

Monitoring van grondwaterstanden beneden peil?

Jan van Bakel



Indeling

- Achtergronden
- Stroming van water in topsysteem
- Definities
- Resultaten modelsimulaties
- Meten van grondwaterstanden
- Gevolgen voor monitoring
- Discussie



Citaten

- Kees v.d. Akker (mondeling):

“Het meten van grondwaterstanden is een verdraaid lastige zaak, zo niet onmogelijk op heel wat plaatsen”

- Van der Gaast c.s. (2008):

“ .. interpretatie van relatief eenvoudige metingen .. niet meer correct. Dit heeft tot gevolg dat de freatische grondwaterstand

4-5-10-10 in veel gevallen te laag wordt

ingeschat ”



Achtergronden

- Stijghoogtes en grondwaterstanden
- Waarom meten we grondwaterstanden?
- Wat is er nu zo bijzonder aan meten van grondwaterstanden?
- Om droogval te voorkomen stellen we filter beneden laagste grondwaterstand



Doel

- Doel van voordracht is de meet- en interpretatie-aspecten bij monitoring van grondwaterstanden duidelijk te maken en aanzet te geven voor discussie (is monitoring grondwaterstanden beneden peil en, zo ja, wat doen we er aan?)
- Wat zijn de plannen in deze (bijdrage Bram de Vos)

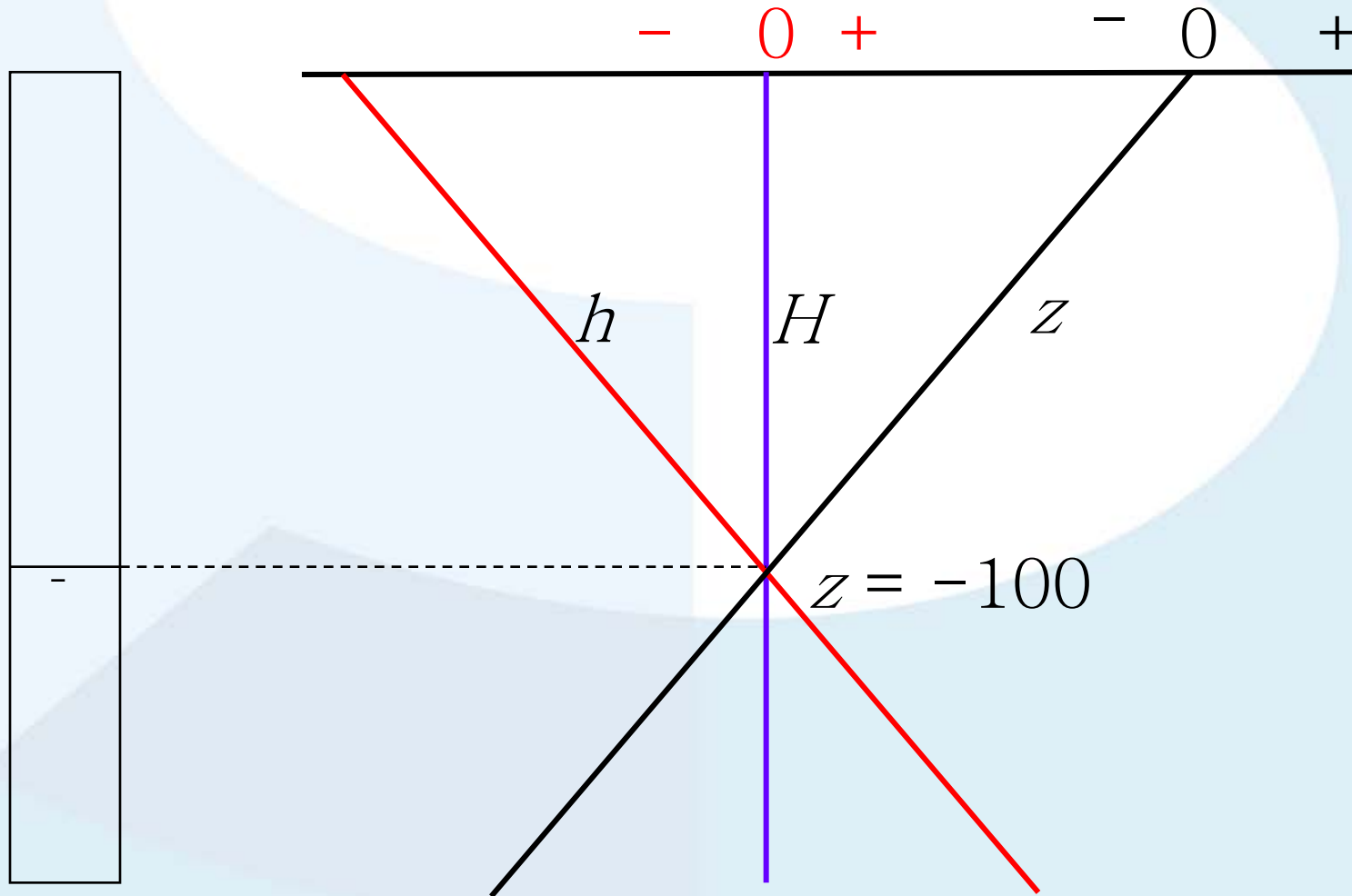


Iets over potentialen

- $\Psi_t/\rho g = h_t$ (potentiaal per eenheid van gewicht), dimensie [m]
- $h_t = H = h_m + z$, wij houden aan $H = h + z$
- op freatisch vlak is h per definitie gelijk aan nul
- z neemt naar boven toe en dus positief boven freatisch vlak en negatief beneden freatisch vlak
- Aangezien H in z-richting gelijk blijft -bij geen verticale stroming- moet h afnemen boven freatisch vlak
- Afbeeldingen: referentieniveau leggen we bij maaiveld. Want wel zo handig!



