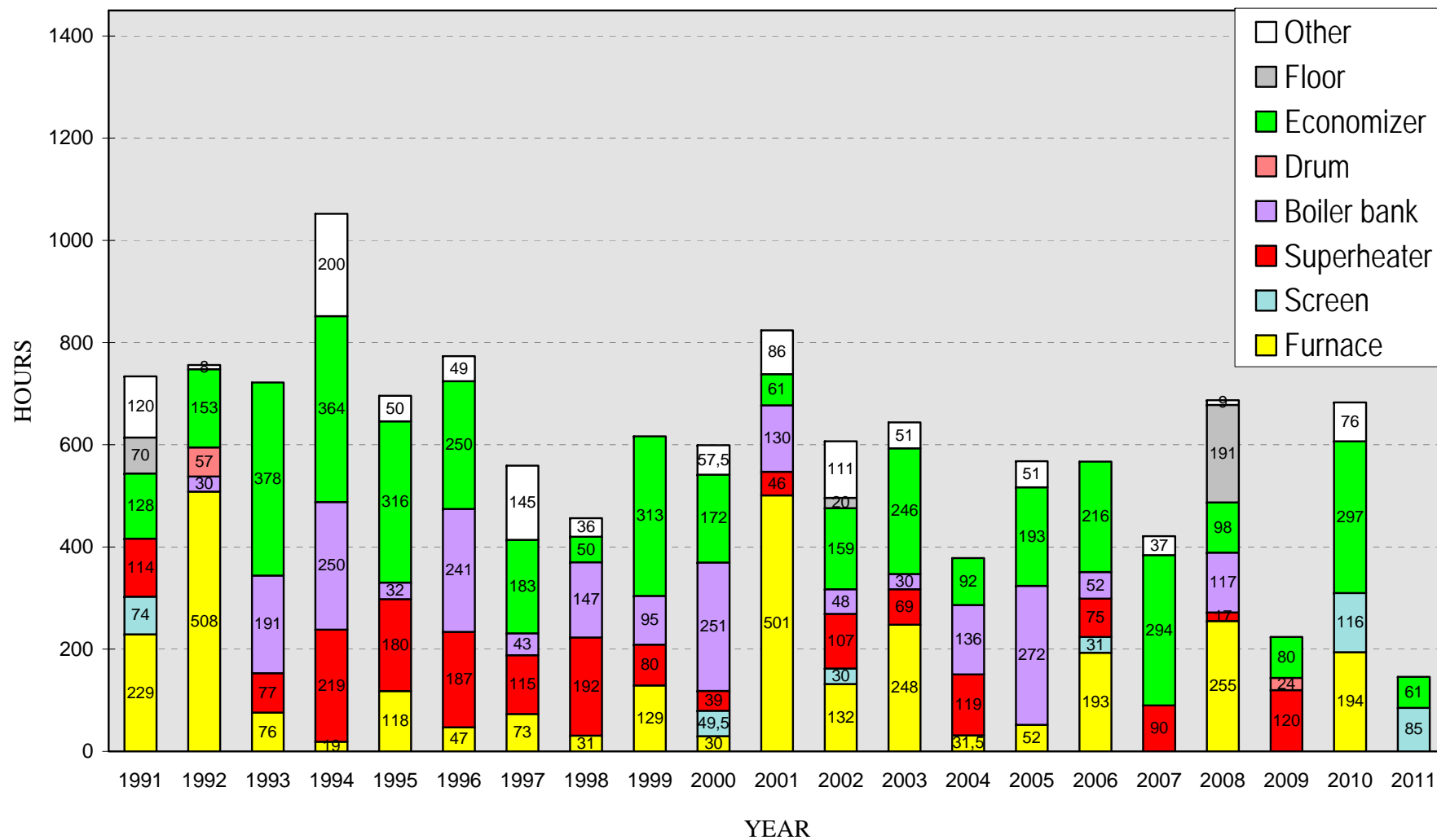
Incidents in Finland 2010

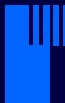
INCIDENTS 1991-2011



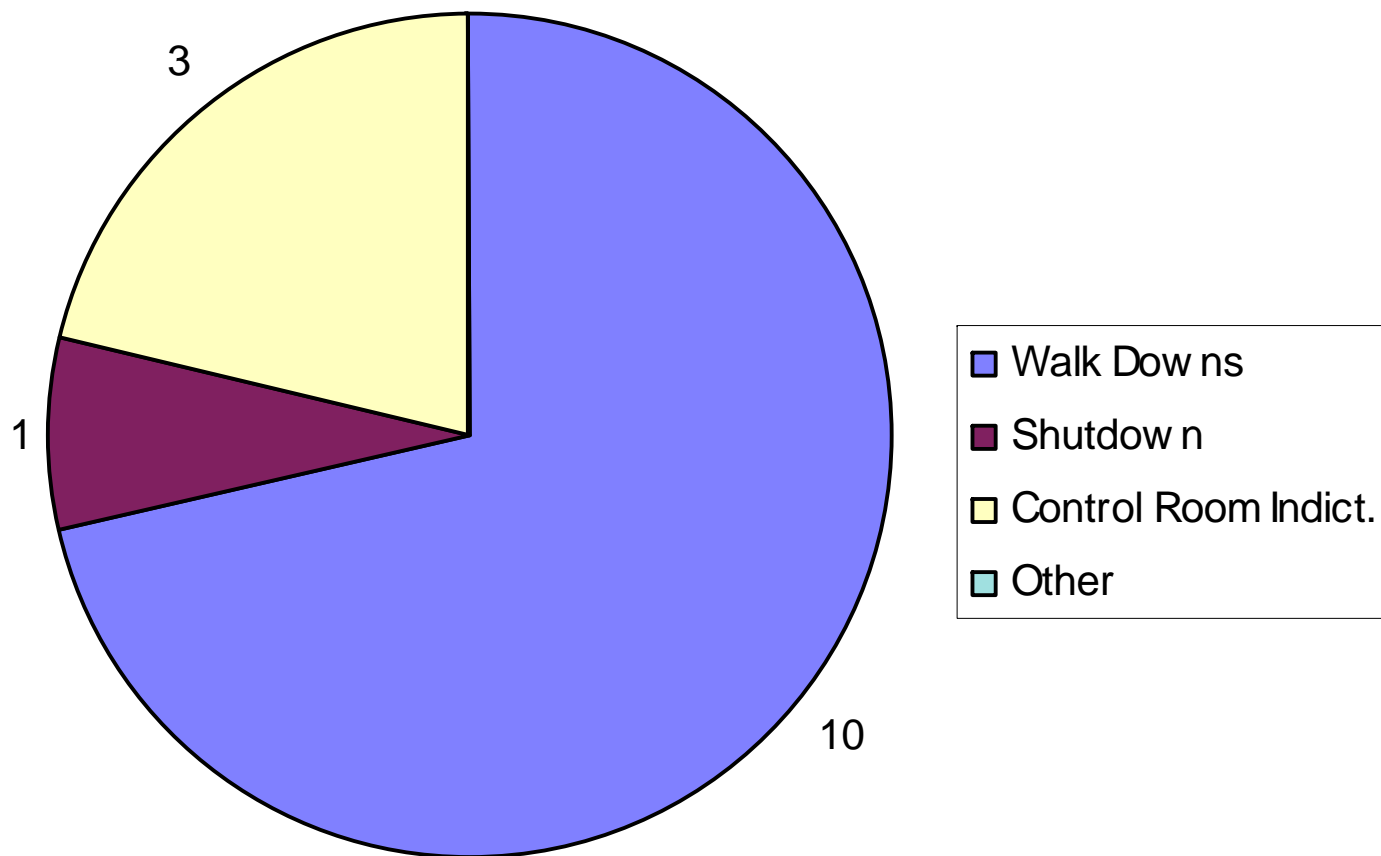


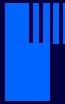
DOWNTIME 1991-2011





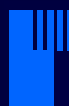
How discovered 2010-2011



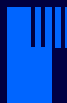


Incident 7/2010 and 2/2011: Screen leak + smelt water explosion

- Water detected in smelt spouts after shutdown
- In both cases dropping salt cakes damaged the screen tubes
- 2/2011: Smelt water explosion after 1 ½ hours auxiliary fuel stopped
- 2/2011: Dropping salt cakes also broke the surface of the cooled smelt bed revealing the hot smelt
- 7/2010: 7 screen elements changed
- 2/2011: 7 tubes changed + opened weak corner repaired
- Root cause: Ash properties changed after mill started burning concentrate from other mill
- Prevention: monitoring ash properties and more sootblowing

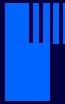






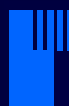
SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Current activities



Current activities

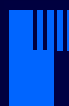
- Research project SKYREC (3.5 yr)
 - Increasing of electric efficiency of the recovery boiler to a new level
 - Some subprojects:
 - Mill tests of furnace materials
 - Expose different furnace tube materials (for example 304L, San28, HR11N) to conditions in recovery boiler furnace for 1000h so that the average material surface temperature is 440°C.
 - Mill tests of superheater materials
 - Expose different superheater tube materials (for example San67, Super625) to conditions in recovery boiler superheater area for 1000 h



SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE



Boildec Oy



VTT's cooled deposit/corrosion probe



- imitates the behaviour of a superheater tube
- on-line data of deposit formation is obtained
- corrosion data is obtained after the exposure period
- up to six different materials can be used
- the surface temperature can be adjusted as desired

Technical information:

- air and water cooled
- length 3 m
- diameter of the material rings 48 mm
- surface temperature range: 400 - 600 °C
- temperature and heat flux measurements from 4 sides

