

FFS analyse tank voor atmosferische opslag van ammoniak

Pascal Schreurs
SINTRA-2009-029-03

Ammoniak tank

- Koude opslag van NH_3
- Temperatuur = -33°C
- Bedrijfstemperatuur is ongeveer grenswaarde voor toepasbaarheid (koudbroosheid)
- Faalmechanisme SCC
- Onderzoek naar faalmechanisme uitgevoerd door IFS
 - Scheurgroeisnelheid
 - medium

Inspectie

- Inspectie van tank nodig om integriteit vast te stellen
- Open maken van tank verhoogt risico op SCC door aanwezigheid van zuurstof
- EFMA procedure opgesteld om RBI aanpak op deze equipment uit te voeren
 - Lek voor breuk levert credit punten op

Leak Before Brake

- Betekenis:
 - Detecteerbaar + shutdown mogelijk voor constructie bezwijkt
 - Leak rate
 - Decommissioning time

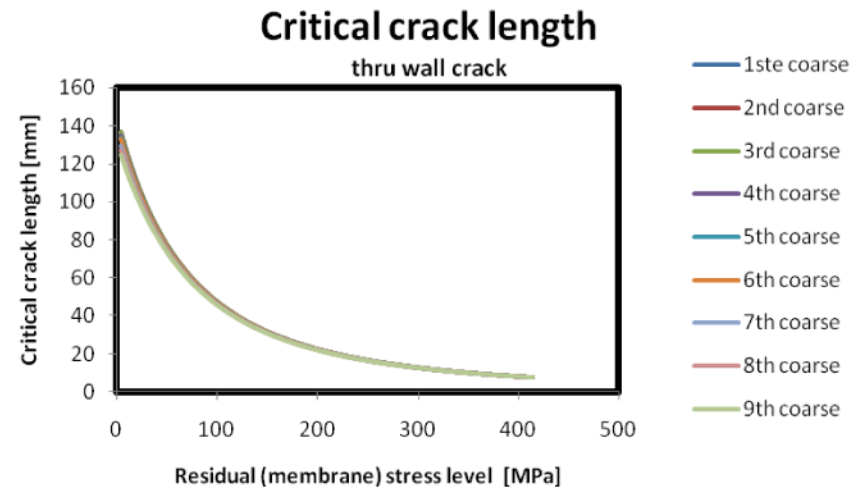
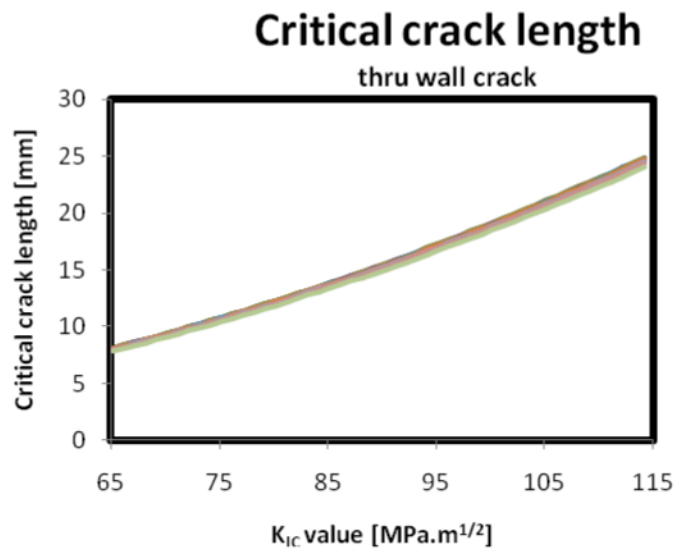
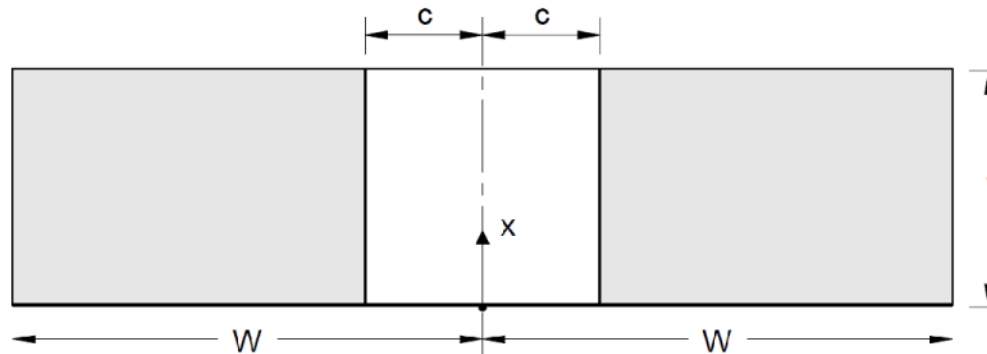
Leak Before Brake praktisch

- Critische door de wanddikte scheur moet groter zijn dan semi eliptische scheur
- Voldoende lekkage zodat dit meetbaar/traceerbaar is door:
 - Meetsysteem
 - Inspectie
 - ...

