

# Modellering van het Bodem-Water-Atmosfeer-Plant systeem

Visie

30-01-2020, Ab Veldhuizen



# Waarom een visie?

- Wageningen UR domeinexpert
- Veel verschillende codes
- MODFLOW 6 in aantocht
- Kritiek van buiten
- Investerings nodig

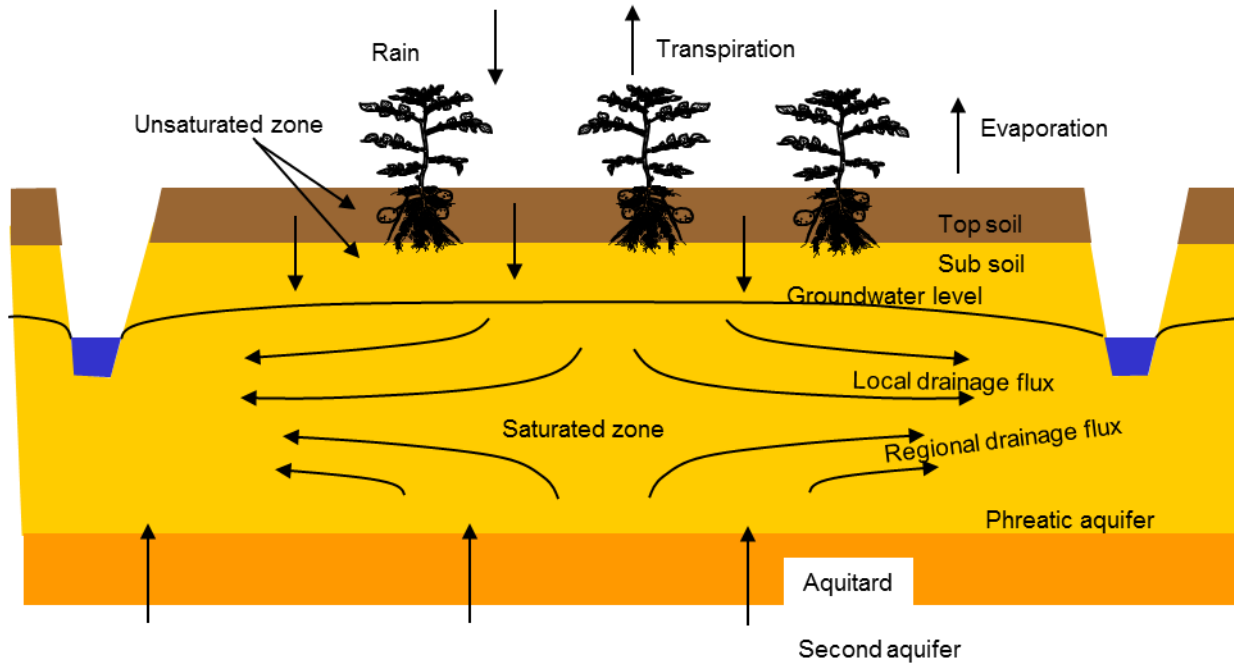
# De uitdaging van de onverzadigde zone

- In essentie: het oplossen van de Richards vergelijking
- Niet eenvoudig door niet lineaire relatie drukhoogte en
  - Doorlatendheid
  - Berging
- Zeker bij “lastige” bodems of scherpe overgangen tussen lagen
- De rekentijd kan soms flink oplopen
- Dit is niet wenselijk in een gekoppeld systeem

