

## Versneld rekenen met MODFLOW 6

Huite Bootsma

Andre Blonk

Hendrik Kok

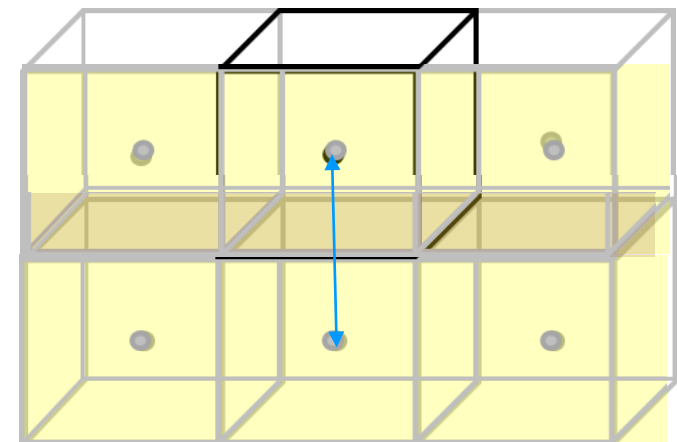
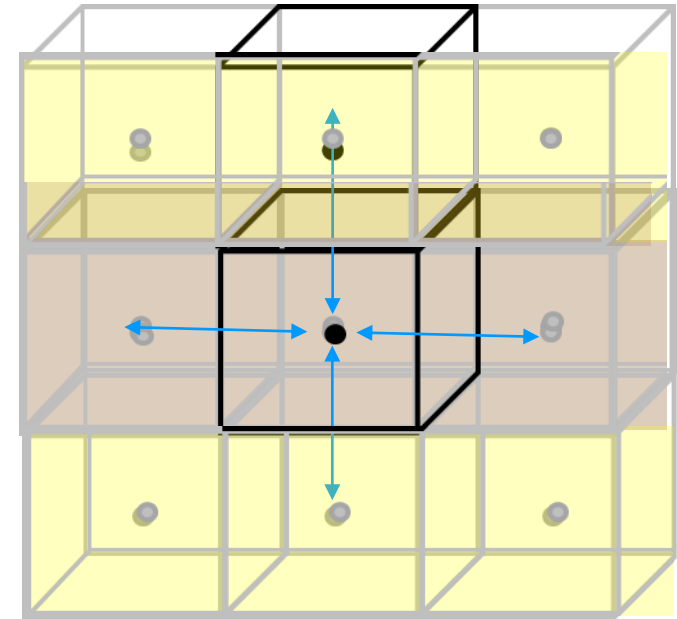
27 maart 2023

# Inhoud

- Achtergrond
- Mogelijke oplossing
- Uitwerking binnen TKI
- Resultaten
- Release

# Achtergrond

- Binnen MODFLOW 2005 'quasie-3D' schematisatie mogelijk
  - Parametrisatie op basis van  $K_h$  en een lekterm ( $C$ )
  - Scheidende lagen konden uit de schematisatie blijven
- Binnen MODFLOW 6 alleen nog 'volledige' 3D schematisatie
  - Parameterisatie op basis van  $K_h$  and  $K_v$
  - Scheidende lagen dienen te worden opgenomen in schematisatie (dz)
- Voor grote regionale modellen geeft dit grofweg een verdubbeling van de rekestijd (n laag -1)



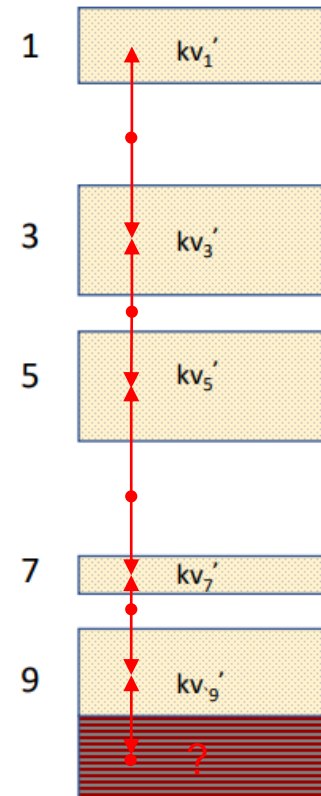
# Mogelijke oplossing

Verplaatsen van de bijdrage van de scheidende lagen naar boven en onderliggende watervoerende lagen.

