



# "GULD ÄR INTE ALLT SOM GLIMMAR"



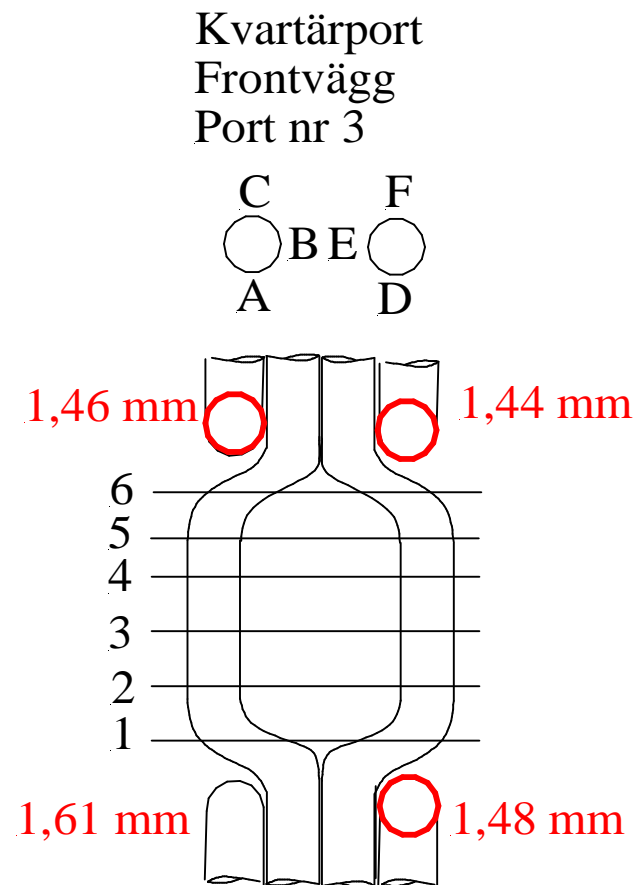
## ▶ KVARTÄRPORTAR

- 2006 Insättning nya luftsystemet.
- 2007 Guldfärgade tuber
- 2008 Guldfärgade tuber
- 2009 Korrosion uppskattat till 0,1- 0,2 mm, skrovlig yta.
- 2010 utfördes en visuell kontroll kompletterad med stickprovsvis skiktjockleksmätning av samtliga portar. Visuellt noterades korrosion främst på de undanbockade tuberna.
- Korrosionsdjup uppmätt till 0,2 - 0,3 mm.
- Skisserna nedan visar mätlinjer samt var vi noterat korrosion.



## Kvartärport nr 3 Frontvägg

- Dysan ser ut som ny, korrosion noterades i undanbockade tuber.





## Kvartärport nr 3 Frontvägg



## ► Skyddstaksundanbockningar samt manhål

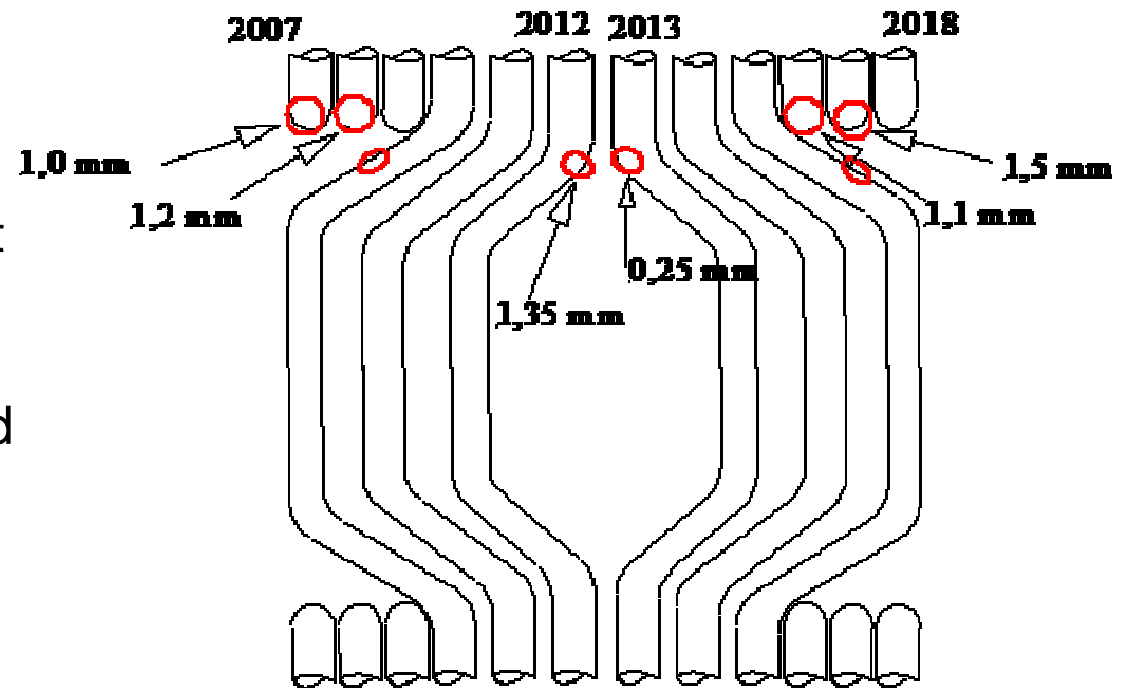
- Vid den visuella kontrollen noterades allvarliga korrosionsskador i övre "gip" i undanbockningar för skyddstaksbalkar. Korrosionen liknar baksideskorrosionen i primärportar, dvs. den ligger på läsidan av tuben som normalt är skyddad av gjutningen. Även i manhålen noterades korrosion på områden som normalt är täckta med gjutning. Korrosionen är väldigt lokal och i många fall var kolstålet blottat. Då osäkerhet råder om orsaken till skadorna svetsreparerades dessa för säkerhets skull. Lämpligen utföres en mer utförlig analys av orsaken till korrosion så pass högt upp i ugnen.



## Bårlucka Bakvägg:

Skissen sedd från insida pannan

- Korrosion noterades på ett antal ställen. Endast ett mindre område svetsreparerades på grund av tunt compoundskikt (uppmätt 0,25 mm).