Verloop potentialen onder en boven grondwaterstand, zonder stroming



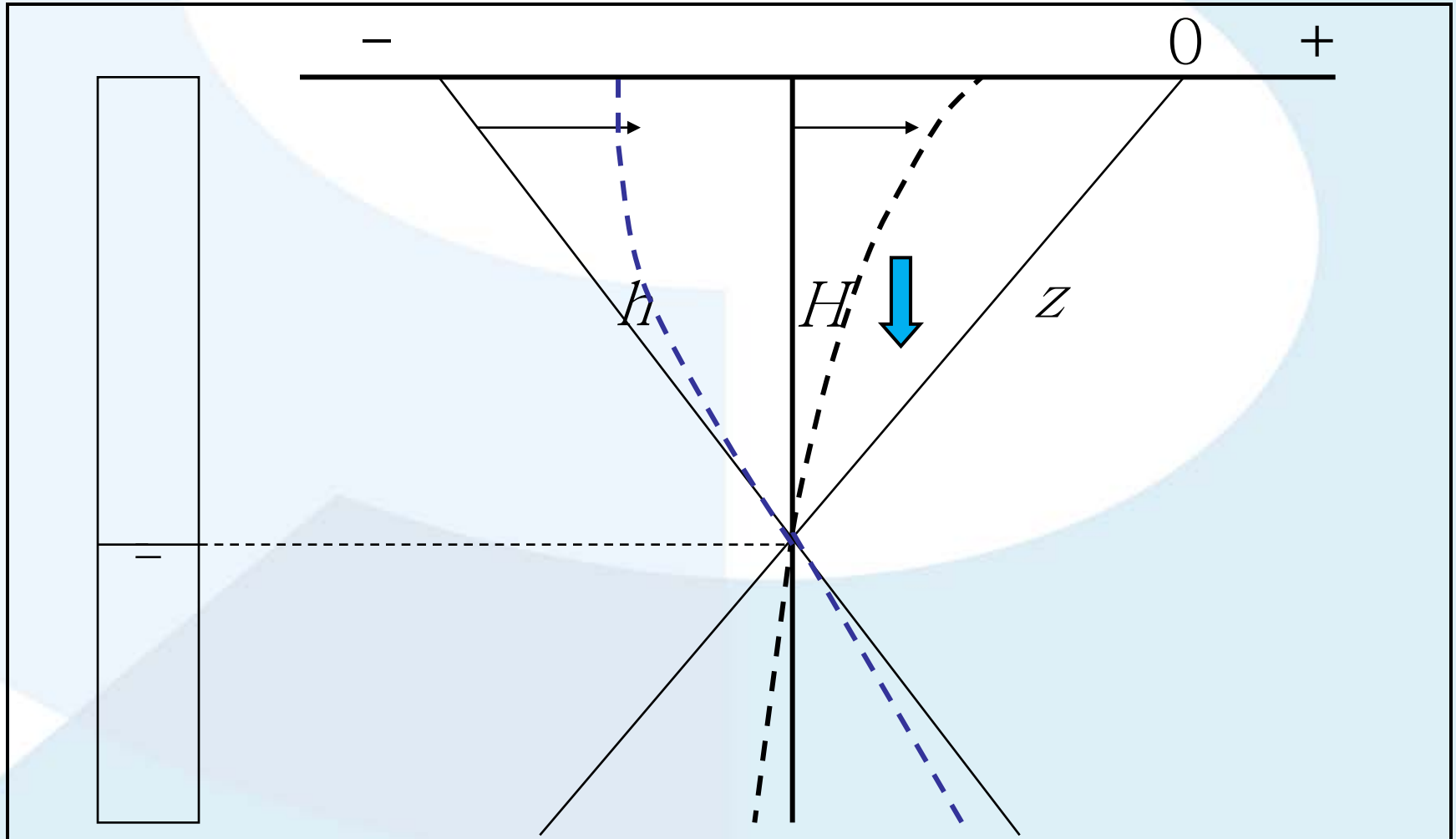


Wet van Darcy

- $v_z = -k_z * \delta H / \delta z = -k_z * (\delta h / \delta z + 1)$
- k_z is functie van θ resp. h
- Invullen in vgl levert mogelijkheid berekenen van zogenoemde drukhoogteprofielen: analytisch of numeriek

