

2. Literatuur.

WRC Bulletin 301:

A Parametric Three-Dimensional Finite Element Study of 45 Degree lateral Connections.

by: P.P. Raju.

Samenvatting:

Onderzoek gestart in 1978.

Doel onderzoek:

FEM onderzoek naar de spanningsconcentratie factoren voor de structurele integriteit van 45° aansluitingen van leidingen op vaten of leidingen onder invloed van in-plane belastingen.

Relevante opmerkingen:

- In het artikel wordt melding gemaakt van een beschikbare 'stress-index database for lateral connections', waar aan door het onderhavige onderzoek wordt bijgedragen.
- Verschillende diameter verhoudingen voor aansluitende en doorgaande leidingen.
- Verschillende wanddikte diameterverhoudingen voor de doorgaande leiding.
- Verschillende wanddikte verhoudingen tussen aansluitende en doorgaande leiding.

Geometrie van het spruitstuk:

- | | | |
|---|--------|-------------|
| - Uitwendige diameter D doorgaande leiding: | 31.50" | (800.1 mm) |
| - Uitwendige diameter d aftakkende leiding: | 15.75" | (400.05 mm) |
| - Wanddikte T doorgaande leiding: | 0.75" | (19.05 mm) |
| - Wanddikte t aftakkende leiding: | 0.375" | (9.52 mm) |
| - Hoek tussen doorgaande en aftakkende leiding: 45° | | |

belastingen:

- Inwendige druk
- uitwendige in-plane moment belastingen op zowel de aansluitende als op de doorgaande leiding.

Resulterende spanningsconcentratiefactoren:

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| - Inwendige druk: | 5.8 |
| - In-plane aftakkingsmoment: | 1.6 |
| - In-plane doorgaande leiding moment: | 2.7 |

WRC Bulletin 344:

Three-Dimensional Finite Element Analysis of PVRC 45 Degree Lateral Model 4 ($d/D = 0.5$, $D/T = 40$) Under Out-of-Plane Moment Loading on Branch Pipes

by: P.P. Raju.

Samenvatting:

Onderzoek gestart in 1978.

Doel onderzoek:

FEM onderzoek naar de spanningsconcentratie factoren voor de structurele integriteit van 45° aansluitingen van leidingen op vaten of leidingen onder invloed van out-of-plane belastingen.

Relevante opmerkingen:

In het artikel wordt het eerdere onderzoek genoemd in het vorige artikel nog eens beschouwd alvorens men heeft besloten om hetzelfde computermodel te gebruiken. de conclusie van de beschouwing is dat het model goed bruikbaar is.

- Verschillende diameter verhoudingen voor aansluitende en doorgaande leidingen.
- Verschillende wanddikte diameterverhoudingen voor de doorgaande leiding.
- Verschillende wanddikte verhoudingen tussen aansluitende en doorgaande leiding.

belastingen:

- Inwendige druk
- uitwendige out-of-plane moment belastingen op de aansluitende leiding.

Resulterende spanningsconcentratiefactoren:

- Out-of-plane aftakkingsmoment: 2.5
- In-plane aftakkingsmoment: 1.32

Overige literatuur:

In ASME publikaties zijn formules voor 45° spruitstukken gegeven voor in-plane en out-of-plane belastingen nl.:

$$i_i = 0.307 x \sqrt[3]{\left(\frac{r}{t}\right)^2} x \sqrt{\frac{r_b}{r}}$$

$$i_o = 0.537 x \sqrt[3]{\left(\frac{r}{t}\right)^2} x \sqrt{\frac{r_b}{r}}$$

i_i = in-plane spanningsconcentratiefactor

i_o = out-of-plane spanningsconcentratiefactor

r = straal van de doorgaande leiding

r_b = straal van de aftakkende leiding

t = wanddikte van de doorgaande leiding

Opmerking: In de publikaties wordt gesteld dat de formules gelden voor de volgende verhouding tussen r en r_b :

$$\frac{r_b}{r} \leq 0.5$$