## Bårlucka Bakvägg:





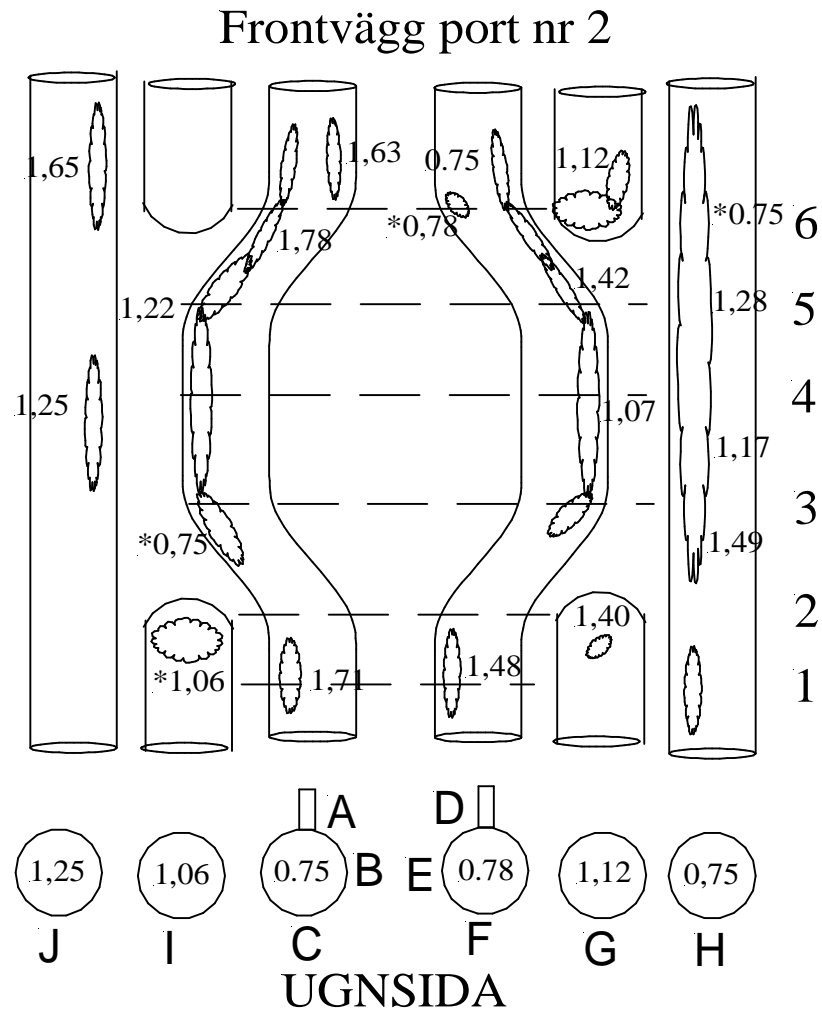
## Tertiärportar korrosion

- Vid den okulära avsyningen av de "Nya Tertiärportarna" kunde vi konstatera att Dysorna och Spetten är i ett mycket bra skick.
- Vid den okulära kontrollen som vi kompletterade med en skiktjockleksmätning av compoundskiktet till tuberna kunde vi konstatera kraftig korrosion på de undanbockade tuber men även på raktuberna. I vissa positioner var korrosionen så djup att det utfördes en påsvetsning av compoundskiktet.