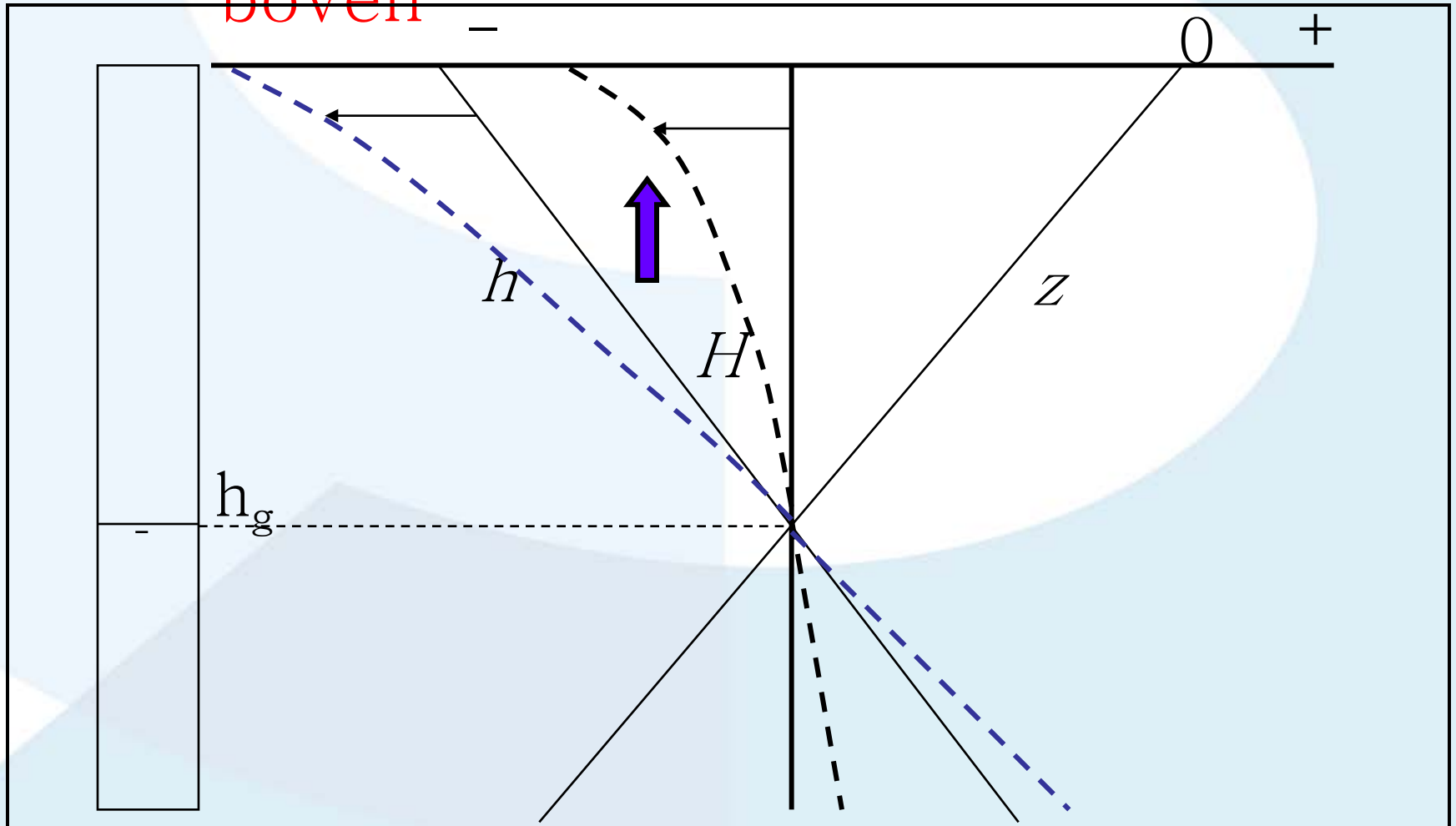


Verloop potentialen onder en boven grondwaterstand, met stroming naar beneden





Verloop potentialen onder en boven grondwaterstand, met stroming naar boven



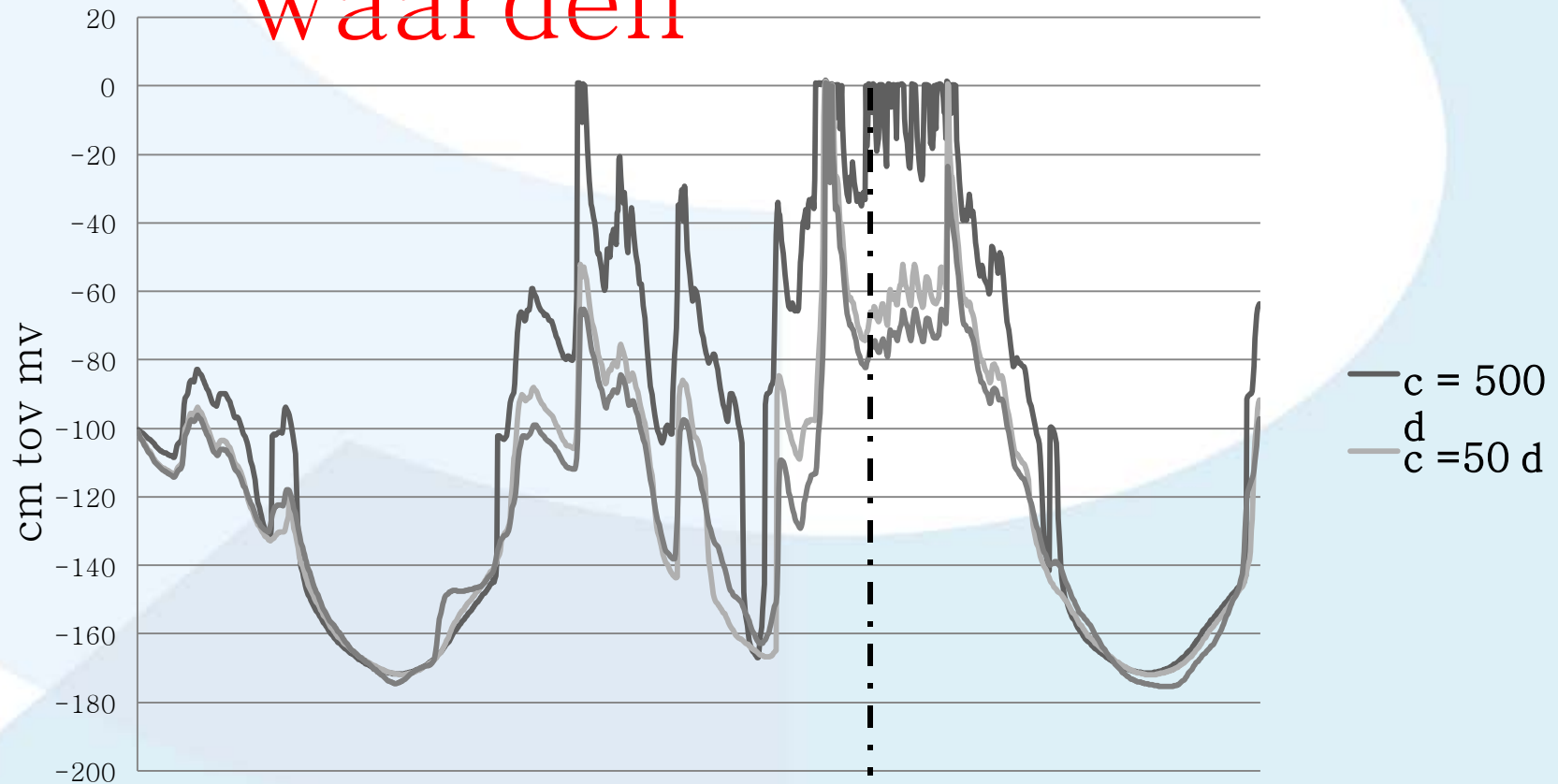


Resultaten van berekeningen met SWAP

- Tussen 100 en 150 cm -mv slecht(er) doorlatende laag
- Onderrand drainage met weerstand van 200 d en ontwateringsbasis op 140 cm -mv
- Geen ontwateringsmiddelen boven slecht doorlatende basis
- Berekende grondwaterstand volgens SWAP
- Verloop 'virtuele' grondwaterstand boven en beneden de slecht doorlatende laag (de grondwaterstand die je zou hebben gemeten als je daar een perfect filter zou hebben geplaatst)