Voorbeeld

- Tank doorsnede = 18.000mm
- Hoogte = 29.500mm

Lek voor breuk analyse



Lek voor breuk praktisch

- Lek voor breuk onmogelijk:
 - Faalmechanisme gerelateerd
 - Geometrie gerelateerd (kritische scheurlengte is zeer klein)

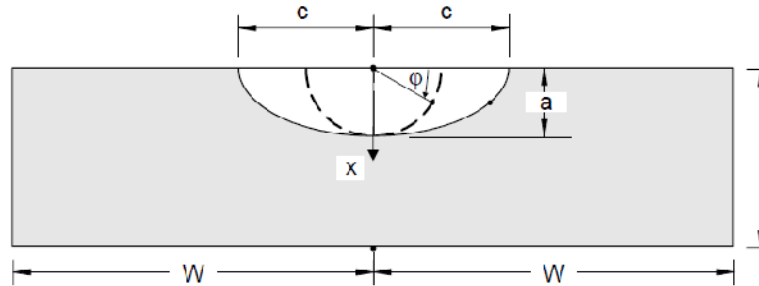
Wat wel mogelijk

- Bepaling van kritische scheurafmetingen
- Scheurgroei analyse ter bepaling van veiligheid i.c.m. Aantal bedrijfsuren

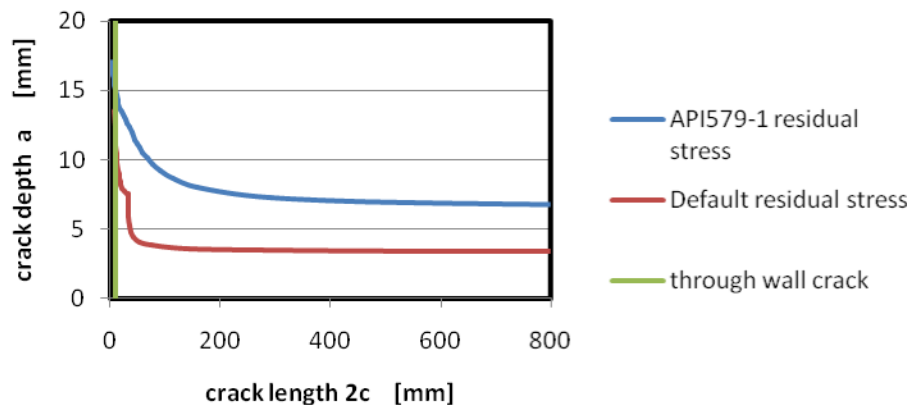
Parameters die invloed hebben

- Materiaal/breuktaaiheid
- Residuele spanning
- Scheurgroei parameters
- uitlijnigheid