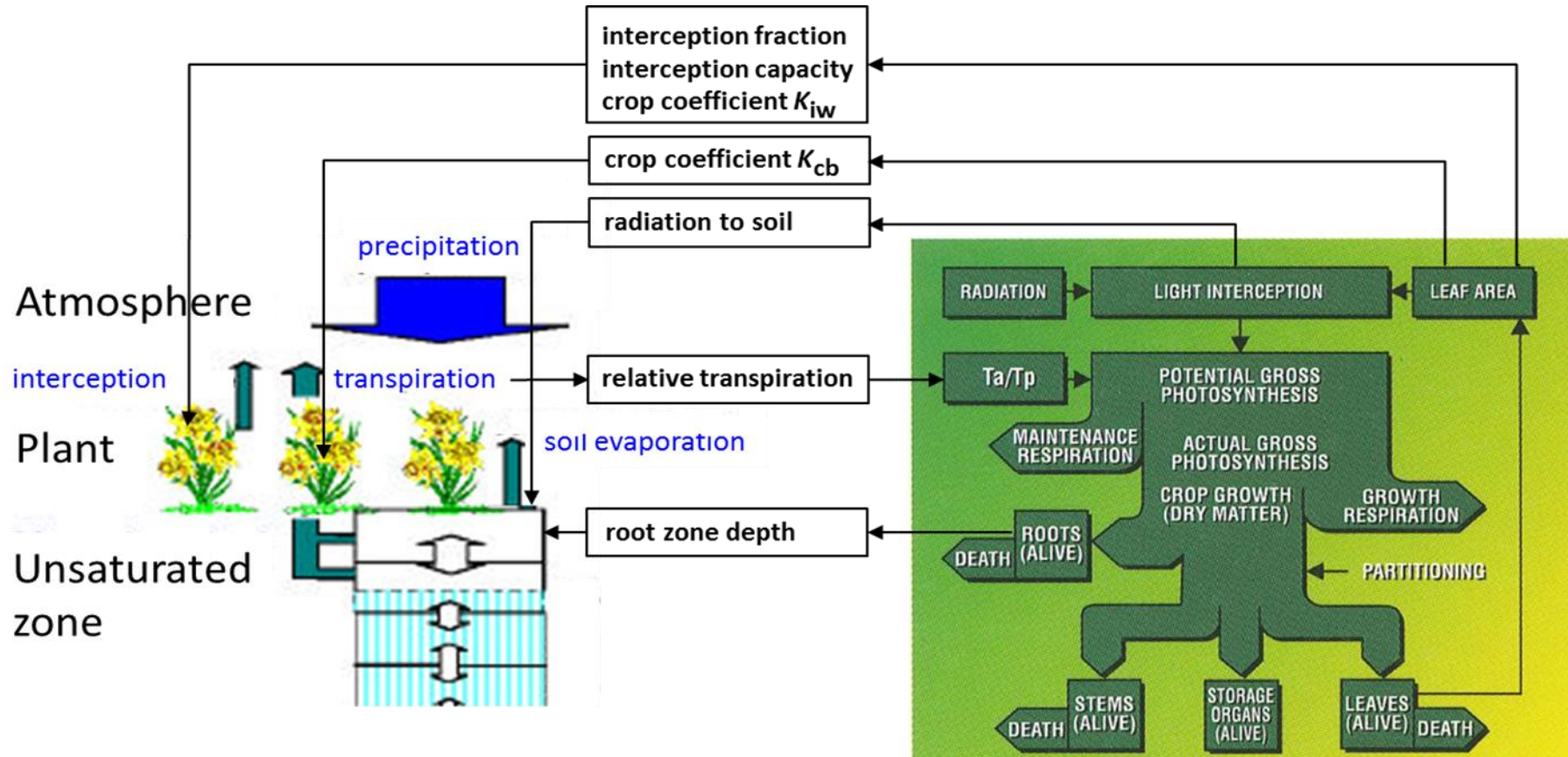
# Modelcodes

- SWAP
- metaSWAP
- WOFOST
- Codes buiten Wageningen
- Koppeling met MODFLOW 2005