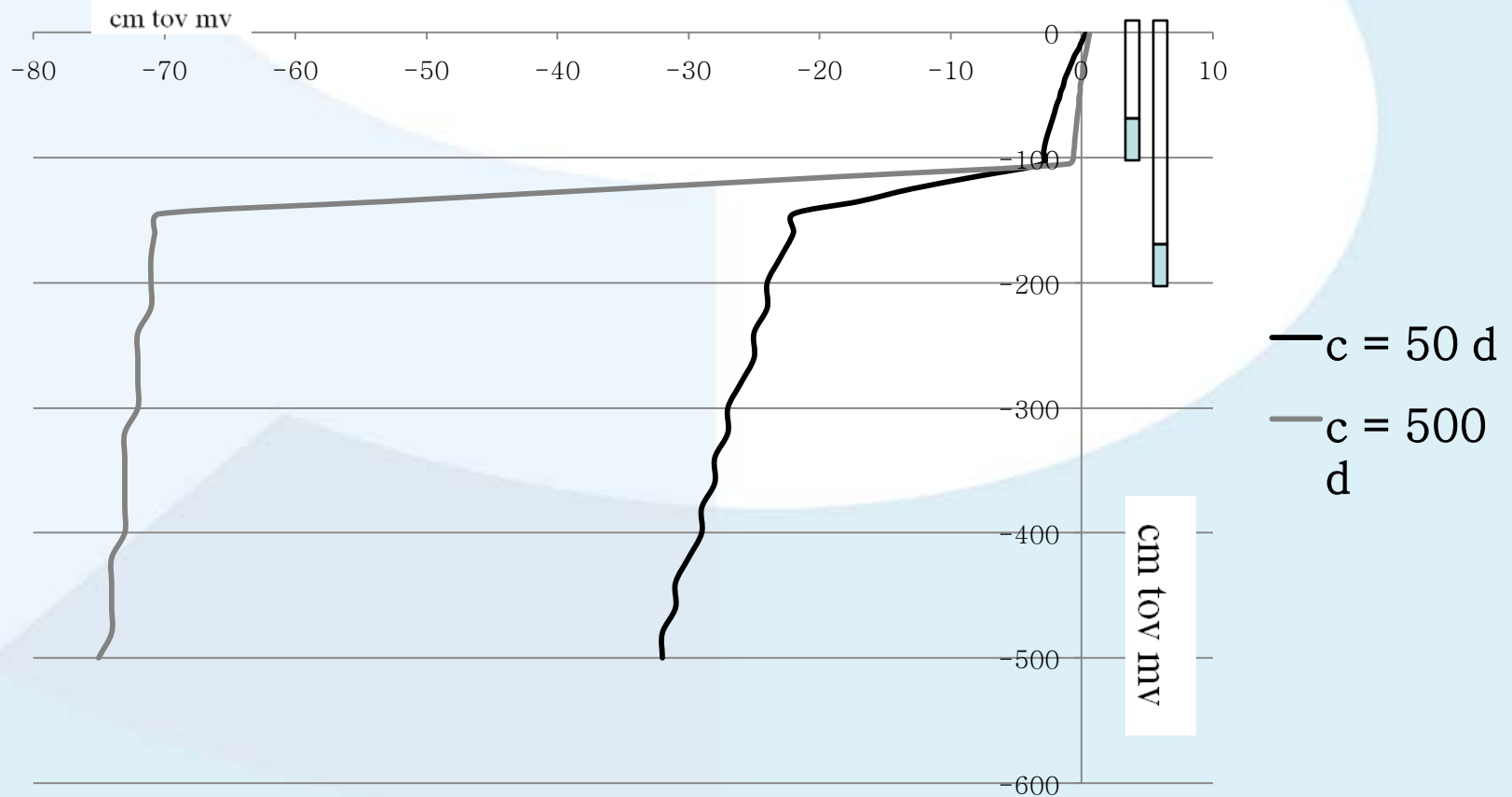


verloop grondwaterstand bij verschillende c- waarden





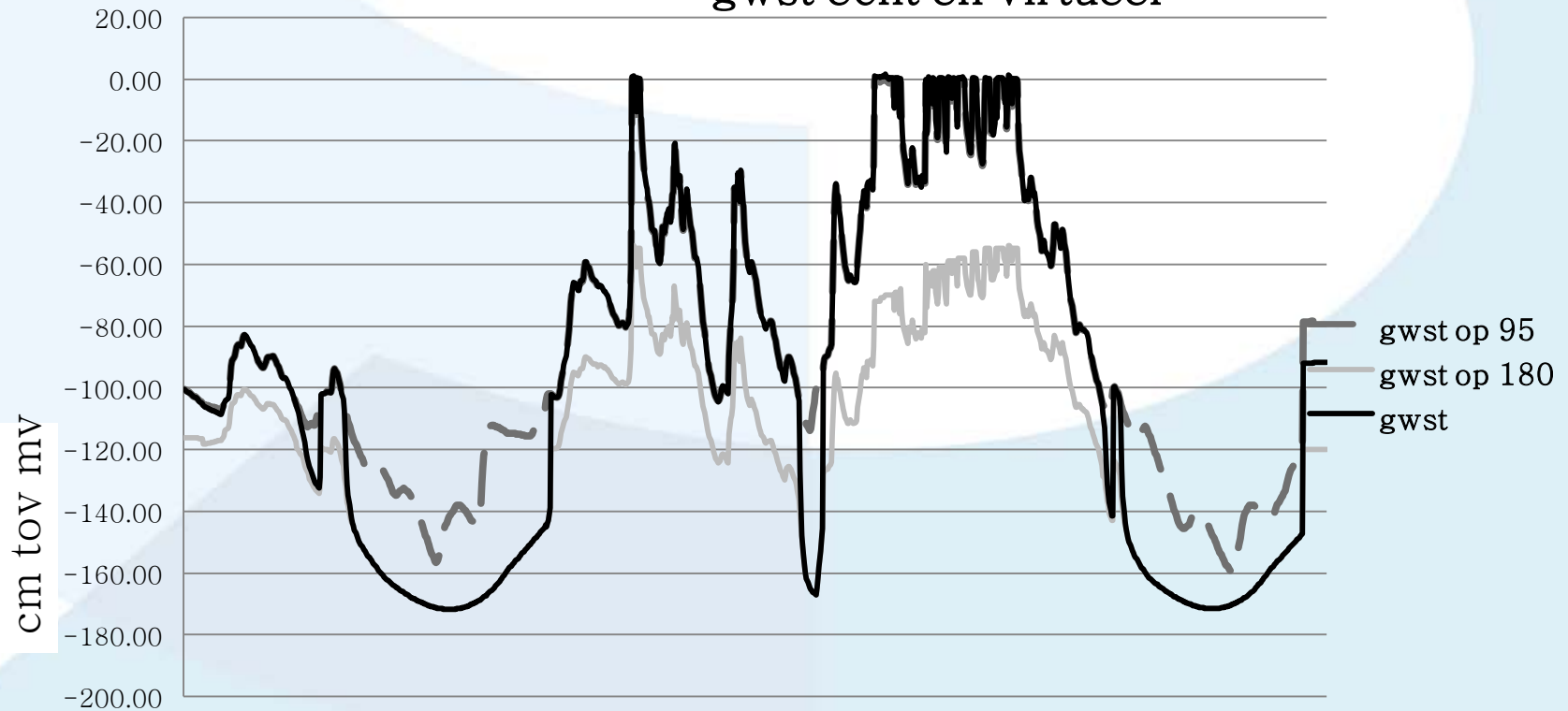
Virtuele gwst op 2 nov 1998