## Tertiärportar korrosion





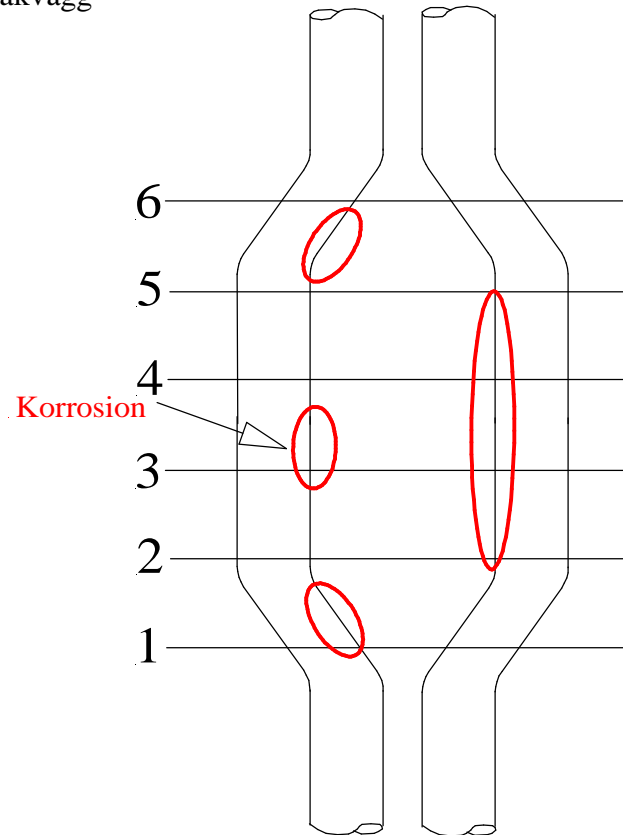
## Tertiärportar korrosion





## NYA SEKUNDÄRPORTAR

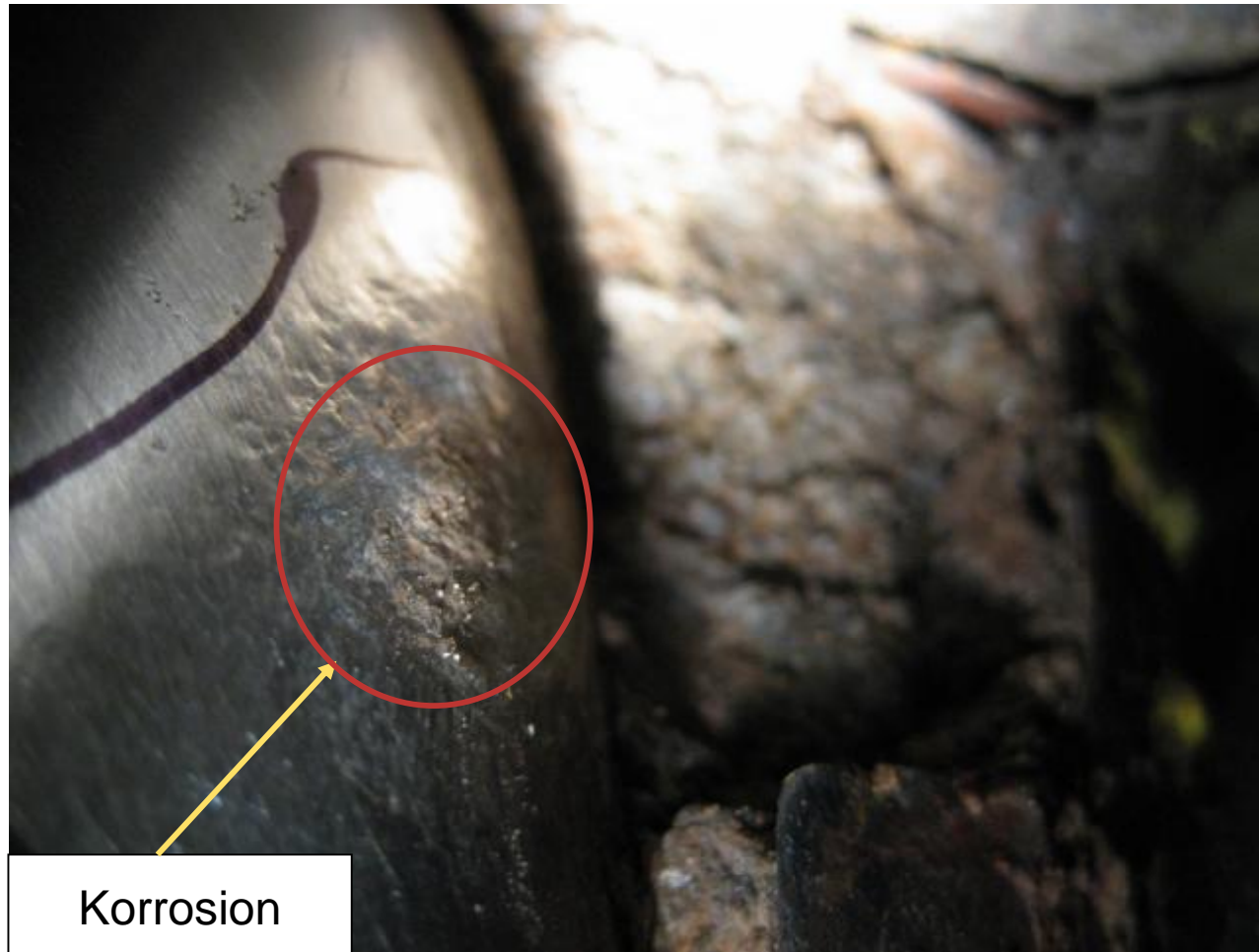
Sekundärport nr 3 övre  
Bakvägg





## NYA SEKUNDÄRPORTAR

**Noterat korrosion i compoundskiktet till de "Nya Sekundärportarna"**



Korrosion



## Kvarlämnade lyftjärn i Ugnen

- I flera omgångar har ugnstuberna utbytts och vid dessa montage har delar av "montagejärnen" lämnats kvar efter att dessa har slipats till för att undvika sprickbildning. Under detta stopp har vi utfört en förnyad kontroll av dessa kvarlämnade rester av "montagejärnen" och konstaterat omfattande sprickbildning på dessa i nivå "gamla Sekundärportar".
- Samtliga rester efter "montagejärnen" slipades först ned till hälften och PT - Provades därefter och vi kunde då konstatera omfattande sprickbildning som utgick från "montagejärnen" och in i compoundtuberna.
- En hel del av dessa sprickor gick att slipa bort men en del gick även in i compoundskiktet och den djupaste sprickan var 2,5 mm efter slipning. Detta betyder att sprickan hade gått in i kolstålsdelen av tuben då compoundskiktet nominellt är 1,6 mm.



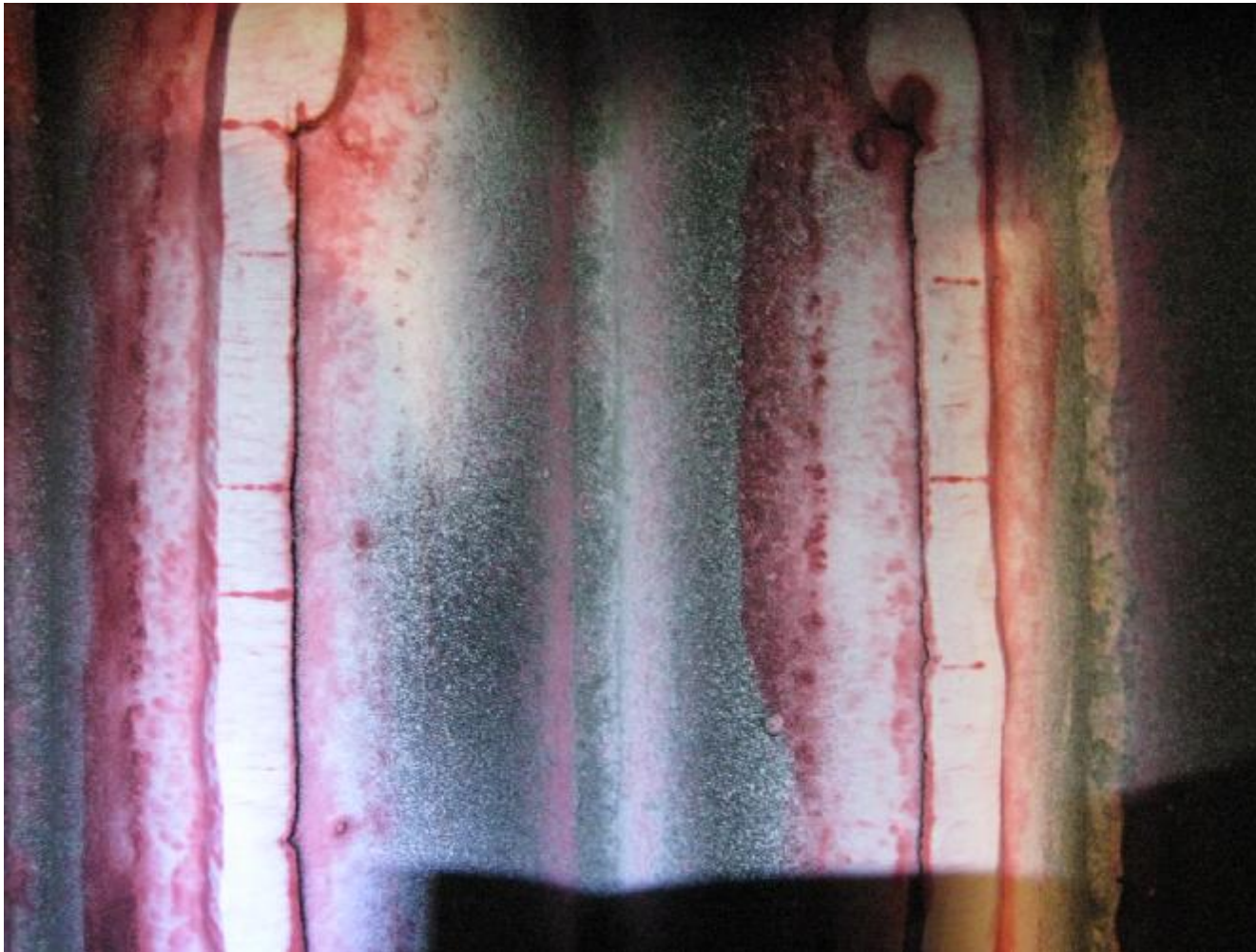
## Kvarlämnade lyftjärn i Ugnen







## Kvarlämnade lyftjärn i Ugnen





## Kvarlämnade lyftjärn i Ugnen







## Kvarlämnade lyftjärn i Ugnen

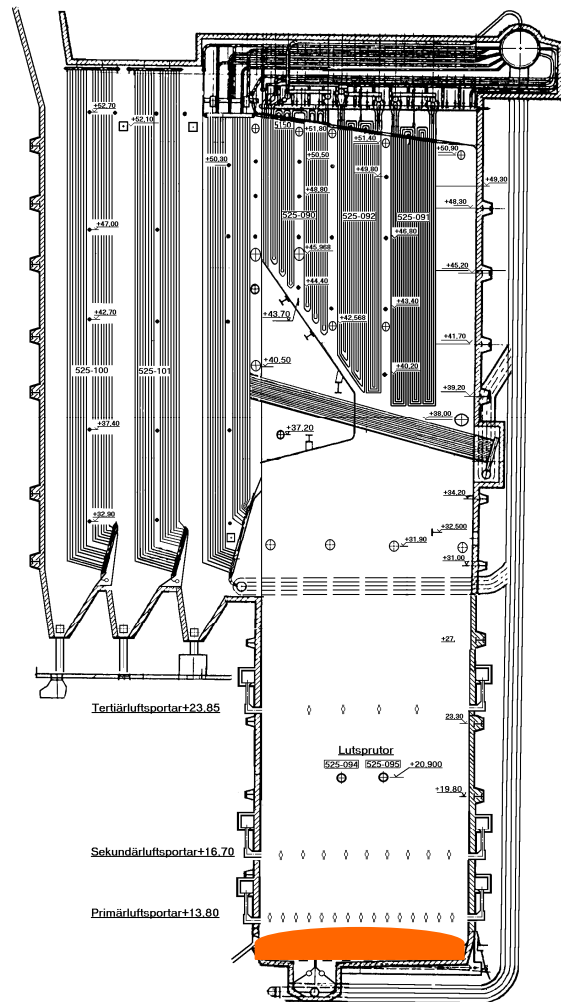


▶ TRUST & QUALITY [www.inspecta.com](http://www.inspecta.com)

