

# Het oplossen van een niet-lineair stelsel netwerkvergelijkingen

Begeleider: Johan Romate (Shell/TUD)

## Probleem

In deze opdracht wordt gekeken naar het oplossen van een numeriek model van tijdonafhankelijke stroming door een netwerk 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 water 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 drukvalmodellen wordt gerepresenteerd en de stroming door een knooppunt uit een massabehoudsvergelijking volgt.

Deze netwerkvergelijkingen vormen samen een stelsel niet-lineaire vergelijkingen die typisch met een Newton-Raphson methode worden opgelost. Er zijn evenwel een aantal eigenschappen van het stelsel die voor problemen bij het oplossen kunnen zorgen, en de vraag is hoe deze problemen het beste voorkomen of opgelost kunnen worden. De belangrijkste problemen zijn een singuliere Jacobiaan wanneer er geen stroming is (nulstroom), discontinuïteiten in functies (met name in drukvalmodellen) en discontinuïteiten in afgeleiden. Ook kunnen er issues zijn met afbreekfouten van geneste iteratieschema's.

## Opdracht

We beperken ons tot relatief eenvoudige netwerkmodellen. De opdracht bestaat dan uit de volgende delen:

1. Bestudering van relevante literatuur voor dit probleem.
2. Het voorkomen of oplossen van problemen met singuliere Jacobianen ten gevolge van nulstromen.
3. Hoe om te gaan met discontinuïteiten in de functies of de afgeleiden en andere issues.
4. Schrijven van de scriptie.