



Schades aan stoomsystemen *“droevige voorbeelden”*

Ing. C. de Greef

Energy Technology Services

Kees de Greef

- HTS Scheepswerktuigkunde
- 8 jaar grote vaart
- 12 jaar Krachtwerktuigen/KW2
- 20 jaar Energy Technology Services
- 32 jaar “stoom”
- Initiatiefnemer “stoomplatform”
- Helpen stoomgebruikers met “kennis”
- Consultancy, inspecties, (VPS) trainingen
- Cargill, Siemens, Heineken, Trespas



Inleiding

- Beheer is belangrijk
- Net gehoord wat de aandachtpunten zijn
- En wat als je dat “niet doet”.....
- Wat kunnen dan de gevolgen zijn?
- 4 Voorbeelden van schades
- Gelukkig anoniem
- Gelukkig “niemand” in de zaal
- Gelukkig geen leden van Stoomplatform



Inleiding

- 4 voorbeelden
- 4 “simpele” oorzaak
- 4 keer herkenbaar
- 4 keer te voorkomen geweest
- 4 keer grote gevolgen
- Dit gaat u in de toekomst niet overkomen
-hoop ik.....
- Een gewaarschuwd mens....
-en u bent geregistreerd vandaag



1-Schade economiser

● Gegevens installatie:

- 3 * 15 ton/uur, 10 bar (g) verz. stoom
- Gemiddelde belasting 18 ton/uur
- Gasrekening ca. € 3.000.000,--
- Ketel + eco + suppletiewater voorwarmer
- Bouwjaar 2017
- Schade 2020
- Eco: stalen buis met stalen vinnen

1-Schade economiser

- In 2019 stop ivm keuren ketels + ontgasser
- Schade aan veiligheid ontgasser
- Nieuwe veiligheid kost € 18.000 dus...
- Revisie....tijd.....??
- 3 maanden....betekend...
- 3 maanden geen stoomdruk op ontgassen
- 3 maanden geen ontgassing
- 3 maanden ca. 200 * zuurstof als maximale
- 30 jaar levensduur wordt 1,8 maand



Foto economiser



Foto economiser



1-Schade economiser

- Tja....zuurstof en staal.....
- Niet 1 eco is slecht behandeld... maar...3
- Vervang eco voor een dummy....en...
- Suppletiewater wordt te heet
- -14% rendement tijdens levertijd eco's
- Twee eco's = € 200.000,--
- Extra gasverbruik € 130.000,--
- Derde eco ?
- Wat zegt onze verzekering?



2-Gebroroken peilglas

● Gegevens installatie:

- 1* 12 ton/uur, 10 bar (g) verz. stoom
- Onbewaakt bedrijf
- Bouwjaar 2003
- Schade: 3 maanden na oplevering
- Totale schade : € 100.000,--
- Leverancier aansprakelijk gesteld
- Verzekering: technische inspectie



Foto gebroken peilglas



2-Gebroken peilglas

- Peilglas gebroken van vrijdag op zaterdag
- Schakelkast besproeid = aardfout
- Aardfout = kast uit = geen storingsmelding
- Maandagmorgen: gat in de muur
- Schade aan:
 - Elektrische installatie
 - Schilderwerk
 - Isolatiebeplating



2-Gebroken peilglas

- 3 maanden geen beheer
- geen controle waterbehandeling
- Nog geen enkele kennis “stoom”
- Nog geen enkele interesse “stoom”
- “Volledig geautomatiseerde installatie!”
- 3 maanden geen hoofdspui
- 3 maanden geen continuspui
- Chemievaatjes leeg en “boekjes” onderin



2-Gebroken peilglas



2-Gebroroken peilglas

- Beheer (controle water) is belangrijk
- Vandaag gehoord wat aandacht is
- En wat als je dat niet doet.....
- En niet spuid.....
- Alkaliteit “door het dak”
- Daardoor glascorrosie = gebroken peilglas
- Afzetting natronloog in ketel
- Loogbrosheid, spleet corrosie = ellende
- Wat zegt de verzekering?