# Sodapanna Gasexplosion



## SODAPANNA – HAVERI 22/2



- Sodapanna löste ut p g a låg nivå i matarvattentanken. Nivåvisningen hade frusit vilket gav operatörerna felaktig information
- Under återstartsproceduren ingår ett moment där man cirkulerar vatten genom pannans brännlutsledningar. Förreglingar finns för att förhindra att vatten alternativt lut med låg koncentration går in i pannan
- 04.55 hördes en rejäl smäll från sodapannan. Operatörer valde, helt korrekt, att utrymma och spärra av sodahuset.

## ► Vad förorsakade smällen

- I återstartsproceduren ingår att man sköljer rent brännlutssystemet runt pannan.
- Normalt gör man det genom att blåsa rent lutsprutorna med ånga, stänga handventiler till lutsprutor och demontera lutsprutor.
- Denna gång gjordes inte det.

## ► Vad förorsakade smällen

- Den säkerhet som då kvarstår mot pannan är de sex automatventilerna som förreglas till stängt läge av bl a låg domnivå, låg densitet mm.
- Två av dem kärvade och hade inte stängt helt när låg densitetsförreglingen skickade signal om att stänga.

## Vad förorsakade smällen

- När operatörerna startade lutcirkulationen och senare fyllde vatten i blandartankarna så gick tunn svartlut in i pannan.
- På övervakningskameran för löprännorna kunde noteras två smällar med ca 10 sekunders mellanrum.
- Den smäll som hördes beror på att en blandning av svartlut och vatten gick in till smältabädden.
- Det troligaste scenariot är att vi fick en gasexplosion när oförbränd svartlut gick in i sodapannan

## Åtgärder

- Tillträde till pannhus bestämdes till **07:00 23/2 -2010**.
- Första inspektion utvändigt runt pannan genomfördes.
- Avisolering vid hörnet vänster- bakvägg påbörjades **13.30 23/2-2010**
- Pannan täthetsprovades med **60 Bar**, för att fastställa skadeomfattning.
- Inspektion utfördes av åtkomliga delar, utvändigt och via öppnade luckor.
- Inga läckage upptäcktes i pannans tryckbärande delar.



## YTTRE SKADOR PÅ PANNAN



Pannan har slagit i  
intilliggande gretingplan



Tertiärluftkanalen som sitter  
runt pannan har rejäla skador



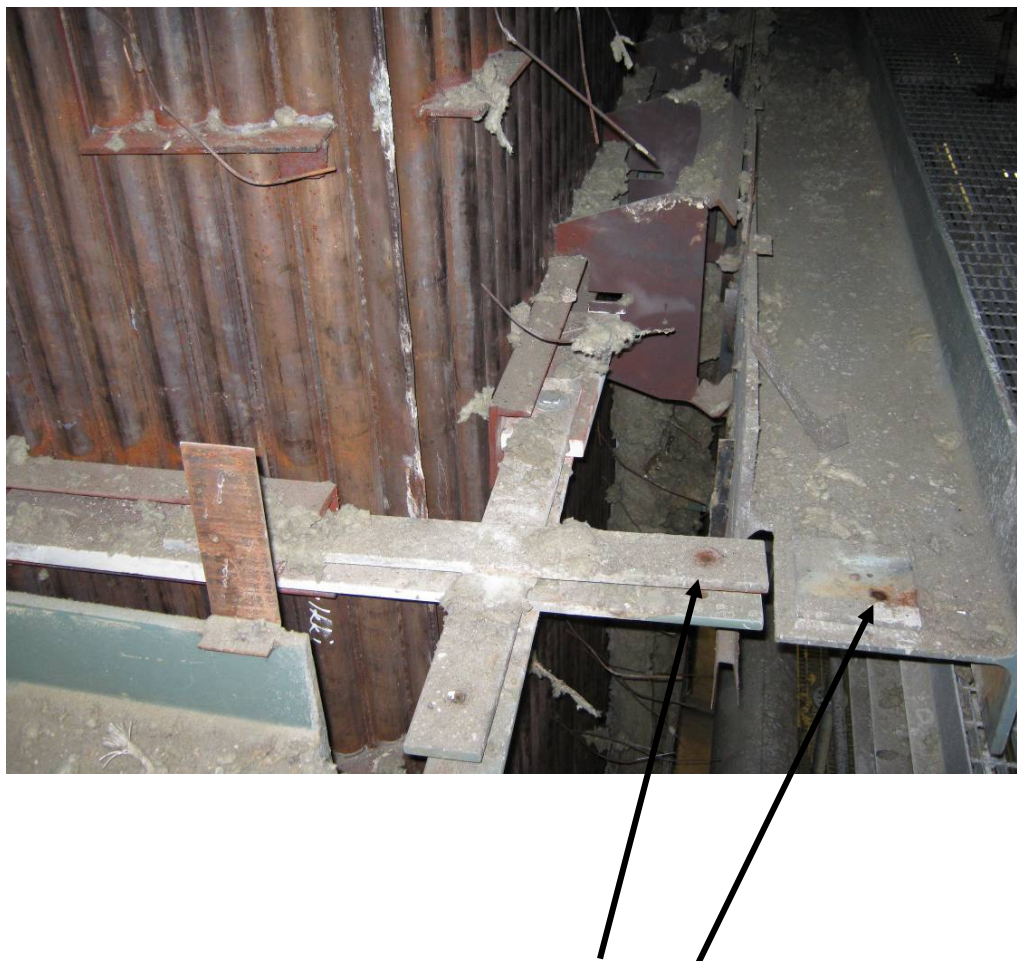
- **Skadornas omfattning:**
- Hörn vänstervägg – bakvägg dvs svaga hörnet.
- Alla **7** nivåer med de sk. svaga hörnen **+23.30**, **+27**, **+31.00**, **+34.20**, **+39.20**, **+41.50** och **+45.20m** hade gått isär i varierande grad. Sprintarna d=12mm var avsjuvade i dessa nivåer.
- De horisontella rambalkarna var uttryckta från pannväggarna.