Gwstverloop boven en onder c-laag en echte gwst, c= 50 d

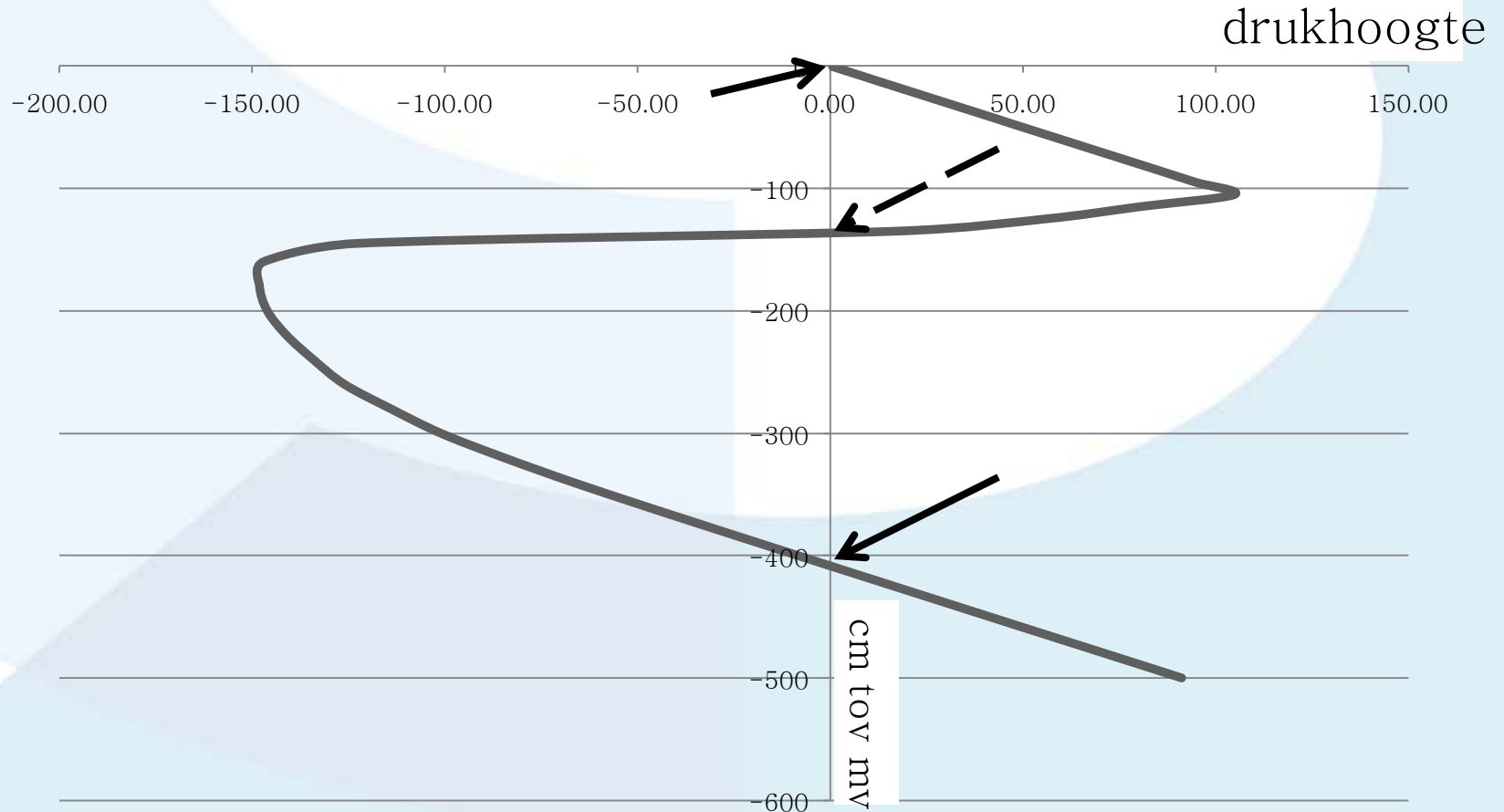
gwst echt en virtueel





Schijngrondwaterspiegel zeldzaam??