- $K'_v$  van watervoerende lagen bevat dan de verticale weerstand van de laag zelf + boven en onderliggende weerstandslaag
  - $K'_v$  is te berekenen vanuit een set van vergelijkingen
  - $K'_v$  vaak negatief

Methode werkt (Andre Blonk, TAUW) maar vereist aanpassing van de sourcecode door parameter checks.

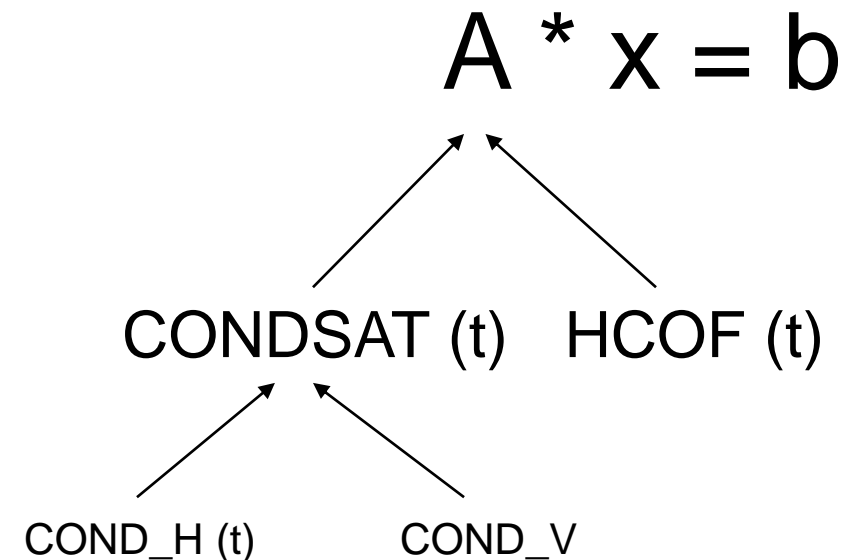
- Alleen mogelijk bij DISU-discretisatie door discontinue lagenmodel,  $\text{bot}(\text{ilay}) \neq \text{top}(\text{ilay}+1)$