▶ Hörn vänstervägg-bakvägg +27m





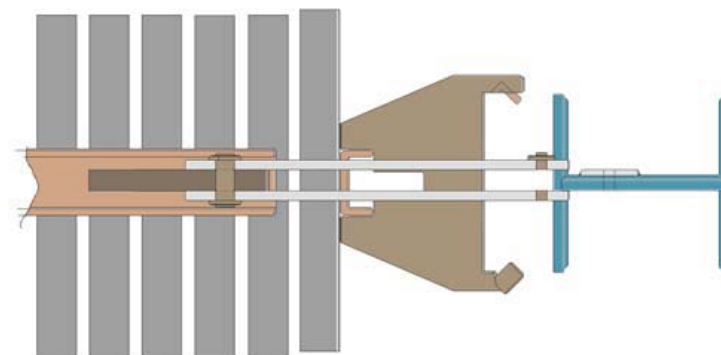
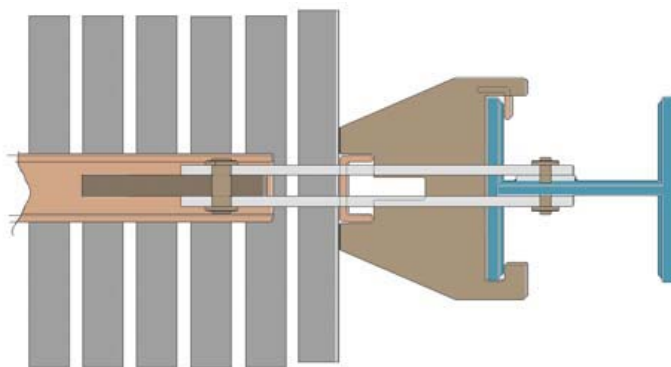
## SKADOR PÅ PANNAN (1)



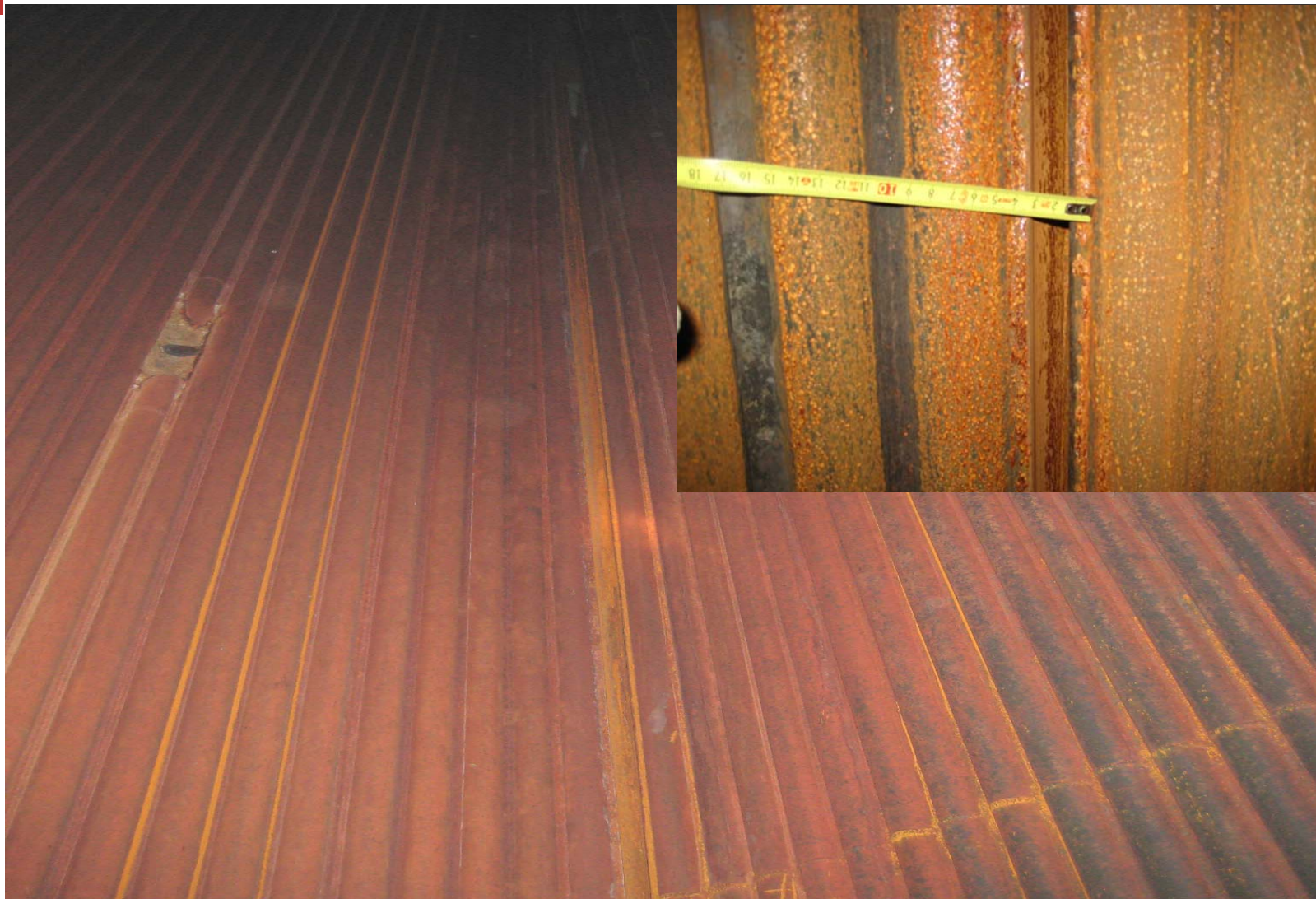
- Pannan har ett svagt hörn med syfte att förhindra totalhaveri vid en inre smäll.
- Balkar håller pannan på plats och hålls i det svaga hörnet samman av brottpinnar.
- På 7 nivåer kontrollerades att brottpinnarna har gått av och balkarna har gått isär. Som mest ca 200 mm.
- Pannväggen har ändrat form på grund av det inre övertrycket.

Här ska balkarna vara infästa med brottpinnar

- Distans/styrplåtar till stagbalkarna kröktes, nedre hakar deformerades och vinkeljärnen drogs loss.



▶ Pannan sedd från insidan Tätning mellan hörntuber, "glipa"





- ▶ **Reparerade/förlängda distansplåtar, samtliga svetsar mot tub sprickindikerades**



## ► Förlängda järn och nya skjuvningsbultar





## ÅTGÄRDER INNAN ÅTERSTART AV PANNAN

- Utvändig och invändig besiktning genomförs av Inspecta
- Pannan har provtryckts med godkänt resultat d v s inga tubläckage
- Befintliga förreglingsvillkor ses över och kompletteras. Automatventilernas GLS har lagts in som villkor för att kunna cirkulera vatten. Vidare har även handventilerna försetts med gränslägen där GLS ingår som villkor för att kunna cirkulera vatten. En grundlig genomgång av automatventilerna har gjorts.
- Brännlutsledningen byggdes om vid ordinarie driftstopp 8 veckor efter haveriet, nytt säkerhetssystem med säkerhets PLC monterades.
- Totala stopptiden (lut till lut) blev 118 timmar.