Drukhoogteprofiel op 2 nov 1998, $c = 500$ d



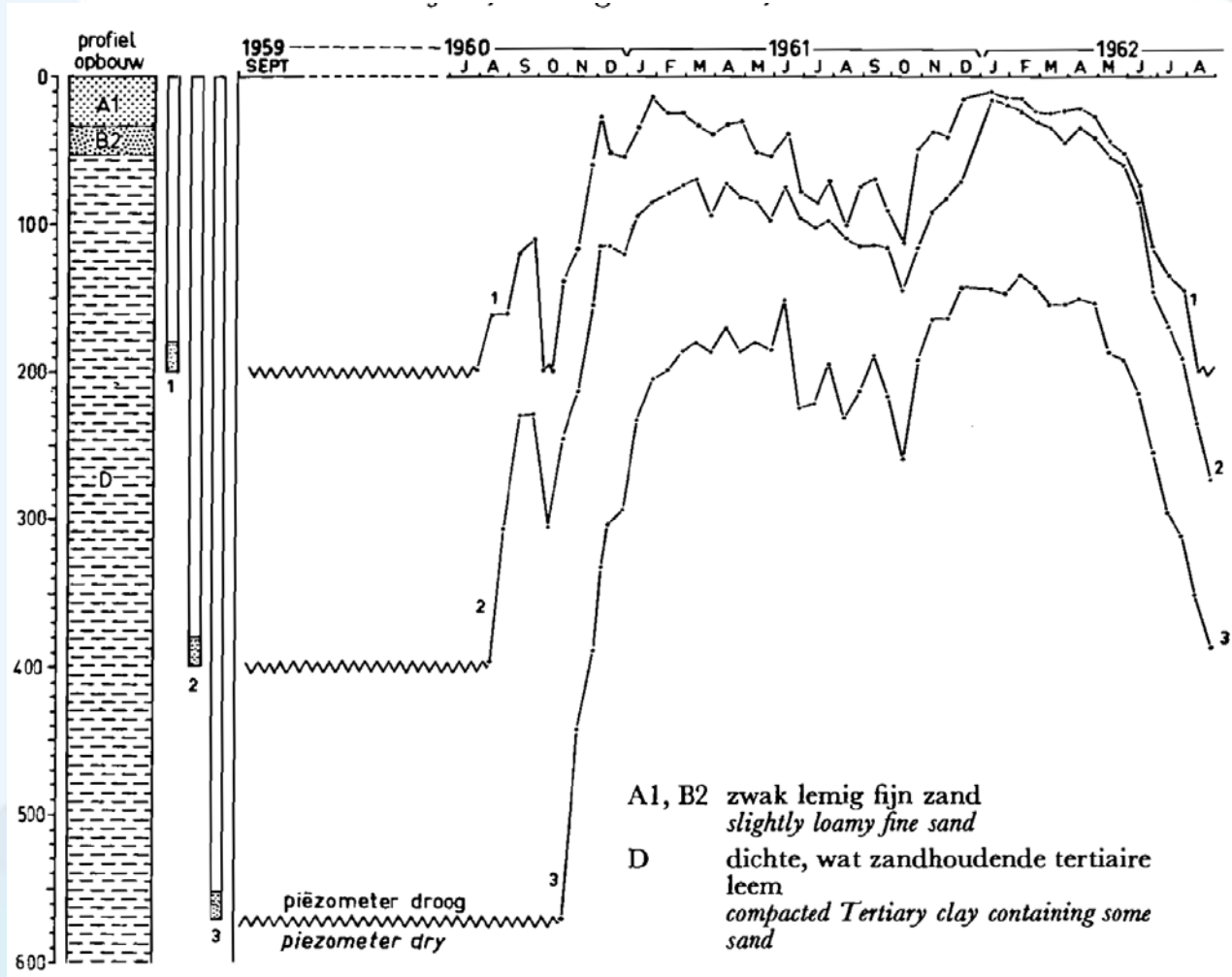


Veldwaarnemingen

- Waarnemingen Regge en Dinkel (Bas Worm)
- Oude kleigronden in de Lijmers (Domhof, Haans en Knibbe, 1965)