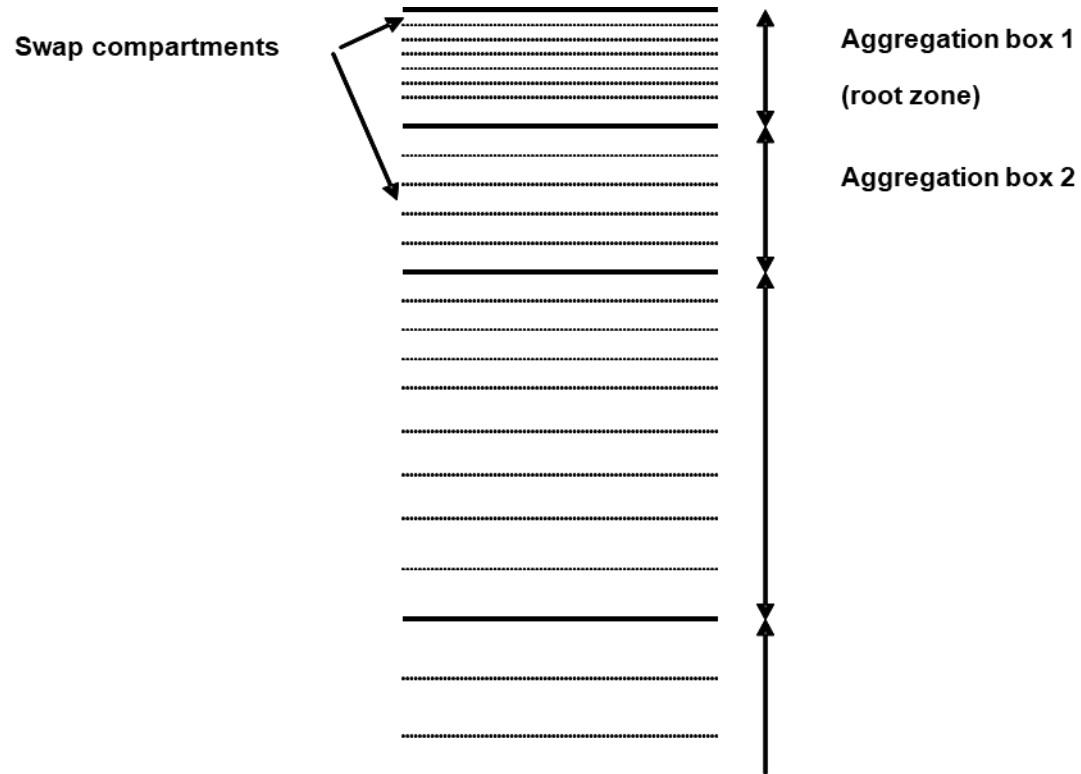
# SWAP



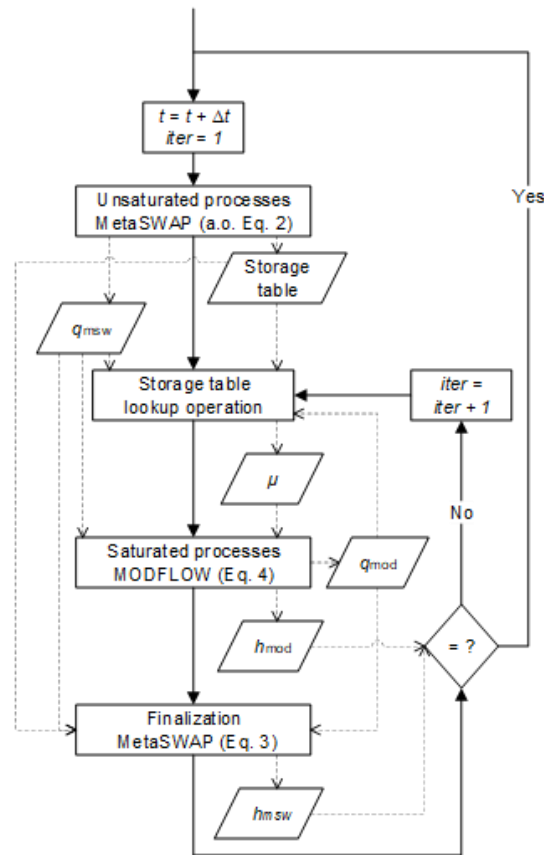
# WOFOST



# MetaSWAP

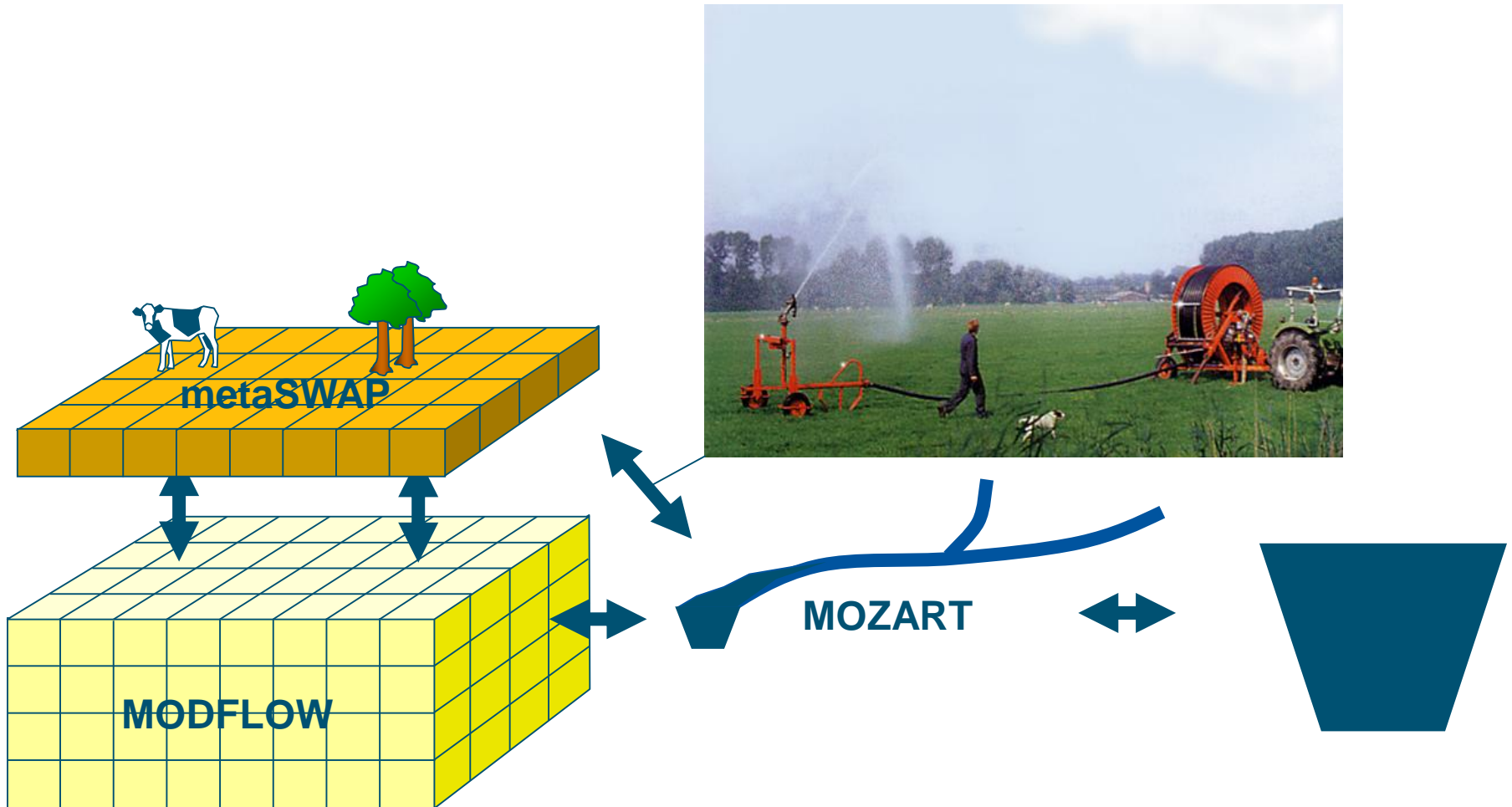


# Koppeling MetaSWAP-MODFLOW2005

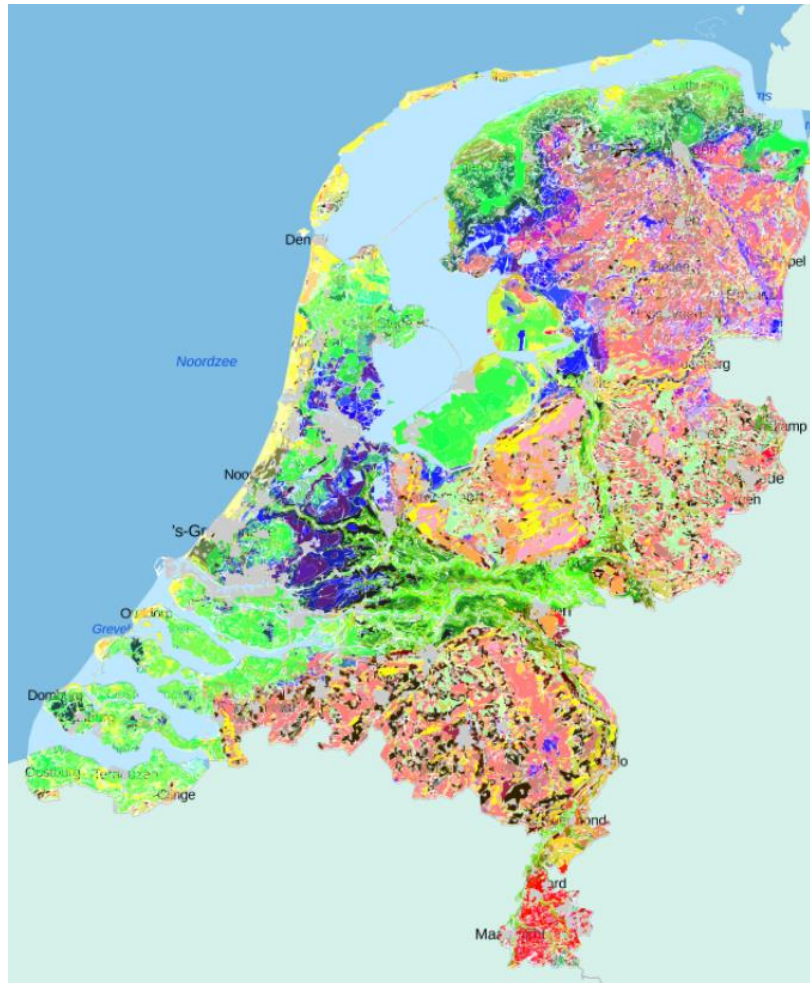




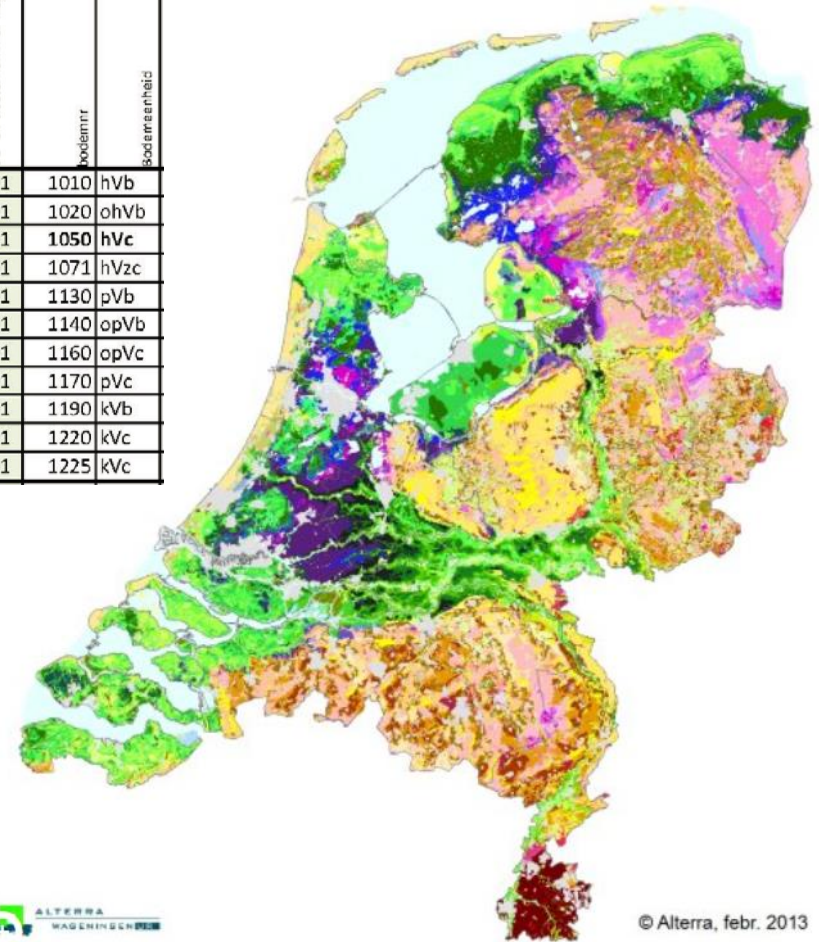
# BWAP in het NHI



# Van bodemkaart naar BOFEK2012



| BOFEK-clusternummer | klagronde | bodemnr | Bodemeenheid |
|---------------------|-----------|---------|--------------|
| 101                 | 1010      | hVb     |              |
| 101                 | 1020      | ohVb    |              |
| 101                 | 1050      | hVc     |              |
| 101                 | 1071      | hVzc    |              |
| 101                 | 1130      | pVb     |              |
| 101                 | 1140      | opVb    |              |
| 101                 | 1160      | opVc    |              |
| 101                 | 1170      | pVc     |              |
| 101                 | 1190      | kVc     |              |
| 101                 | 1220      | kVc     |              |
| 101                 | 1225      | kVc     |              |