# Uitwerking binnen TKI

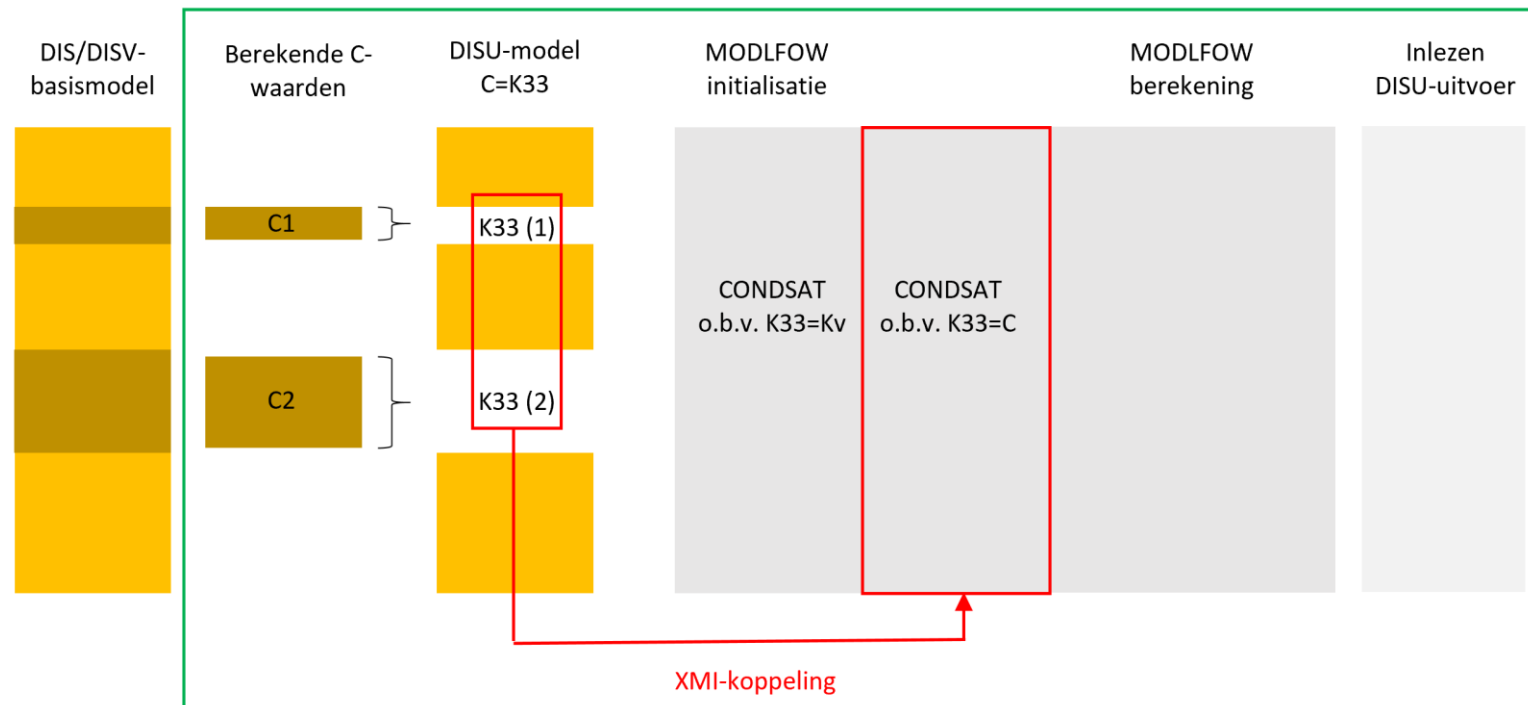
Gebruik gemaakt van BMI/XMI implementatie om de berekende conductance te updaten na initialisatie van het model.

- Gebruik gemaakt van de interne variabele CONDSAT
  - Wordt na initialisatie niet meer geupdatet voor verticale verbindingen
  - Werkt alleen als de optie VARIABLECV niet wordt gebruik
- Conversie nodig van DIS/DISV-discretisatie naar DISU i.v.m. niet continue lagenmodel



