

Tijdafhankelijke stroming door een knooppunt van pijpen.

Begeleider: Johan Romate (Shell/TUD)

Probleem

In deze opdracht wordt gekeken naar een numeriek model van stroming door een knooppunt van pijpen.

Bij de productie uit reservoirs worden gas en olie via een systeem van pijpleidingen naar locaties getransporteerd waar verdere verwerking plaats vindt. Ook de distributie van bijvoorbeeld gas naar de consument vindt grotendeels plaats door netwerken van pijpleidingen. De stromingen door deze netwerken worden gesimuleerd met behulp van numerieke modellen waarin de stroming door een pijp door een eenvoudig eendimensionaal model wordt gerepresenteerd.

Wanneer twee pijpen bij elkaar komen zodat de stroming mengt en zijn weg vervolgt in een derde pijp, of wanneer een pijpstroming in tweeën splitst, moet een koppelingsmodel geformuleerd worden op het knooppunt. De vraag is nu hoe deze koppelingsmodellen geformuleerd kunnen worden voor tijdafhankelijke stromingen, zodanig dat een wiskundig goedgesteld en fysisch realistisch model verkregen wordt, en verder hoe deze numeriek gemodelleerd kunnen worden.

Opdracht

In deze opdracht beperken we ons tot een knooppunt van maximaal drie pijpen. In elke pijp wordt een eenvoudig massa transportmodel gekozen, in eerste instantie een convectievergelijking.

De opdracht bestaat dan uit de volgende delen:

1. Bestudering van relevante literatuur voor dit probleem.
2. Afleiden van een geschikte koppelingsconditie op het knooppunt. Er moet hierbij gekeken worden naar de wiskundige en fysisch eisen m.b.t. de eigenschappen van het totale systeem.
3. Voor de simulatie van het gekozen systeem wordt een numeriek model afgeleid. Dit model moet numeriek stabiel en consistent zijn.
4. Het numerieke model wordt geïmplementeerd, en er worden een aantal testen mee doorgerekend om te kijken hoe het systeem en in het bijzonder de koppelingsvoorwaarde zich gedraagt.
5. Schrijven van de scriptie.