## ÅTGÄRDER INNAN ÅTERSTART AV PANNAN

- fortlöpande tillsyn av säkerhetsutrustning

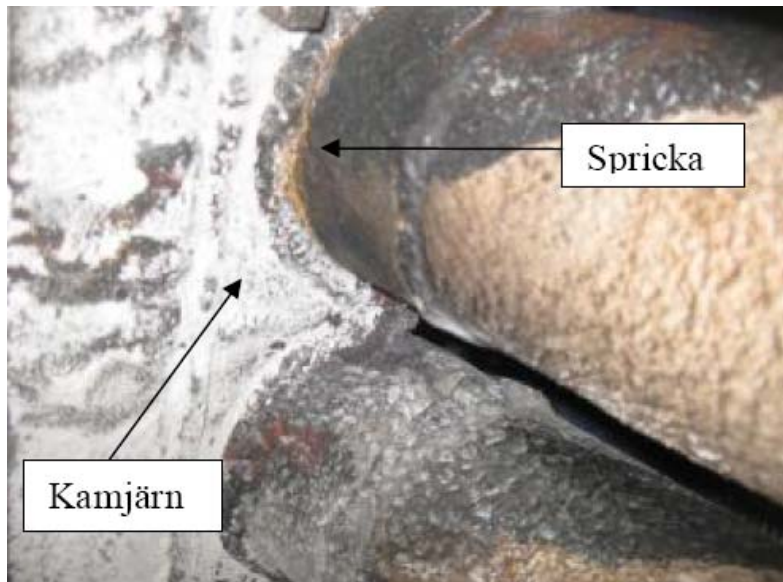
# Läckage i nästub i sodapanna

Johan Nilsson/Jan Wåle



## ▶ Läckage i nästub i sodapanna

- Läckage detekterades på baksidan av en tub högst upp på näsan.
- Läckaget hade orsakats av en genomgående spricka över halva tubens omkrets.
- Sprickan tangerar svetsen mot ett kamjärn och de två fenavsluten.





## ► Läckage i nästub i sodapanna

### En granskning av tubprovet bekräftar

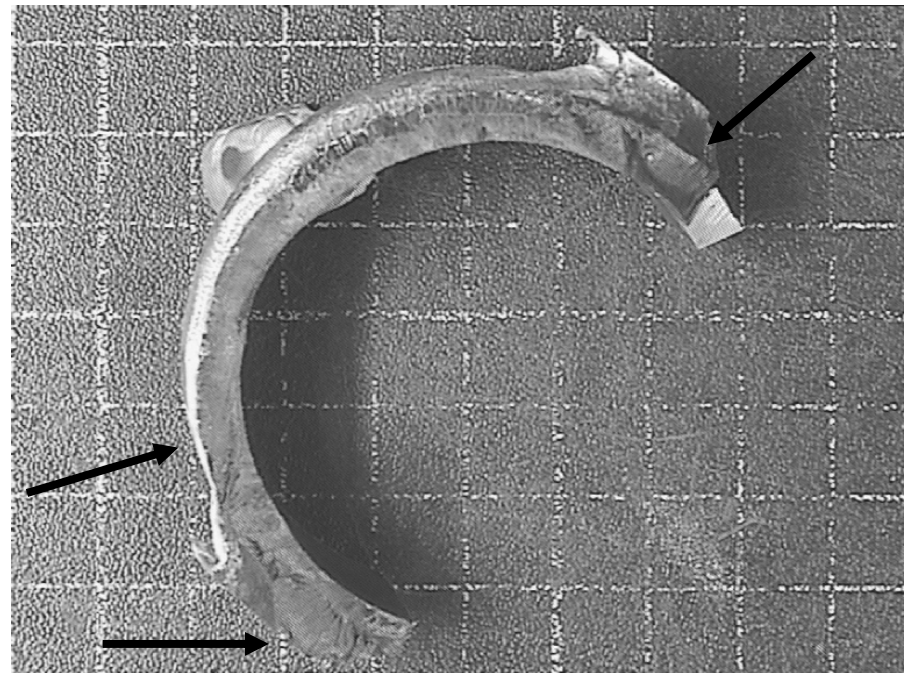
- att sprickan är genomgående över mer än halva omkretsen
- att sprickan tangerar fenavsluten



## ► Läckage i nästub i sodapanna

### Den frilagda sprickytan visar

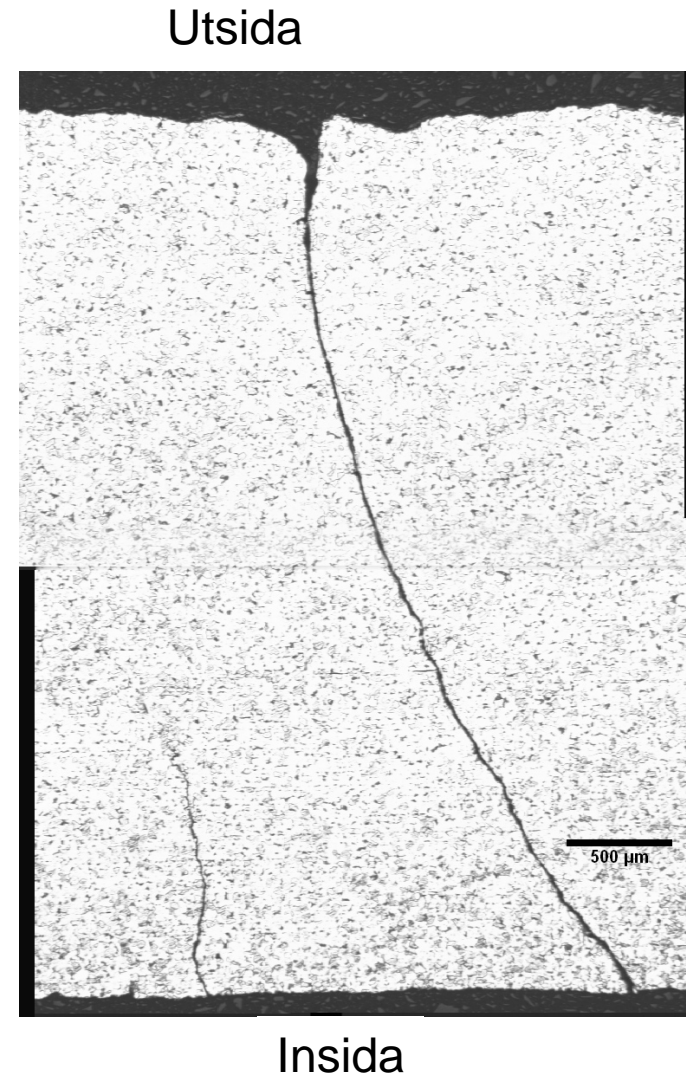
- att sprickbildningen startat från tre sprickor
- att sprickytan har ett finkornig yta typisk för utmattnings
- att utströmmande vatten/ånga eroderat delar av sprickytan.