3-Exploderende afsluiter

● Gegevens installatie:

- Nieuwe fabriek met 8-9 bar(g) stoomdruk
- 1 * 12 ton/uur, verzadigde stoom
- 10 bar(g) werkdruk
- 12 bar(g) concessiedruk
- Maximale druk en temperatuur bekend
- PN tabel
- $< 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ & $< 12\text{ bar (g)}$
- Dus PN16



3-Exploderende afsluiter

- PN16 geeft keuze.....
- Nodulair gietijzer of staal
- (Nodulair) gietijzer breekt bij overbelasting
- Staal vervormd/scheurt bij overbelasting
- Maar ja.....budget....dus gietijzer



3-Exploderende afsluiter

- Normaal drukverschil systeem < 1 bar(g)
- Stoomsnelheid 25-35 m/s = auto snelheid
- Stoomafsluiter dicht = druk verschil 10 bar
- “snel” open afsluiter snelheden tot 300 m/s
- Rechte leiding= “geen probleem”
- Bocht.....??
- Plasje water in de leiding.....??
- Afsluiter + water = boem



3-Exploderende afsluiter

- Na reinigingsstop afsluiter in 5 sec. geopend
- Condensaatafsluiter explodeerde
- Kop afsluiter raakt operator op 20 meter
- Gebroken boven arm = auw!!
- Gelukkig niet zijn hoofd
- Afsluiter materiaal technisch onderzocht: prima
- PN 16 afsluiter in een 10 bar stoomsysteem...
- Kan zeker kapot
- PN16 in “staal” had een ander effect gegeven



4-Vervangen ketel

● Gegevens installatie:

- Waterpijp ketel 60 ton/h 16 bar (g)
- Bouwjaar 1987
- Onthard water
- 1995 overgang naar RO water
- 1997 klappijp
- 1200 verdamperpijpen vervangen (50%)
- 2007 klappijp met vervangen rest pijpen



4-Vervangen ketel

- Een goed werkende ontgasser belangrijk
- Een stabiele alkaliteit ketelwater eveneens
- Beide geeft magnetiet laag
- Alleen ontharder: spui op geleidbaarheid
- Met RO water is dat iets “lastiger”
- Variabele alkaliteit is loslatend magnetiet
- = oplossen ketel
- Maar ook lek raken seals BFW pompen



4-Vervangen ketel

- Plaatsing magnetiefilters
- Houdt seals heel maar corrosie gaat door
- '97: door constructie klappijp niet te vinden
- Op “goed geluk” 1200 pijpen vervangen
- Waterbehandeling niet verbeterd
- '07: wederom gebroken pijp
- Doen we die andere 1200 pijpen ook maar



4-Vervangen ketel



4-Vervangen ketel



4-Vervangen ketel



4-Vervangen ketel

- 1987: investering ca. € 1.500.000,--
- 1997: reparatie ca. € 1.000.000,--
- 2007: reparatie ca. € 1.200.000,--
- 2013: nieuwe ketel ca. € 3.500.000,--
- Voorkomen door strakke waterbehandeling
- Wat kost 26 jaar controle waterbehandeling?



Verzekering?

- Schades voorgelegd aan Allianz
- Sebastiaan van der Linden
- Techniek & aansprakelijkheid schade
- Op basis van machinebreuk verzekering
 - Verzekering vervangt geen onderhoud en beheer
 - Voorkomen is beter dan genezen
 - Denk om uw voorwaarden

Verzekering?

● Schade eco

- Goedkoop is duurkoop, niet verzekerd

● Schade peilglas

- Gebrek inzicht en beheer, niet verzekerd

● Schade afsluiter

- Bedieningsfout, wel verzekerd

● Schade ketel

- Corrosie, niet verzekerd

Vragen???

- Geen Powerpoint naslag
 - Uitgeschreven versie op website
 - Meer zien op Stoomplatform.nl?
 - Vragen over presentatie?
 - Op naar de borrel!
-
- cg@energy-technology-services.nl