- Van der Gaast et al. (2008)



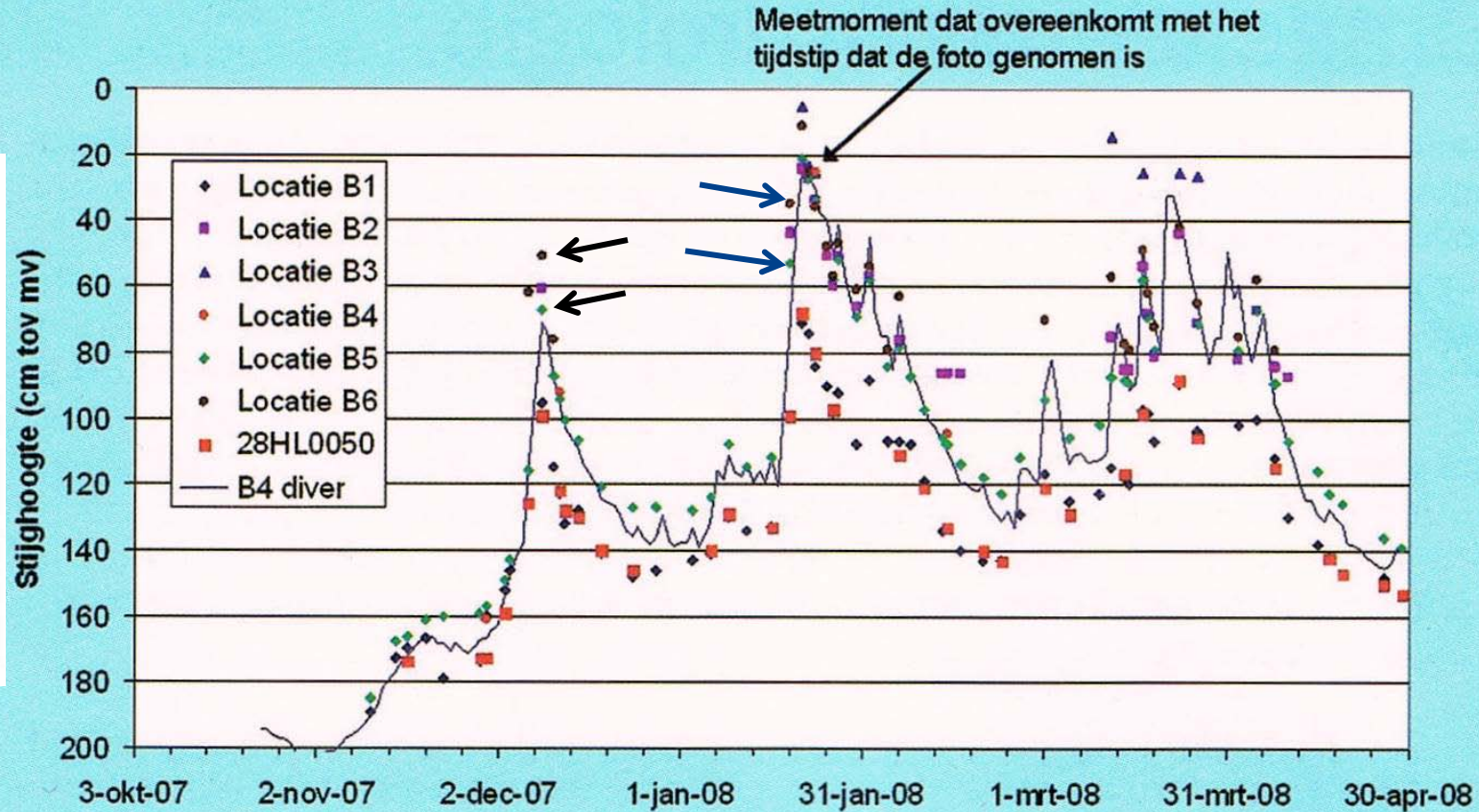
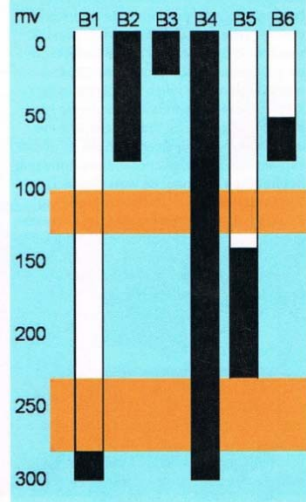
Losser





Van der Gaast et al. (2008)

Afb. 1: Schematische weergave van de filterstelling.