## ► Läckage i nästub i sodapanna

Ett tvärsnitt genom tuben vid sprickans ena ände visar

- att sprickan startat från utsidan
- att sprickan har ett utseende som är typiskt för sprickor som bildats genom utmattning



## ▶ Läckage i nästub i sodapanna

- Undersökningen visar att sprickan bildats genom utmattning från utsidan
- Faktorer som medverkat vid sprickinitiering är svetsar mot fenavslut och kamjärn
- Stor sannolikhet att liknande spricktillväxt pågår i motsvarande positioner i andra tuber



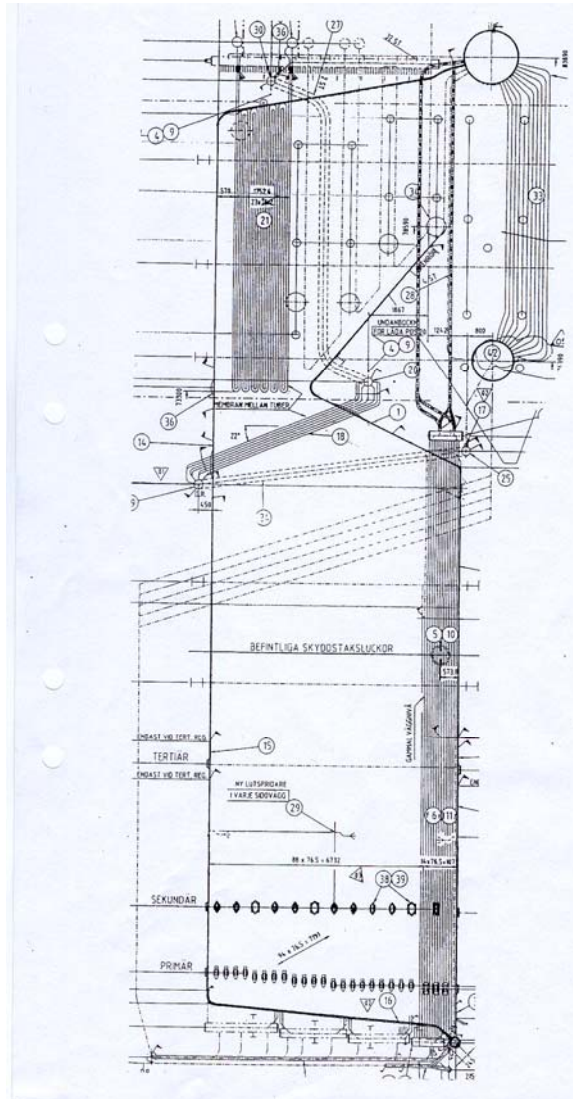


# Föroreningar i bottentuber

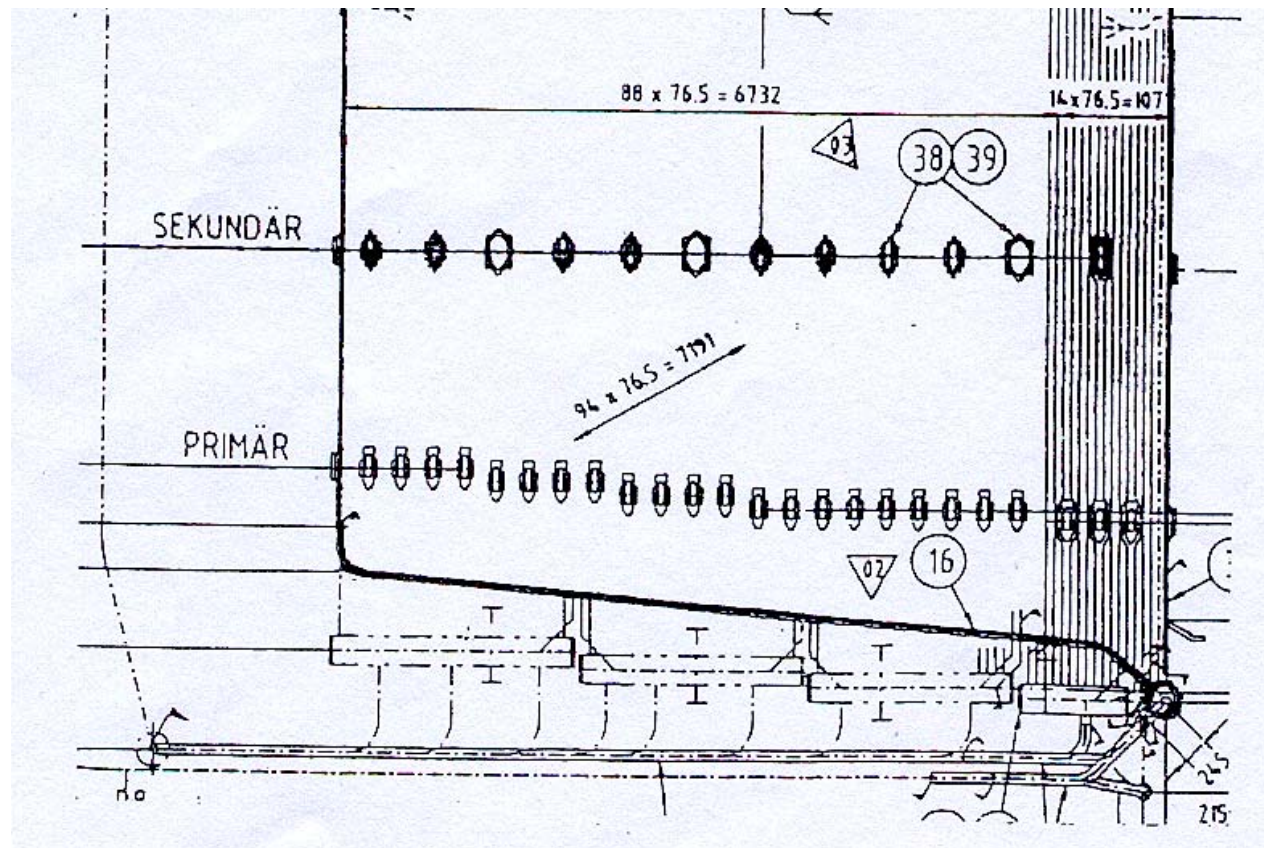
Skogsseminarium, Sundsvall 2011  
Sven Bergstedt