# Uitwerking binnen TKI

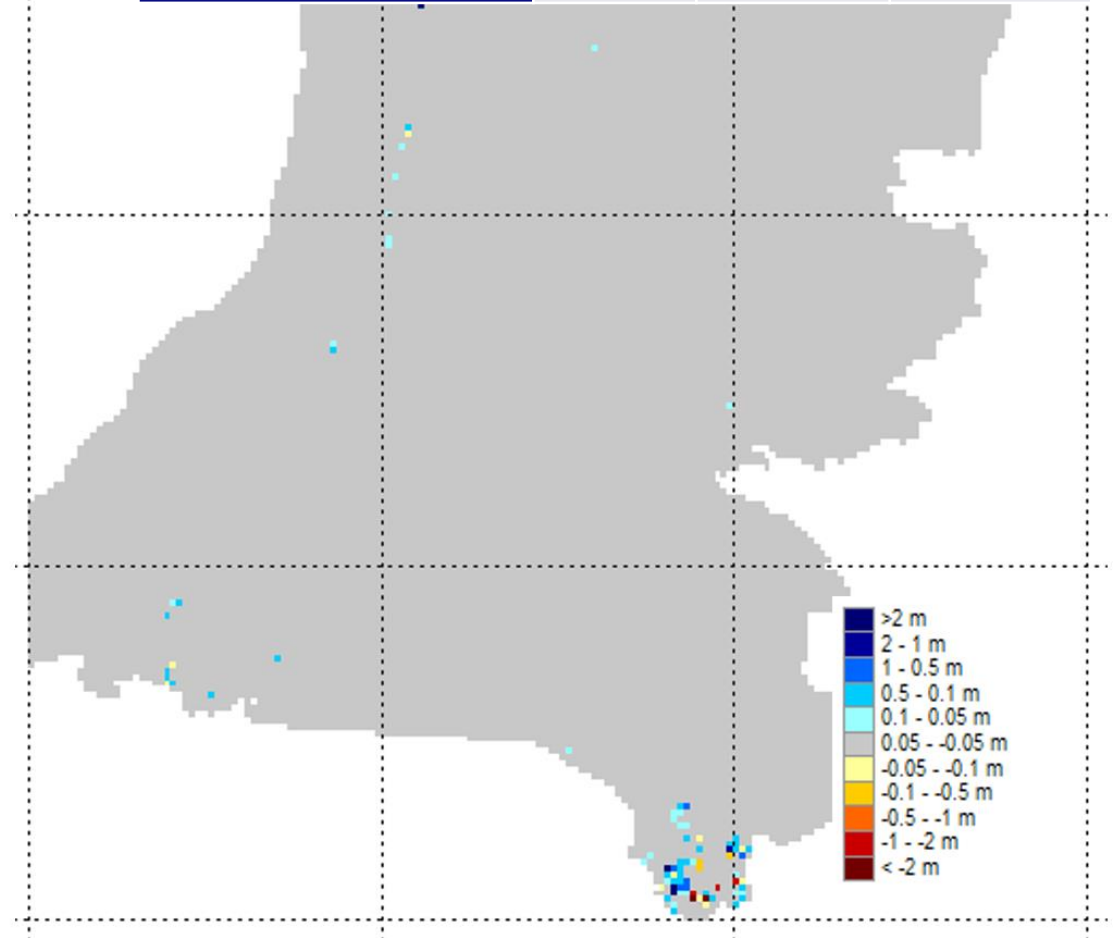
1. Python class 'DupuitForchheimerSimulation' om k33 invoer te interpreteren als weerstandswaarden (dagen)
2. Pre en postprocessing voor conversie naar DISU-model



# Results


- Versnelling ongeveer gelijk aan de vertraging die optreedt bij conversie naar MF6.
- Validatie op basis van kleinere testmodellen + instationair LHM MF6 model
  - Gespannen model


	15-layers	8-layers	speed up
Expected speed up (hour)	3.13	3.13	1.65
computational time (hour)	6.73	4.33	1.55
Formulation-time (second)	5598	3207	1.74
Solution-time (second)	16722	11320	1.47






# Release

## [Deltares / iMOD / mf6-dupuit · GitLab](#)

**M** **mf6-dupuit**  ☆ Star 0



Project ID: 36469440 




↔ 2 Commits  1 Branch  0 Tags  10 KB Project Storage

Scripts and examples to run MODFLOW6 without aquitard layers. This is the Dupuit-Forchheimer assumption: groundwater flows horizontally horizontally in aquifers and vertically in aquitards.


---

main

 **First content commit** d41ce9da   
Huite Bootsma authored 5 months ago

Name	Last commit	Last update
 examples	First content commit	5 months ago
 README.rst	First content commit	5 months ago
 mf6_dupuit.py	First content commit	5 months ago

---

 **README.rst**

**mf6-dupuit**

Scripts and examples to run MODFLOW6 without aquitard layers. This is the Dupuit-Forchheimer assumption: groundwater flows horizontally horizontally in aquifers and vertically in aquitards.



# Contact

 [www.deltares.nl](http://www.deltares.nl)

 [@deltares](https://twitter.com/deltares)

 [linkedin.com/company/deltares](https://www.linkedin.com/company/deltares)

 [info@deltares.nl](mailto:info@deltares.nl)

 [@deltares](https://www.instagram.com/deltares)

 [facebook.com/deltaresNL](https://www.facebook.com/deltaresNL)