Wanneer hebben we er 'last' van?

- $\Delta h = \text{flux} \times \text{weerstand}$ (stationair gedacht)
- $0.05 = 0.002 \times 25$
- $25 = d/k_v = 0.25/0.01$
- Dus k_v in de orde van 1 cm/d
- en er moet dus een flux zijn (of komen) door de c-laag dwz er moet een regionaal/lokaal regionaal systeem onder zitten (verhouding drainageweerstand boven en onder en bijbehorende ontwateringsbases)



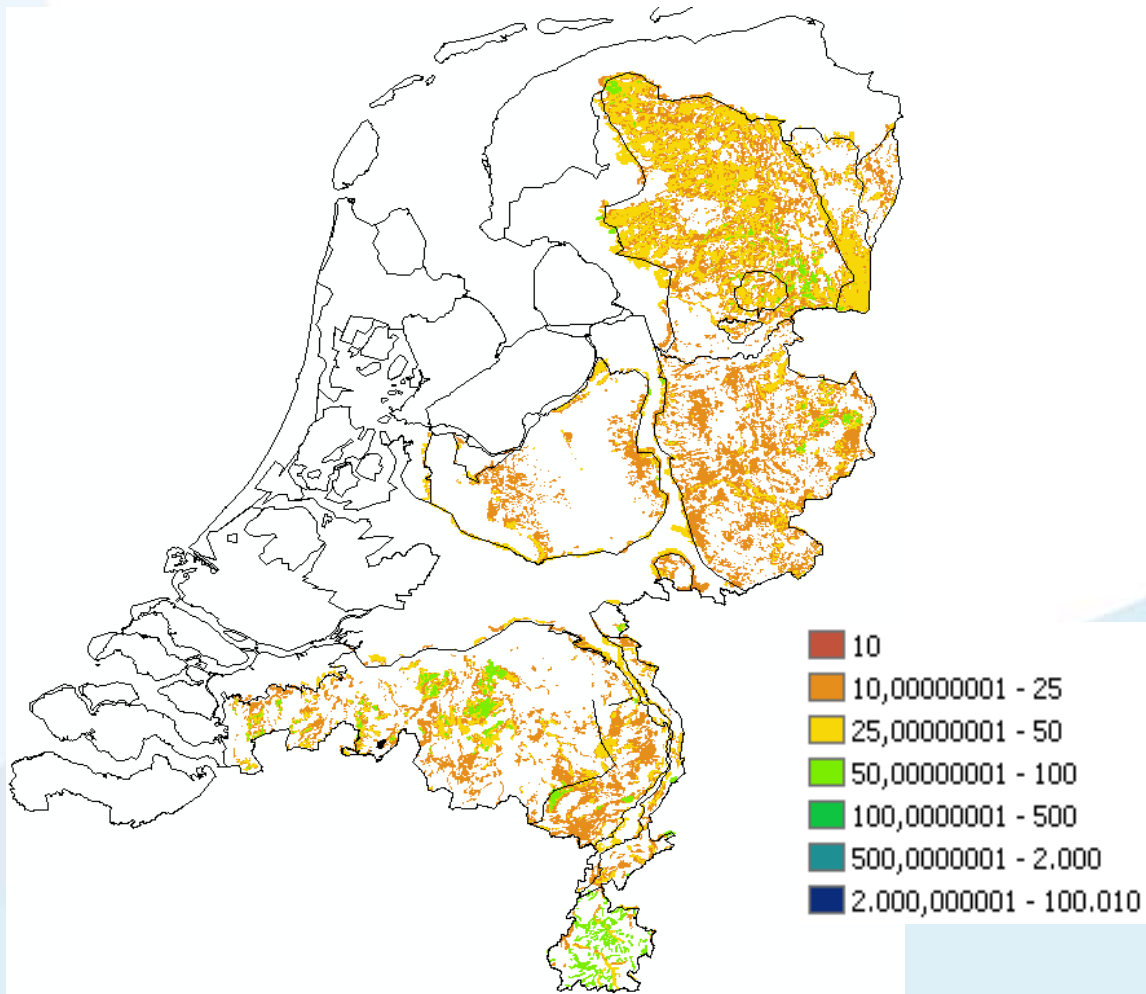
Kandidaten

Tabel uit NHI (Massop en Hoogewoud)

bodemtype	Code in bodemkaart	weerstand	opmerking
Veengrond	V	50 dagen	D= 1,00; k=0,02
Grond waarin veen voorkomt	V	25 dagen	D= 0,50; k=0,02
keileem	Toevoeging 'x' hoofdsort KX	25 dagen	D=0,75; k=0,03
Gerijpte oude klei	Toevoeging 't'	50 dagen	D=0,50; k=0,01
Lemige inschakelingen in zand	Toevoeging '23'	15 dagen	
Rivierklei	R	35 dagen	D=1,00; k=0,03
Leem	L	75 dagen	D=0,75; k=0,01



Landelijk beeld





Gevolgen voor monitoring

- Wat is een goede inrichting van een meetpunt?
- Definitie grondwaterstand heroverwegen?
- Probleemgebieden identificeren?
- Ruimtelijke samenhang in gemeten grondwaterstand hangt af tijd maar dus ook van filterdiepte. Gevolgen voor omvang steekproef!!!
- Fout in meting relateren aan andere fouten zoals locatiekeuze?



Nader onderzoek

- Waar hebben we er mogelijk last van?
- En hoeveel?
- En wat betekent dit voor het meten van grondwaterstanden en inrichting monitoringnetwerk?
- Zie verhaal Bram de Vos!

Dank voor jullie aandacht