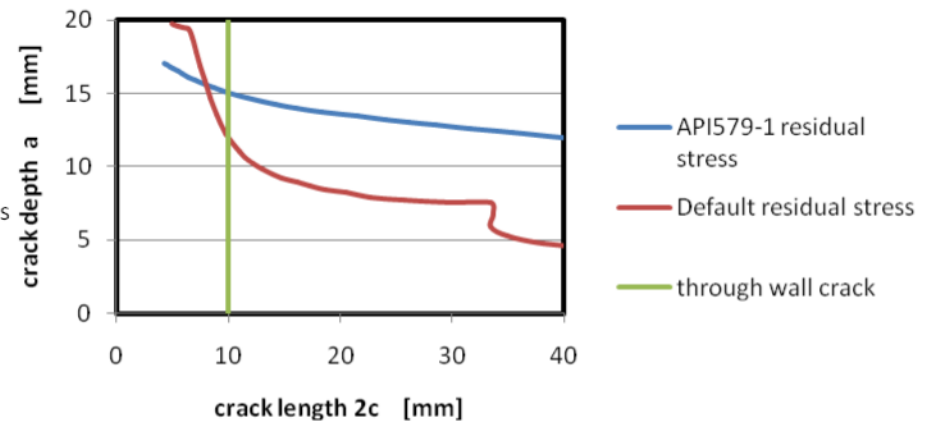
Resultaten semi eliptische scheur



Critical crack size
1^{ste} shell course



Critical crack size
1^{ste} shell course

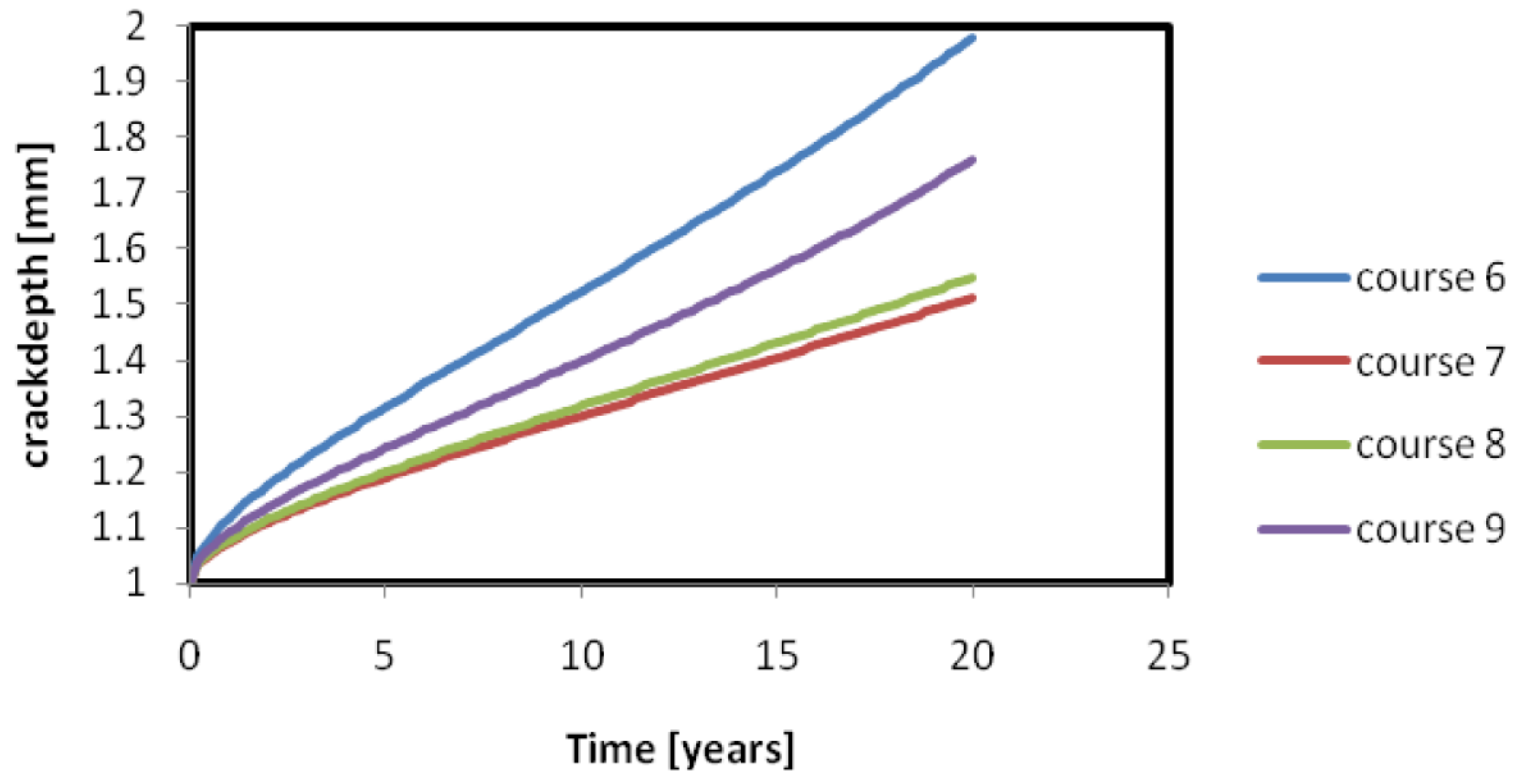


Scheurgroei

- Scheurgroeisnelheid neemt af;
- Scheurgroeisnelheid is 3x langzamer in atmosferische opslag tov drukopslag;
- Proeven tonen aan dat scheurgroei in bestaande scheuren onwaarschijnlijk is. (Crack arrest door spleet corrosie)

Resultaten (2)

crackgrowth curve of shell course 6-9



Conclusies analyse

- Lek boor breuk criterium is niet haalbaar. De kritische door de wanddikte scheur is te klein om de detectie van een mogelijke scheur te garanderen;
- Uitgaande van een 1-1.5mm diepe scheur en een maximaal vulniveau van 24m is het uitstellen van de inspectie tot 2014 geen probleem;

Hoe verder?

- LBB criterium is niet zinvol
- Voordeel van Scheurgroei-analyse
 - Risc plot volgens IFS (figuur 8 proc.382)
- Scheurgroei koppelen aan non-intrusive inspection



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers



sintraengineers