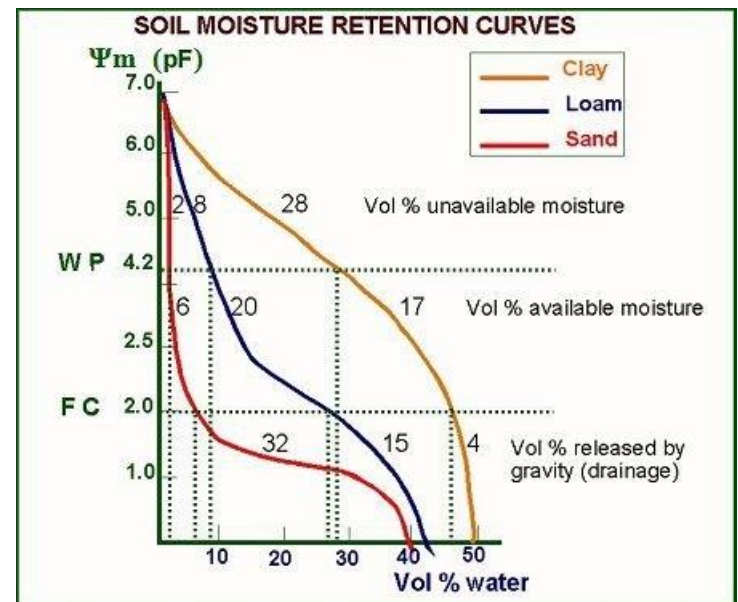


# Van bodemhorizonten naar bouwstenen

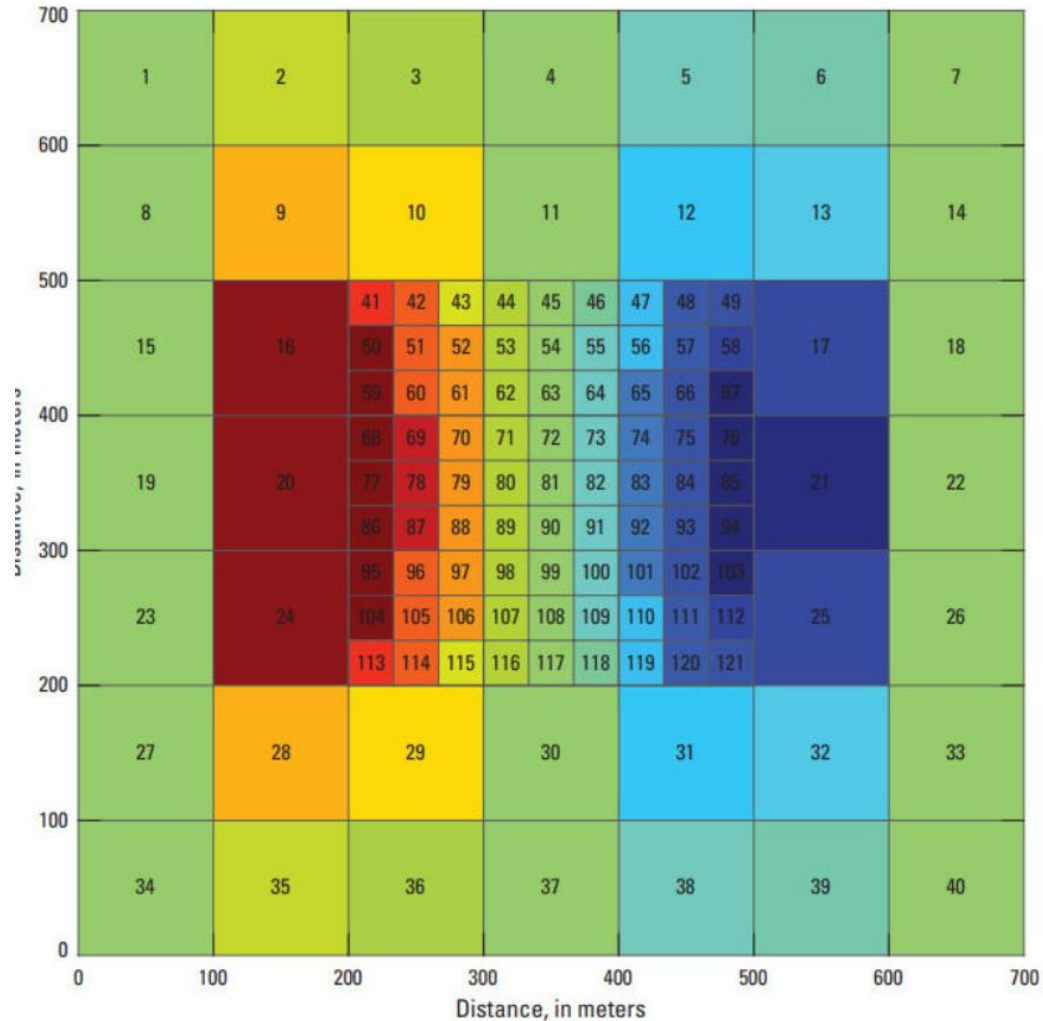
|     |   |    |     |      |     |
|-----|---|----|-----|------|-----|
| 101 | 1 | 0  | 15  | 1Ahg | B17 |
| 101 | 2 | 15 | 30  | 1AC  | O17 |
| 101 | 3 | 30 | 50  | 1Cw  | O17 |
| 101 | 4 | 50 | 120 | 1Cu  | O17 |

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| B14 | Siltige leem              |
| B15 | Venig zand                |
| B16 | Zandig veen en veen       |
| B17 | Venige klei               |
| B18 | Kleiig veen               |
| O14 | Zandige leem              |
| O15 | Siltige leem              |
| O16 | Oligotroof veen           |
| O17 | Mesotroof en eutroof veen |
| O18 | Moerig tussenlaag         |

- BOFEK-profiel met horizonten
- Vertaald naar bouwstenen Staringreeks
- K-h- $\Theta$  relaties
- De bodemfysische data zijn zeer bepalend voor de modeluitkomsten



