

nummer

4

2 maart 2004 (toetsversie 2)

2<sup>e</sup> toets Fysische Hydrologie (AW2-2003) (telt voor 50%)

Vermeld uw toetsversie en tentamennummer op uw tentamenpapier en op het grafiekpapier. Formuleblad: zie laatste pagina.

Indien u een deelvraag niet kunt beantwoorden, omdat u het antwoord op een vorige deelvraag schuldig moest blijven, kies dan een antwoord op de eerdere deelvraag, dat redelijkerwijs mogelijk is, geef vervolgens duidelijk aan welk nieuw uitgangspunt u hebt gekozen en reken hier mee verder!

### Opgave 1

Gegeven is een putonttrekking van  $3140 \text{ m}^3/\text{dag}$ .  $\pi = 3,14$ . De regionale grondwaterstroming is verwaarloosbaar. De watervoerende laag waaraan water onttrokken wordt, dient te worden opgevat als een pakket met volledig afgesloten grondwater. Het doorlaatvermogen bedraagt  $400 \text{ m}^2 \text{ dag}^{-1}$ .  $R$  in de putformule op het formuleblad bedraagt 4000 meter. De grondwaterstroming is stationair.

- Hoeveel bedraagt de minimale afstand tot de put, waarvoor geldt dat de verlaging in de stijghoogte van het grondwater in de watervoerende laag niet meer merkbaar is?
- Op welke afstand van de put bedraagt de verlaging in de stijghoogte van de watervoerende laag 20 cm?

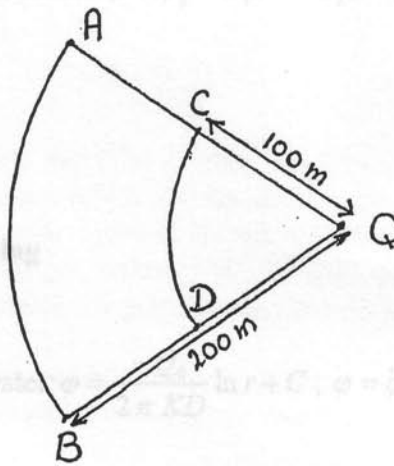
### Opgave 2

In een vier meter dik watervoerend pakket tussen twee kanalen heerst stationaire stroming. Het watervoerende pakket is homogeen en isotroop en wordt aan de onder- en bovenzijde begrensd door ondoorlatende lagen. Het waterniveau in het linker kanaal ligt op vijf meter boven de ondoorlatende basis. Het waterniveau in het rechter kanaal ligt op drie meter boven de ondoorlatende basis. De afstand tussen de kanalen bedraagt 500 meter. De capillaire opstijging in het rechter deel van het watervoerende pakket wordt verwaarloosbaar verondersteld. Maak een tekening.

- Op welke afstand gemeten vanaf het linker kanaal is de stijghoogte (gemeten t.o.v. de ondoorlatende basis) gelijk aan de dikte van het watervoerende pakket?
- Als gegeven is dat de volumestroom door het watervoerende pakket  $0,1 \text{ m}^2 \text{ dag}^{-1}$  bedraagt, hoeveel bedraagt dan de verzadigde doorlatendheid van het watervoerende pakket?

### Opgave 3

Gegeven is stationaire stroming naar een put in een volledig afgesloten aquifer van 10 meter dikte. Het aquifer is homogeen- en isotroop-doorlatend. De verzadigde doorlatendheid van het afgesloten aquifer is niet bekend. Er is geen regionale grondwaterstroming. De put onttrekt water met een volumestroom van  $6280 \text{ m}^3/\text{dag}$ .  $\pi$  stellen we om het rekenwerk te vergemakkelijken gelijk aan  $3,14$ . De punten A en B liggen 200 meter van de put; de punten C en D liggen 100 meter van de put; AB en CD zijn gelijkvormige cirkelbogen behorend bij cirkels met als middelpunt de put. Gaande vanaf de put treedt op 3 km afstand net geen verlaging van de stijghoogte meer op t.g.v. de putonttrekking.



- Hoe verhoudt zich de volumestroom door AB t.o.v. de volumestroom door CD? Waarom? Licht uw antwoord duidelijk toe
- Hoe verhoudt zich de volumestroomdichtheid door A t.o.v. de volumestroomdichtheid door C? Waarom? Licht uw antwoord duidelijk toe.

### Opgave 4

- Een freatisch aquifer wordt gedraineerd door twee evenwijdige volkomen sloten met een gelijk waterpeil. De sloten liggen 500 meter uit elkaar. De KD waarde is  $100 \text{ m}^2 \text{ dag}^{-1}$ . Er is alleen stroming in het vlak van tekening. Maak een tekening van de beschreven situatie en bereken de maximale opbolling bij een neerslag overschot van  $10 \text{ mm dag}^{-1}$ .

$$\frac{1^2}{2KD}$$

Er wordt ook een radiale intreeweerstand gegeven met eenheid  $\text{dag m}^{-1}$ .

- Laat zien hoe deze weerstand in de formule (waaruit de opbolling kan worden berekend) wordt verwerkt door de formule te herschrijven met inbreng van de radiale intreeweerstand. (Indien u vraag a) niet hebt kunnen beantwoorden, legt u uit op welke manier een dergelijke formule herschreven wordt.)