## Föröreningar i bottentuber



## ► Föroreningar i bottentuber

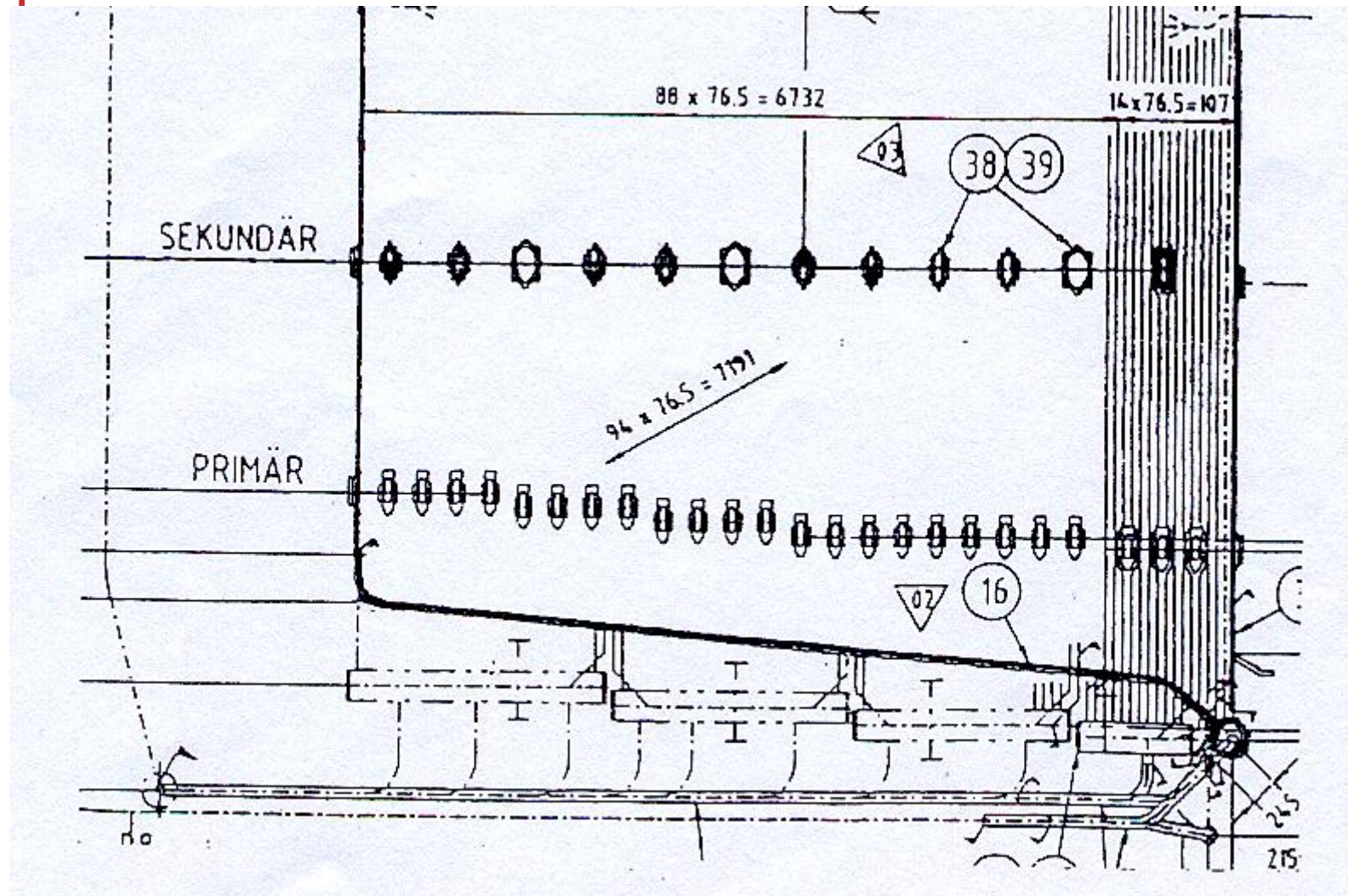




## ► Föroreningar i bottentuber



## ► Föroreningar i bottentuber



## ► Föroreningar i bottentuber

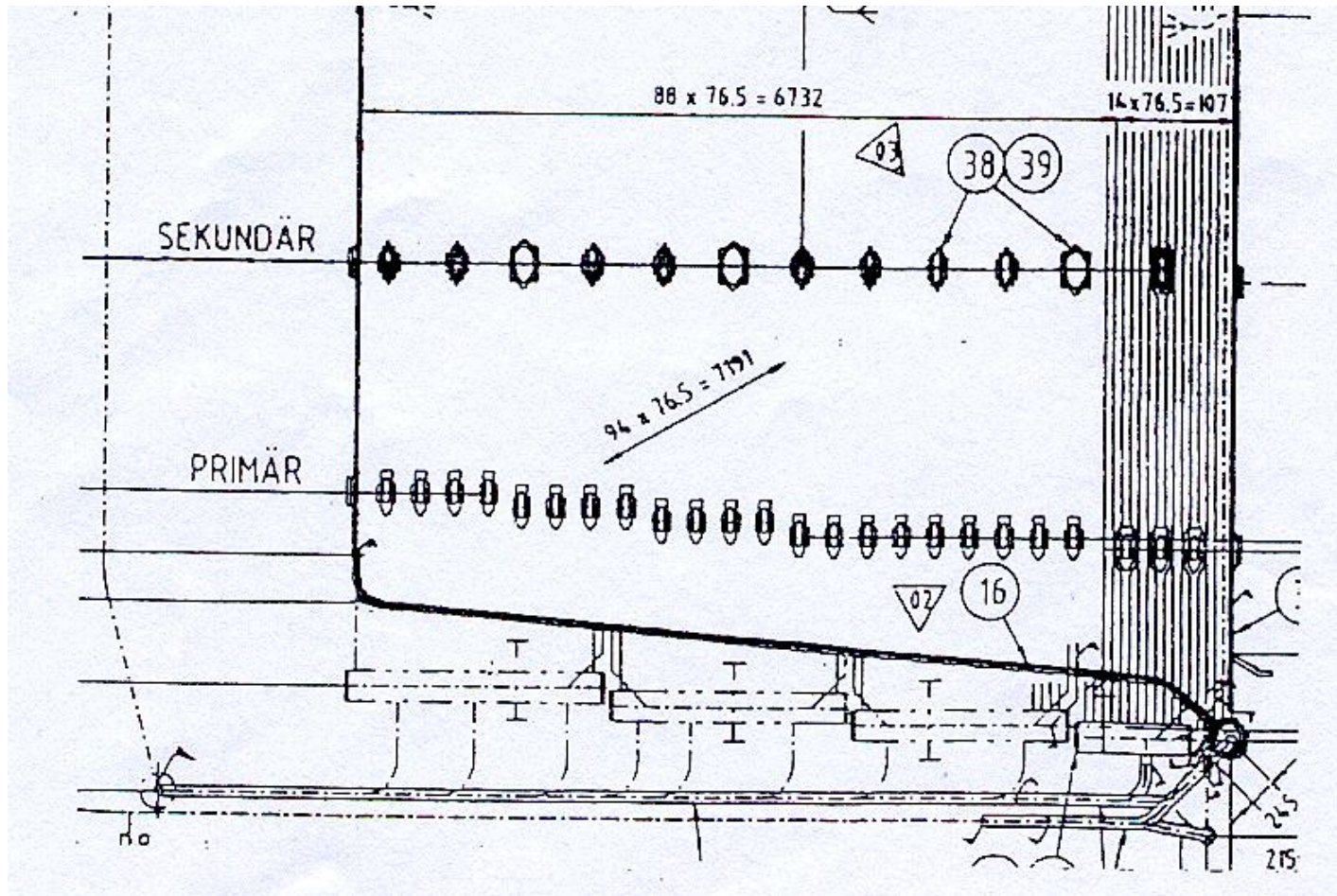




## ► Föroreningar i bottentuber



## ► Föroreningar i bottentuber





## ► Föroreningar i bottentuber



▶ TRUST & QUALITY [www.inspecta.com](http://www.inspecta.com)