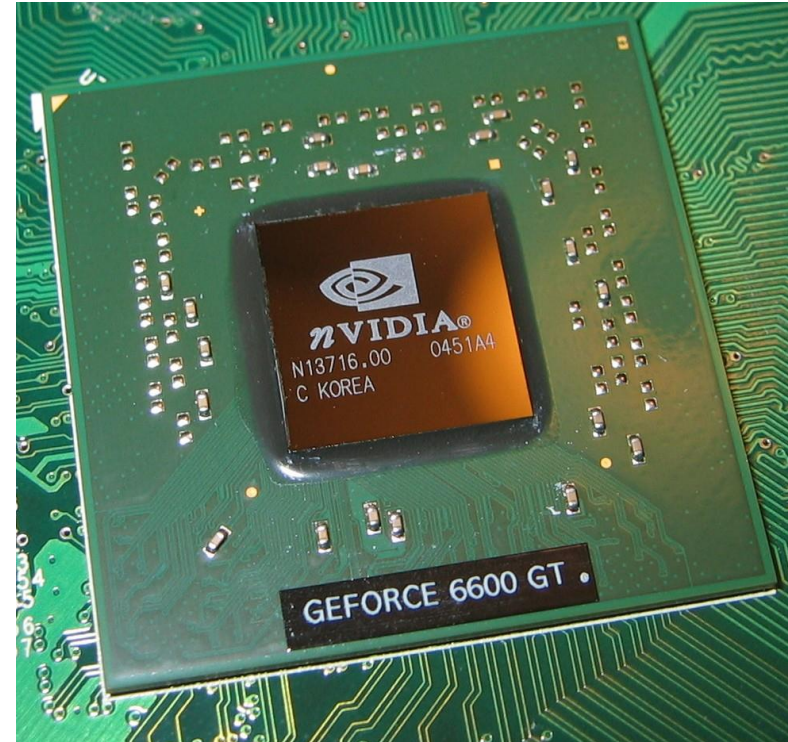
# Ontwikkelingen: MODFLOW6





# Ontwikkelingen: GPU's en parallelisatie

- Weinig ervaring bij WENR
- GPU-programmeren lijkt steeds toegankelijker te worden
- Deltares loopt voorop met parallelisatie van MODFLOW6
- Onderzoek nodig naar de mogelijkheden van het gebruik van GPU in ons domein



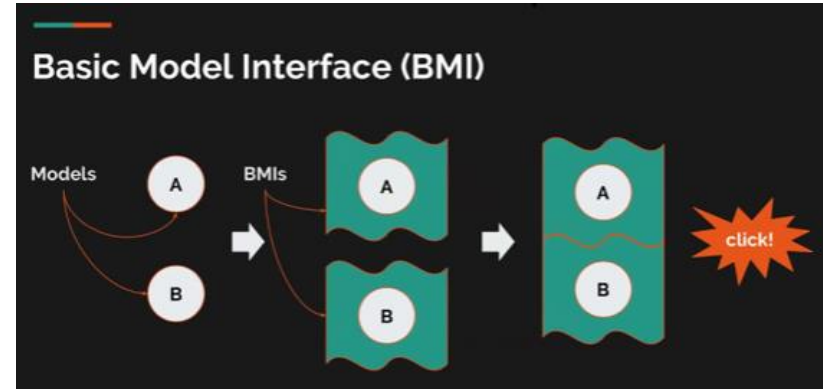
# Ontwikkelingen: Staringreeks 2018

- In 2018 gestart met update bij WENR
- Rapportage beschikbaar
- Nog geen nieuwe BOFEK
- Nieuwe inhoud bouwstenen Staringreeks
- Gekoppeld aan bestaande BOFEK



# Ontwikkelingen: BMI

- Nee, niet de Body Mass Index
- Maar Basic Model Interface
- BMI = set functies om je model te naderen/sturen
- Gestandaardiseerde interface
- Modulair
- Exposure to community
- Voor meer informatie:
  - <https://www.youtube.com/watch?v=fELikiHRPno>



```
initialize
update
update_frac
update_until
finalize

get_start_time
get_current_time
get_end_time
get_time_step
get_time_units
```



# Over vijf jaren...

- Wageningse BWAP modellen leidend
  - Modulair
  - Open source
  - Verschillende oplossingen
  - Koppeling met MODFLOW6
- 
- Grotere database van metingen
  - Meer flexibiliteit





# Uiteindelijk

- Flexibel systeem van data en modelcodes
- Inzetbaar in de volle breedte
- Gewas centraal
- Droog-nat-zout-nutriënten
- Geschikt voor waterkwaliteitsberekeningen
- Data voor NL beschikbaar
- Geautomatiseerde update van bodemfysisch lab naar modelinput
- Open source/ Open data
- Beheer en onderhoud geregeld



# En nu?

- Koppelen MODFLOW6 met MetaSWAP
  - Verder harmoniseren van SWAP en MetaSWAP
  - Inventariseren wensen van gebruikers
  - Toepassen nieuwe Staringreeks
  - Onderzoeken koppeling SWAP-MODFLOW6
  - Onderzoeken mogelijkheden GPU
  - Koppeling WOFOST-SWAP/MetaSWAP harmoniseren
- 
- Zoeken naar financiering

Hartelijk dank  
voor uw  
aandacht!



To explore  
the potential  
of life to  
improve the  
quality of nature