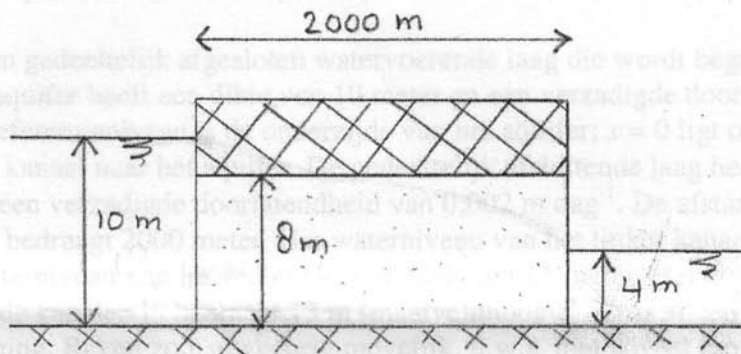


Tweede toets Fysische Hydrologie (GEO2-4203)

13 januari 2005 (Totaal te verdienen: 10 judicium punten)

Noteer uw tentamenummer op al uw ingevulde tentamenpapieren. Lees alle vragen goed. Indien u een deelvraag meent niet te kunnen beantwoorden, omdat u het antwoord op een eerdere 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! Formuleblad: zie laatste pagina. Controleer aan het eind of u alle deelvragen hebt beantwoord!

Opgave 1 (3 punten)



In een acht 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 tien meter boven de ondoorlatende basis. Het waterniveau in het rechter kanaal ligt op vier meter boven de ondoorlatende basis. De afstand tussen de kanalen bedraagt 2000 meter. (De capillaire opstijging in het rechter deel van het watervoerende pakket is te verwaarlozen.)

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?

Opgave 2 (a: 1 punt: b: 2 punten)

Voordat een onttrekkingsput in werking treedt, staat in een vrij nat natuurgebied het grondwater 0,2 m onder het maaiveld. Het hydrologisch systeem bestaat uit één watervoerende laag met een vrije grondwaterstand en $KD = 500 \text{ m}^2 \text{ dag}^{-1}$. Op twee kilometer ten westen van het midden van het natuurgebied wordt ten behoeve van de drinkwatervoorziening op een gegeven moment water opgepompt met een volumestroom van $3140 \text{ m}^3 \text{ dag}^{-1}$. Het intrekgebied van de put heeft een straal van vijf kilometer. De watervoerende laag dient opgevat te worden als een laag met volledig afgesloten grondwater.

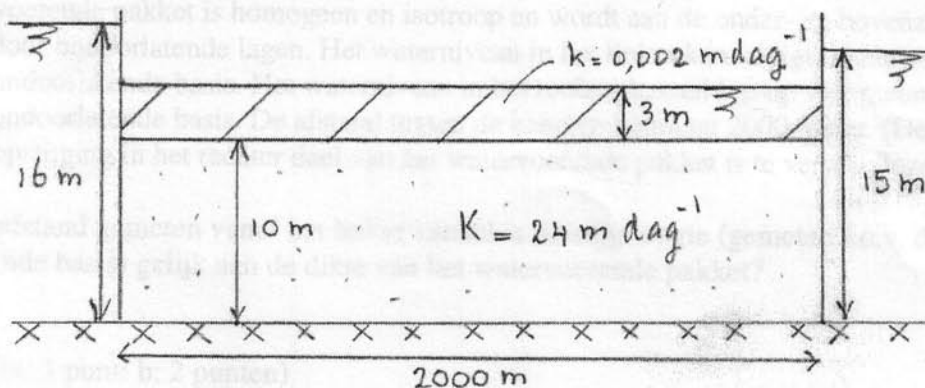
- a. Bereken de stijghoogte in het midden van het natuurgebied na het in werking treden van de putonttrekking. Het referentieniveau is de maaiveldhoogte. Geef uw antwoord in meters met twee decimalen achter de komma.

We breiden het probleem enigszins uit. Eén kilometer ten westen van de put bevindt zich een van noord naar zuid stromende rivier met een waterniveau dat eveneens op 0,2 m onder het referentieniveau ligt (referentieniveau is maaiveldhoogte).

- b. Maak een overzichtstekening van deze nieuwe situatie en bereken de stijghoogte in het midden van het natuurgebied door de putonttrekking met rivier (oeverwinning). Geef uw antwoord in meters met twee decimalen achter de komma.

Opgave 3 (a: 1 punt; b: 1 punt; c: 2 punten)

Gegeven is een gedeeltelijk afgesloten watervoerende laag die wordt begrensd door twee kanalen. Het aquifer heeft een dikte van 10 meter en een verzadigde doorlatendheid van 24 m dag^{-1} . Referentieniveau is de onderzijde van het aquifer; $x = 0$ ligt op de overgang van het linker kanaal naar het aquifer. De gedeeltelijk afsluitende laag heeft een dikte van drie meter en een verzadigde doorlatendheid van $0,002 \text{ m dag}^{-1}$. De afstand L tussen beide kanalen bedraagt 2000 meter. Het waterniveau van het linker kanaal bedraagt 16 meter. Het waterniveau van het rechter kanaal bedraagt 15 meter. Het waterniveau in de polder tussen de kanalen in bedraagt 13 m (maaiveldhoogte). Er is alleen stroming in het vlak van tekening. Reken zo nauwkeurig mogelijk, d.w.z. met zoveel mogelijk decimalen achter de komma.



- a. Bepaal de vergelijking van het stijghoogteverloop in het aquifer als functie van de afstand x .
- b. Op welke afstand vanaf het linker kanaal ligt de waterscheiding in het aquifer? Geef uw antwoord in gehele meters.
- c. Bereken de kwel in de polder tussen $x = 0$ en $x = 1130$ meter in $\text{m}^2 \text{ dag}^{-1}$. Geef uw antwoord met één decimaal achter de komma.