



Wanda DMI

Simone De Kleermaeker

Onzekerheidsanalyse met WANDA

Aanleiding

- WANDA modellen worden groter en meer complex
- Niet bekend welke waarden voor parameters conservatief zijn
- Inzicht in onzekerheid nodig voor probabilistisch ontwerp

Status 2006

- Monte Carlo Simulatie voor parameters is goed bekend
- Algemene tool is niet beschikbaar

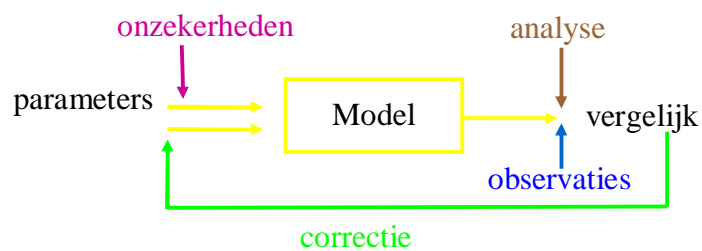
Status 2008

- UATools/OpenDA ontwikkeld, en koppeling met WANDA
 - > Deels gefinancierd door Min. EZ
- Algemene tool binnenkort (intern) beschikbaar
 - > Robuust
 - > Noodzaak / wens (beta-testers kunnen zich melden)

DMI, Onzekerheidsanalyse & Calibratie

Data, Modellen en hun integratie

- Modellen bevatten **onzekere parameters**, vaak met betrekking tot wrijving of randvoorwaarden
- **Analyseer** het effect van variatie in een onzekerheidsanalyse
- Calibratie van output tegen **observaties**
- **Correctie** met optimalisatie methoden



Deltares

Onzekerheidsanalyse

Doe meerdere Wanda sommen, terwijl automatisch de onzekere parameters worden gevarieerd

Varieer onzekere parameters, zoals

- Wandruwheid
- Initieel vloeistofniveau windketel, Laplace
- Klepstand

Specificeer variatie methode, zoals

- Range (en stapgrootte) per parameter
- PDF per parameter, Monte Carlo Simulatie (N simulaties)

Analyseer door gebruiker gespecificeerde output (monitor punten), bv

- Max en min drukken in systeem
- Min vloeistofniveau in windketel, etc

Deltares

Calibratie: Optimalisatie van een kostfunctie

- Calibratie is gedefinieerd als een optimalisatieprobleem
- Uitgebreide achtergrond in statistiek

$$\min_{p,x(0),w(t)} J = \min_{p,x(0),w(t)} J_o + J_p + J_i + J_s$$

- Meet verschil tussen model en observaties
- Afhankelijk van onzekerheid observaties (en kwaliteit)
 - Er is een grens aan wat uit observaties kan worden gehaald
 - Aantal parameters < onafhankelijke observaties
 - Gezond verstand, kennis over de toepassing

Deltares

Calibratie: Optimalisatie methoden

Simplex

- Probeer spiegelpunt met kleinste waarde
- Probeer te verlengen

Powell

- Een line-search per parameter
- Update zoekrichtingen

Dud

- Start met aanpassing van elke parameter
- Lineariseer het probleem
- Als het verbetert, update linearisatie met nieuw punt
- Anders, doe een line-search (tot verbetering)

Deltares

WandaDMI & OpenDA

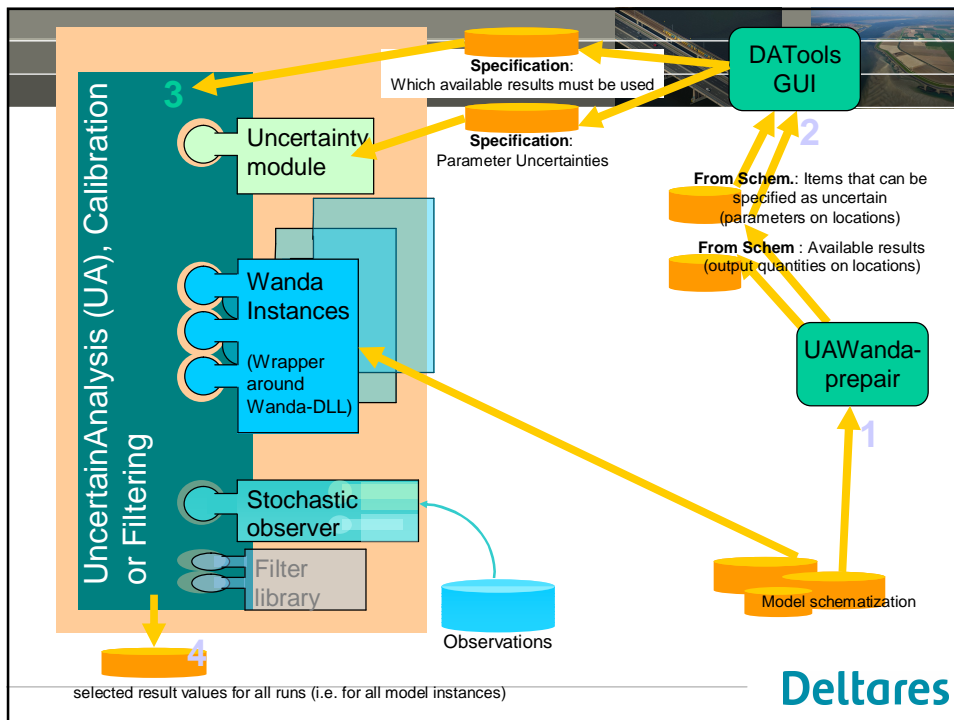
Wat is OpenDA?

- Verzameling van software interfaces in java
- Verzameling van data-assimilatie algoritmes
- Open source (algoritmes van TUD, etc)

Communicatie met Wanda

- OpenDA wrapper voor Wanda
- Roept Wanda functies aan in Wanda.DLL (in plaats van .exe)
 - Prepare
 - Steady
 - Unsteady
- Communicatie via Get & Put functies

Deltares



Deltares