

- Lange, W. de (1996)** Waarom zijn kD-waarden rondom pompstations altijd hoger?; in: *Stromingen*, jrg 2, nr 3, pag 5–10.
- Lange, W. de (1997)** Reactie van de auteur op: Van der Moot, N.L. (1997a) Reactie op: Waarom zijn kD-waarden rondom pompstations altijd hoger?; in: *Stromingen*, jrg 3, nr 3, pag 53–54.
- Miall, A.D. (1985)** Architectural-Element Analysis: A New Method of Facies Analysis Applied to Fluvial Deposits; in: *Earth Science Reviews*, nr 22, pag. 261–308.
- Miall, A.D. (1996)** The Geology of Fluvial Deposits. Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology; Springer, New York.
- Moot, N.L. van der (1997a)** Reactie op: Waarom zijn kD-waarden rondom pompstations altijd hoger?; in: *Stromingen*, jrg 3, nr 3, pag 52–53.
- Moot, N.L. van der (1997b)** Laatste reactie op: Waarom zijn kD-waarden rondom pompstations altijd hoger?; in: *Stromingen*, jrg 3, nr 4, pag 69–70.
- Olsthoorn, T.N. (1998)** Waarom zijn kD-waarden rondom pompstations altijd hoger? Een nadere analyse; in: *Stromingen*, jrg 4, nr 4, pag 21–26.
- Reading, H.G. (red) (1996)** Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy (third edition); Blackwell Science, Oxford.
- Redactie Stromingen (1997)** Waarom zijn kD-waarden rondom pompstations altijd hoger? Naschrift van de redactie; in: *Stromingen*, jrg 3, nr 4, pag 70–72.
- Weerts, H.J.T. (1996)** Complex Confining Layers: Architecture and hydraulic properties of Holocene and Late Weichselian deposits in the Rhine-Meuse delta, The Netherlands; proefschrift Universiteit Utrecht.

Henk Weerts

Dr. H.J.T. Weerts
 Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO
 Sectie Geo-Kartering West-Nederland
 Buys Ballotlaboratorium De Uithof
 Postbus 80015
 3508 TA Utrecht
 Tel: (030) 256 46 94
 Fax: (030) 256 46 80
 E-mail: h.weerts@nitg.tno.nl

Reactie op verhalen van Meinardi e.a.: Grondwateraanvulling en oppervlakkige afstroming in Nederland, deel 1–3

Met interesse heb ik de drie artikelen gelezen van Meinardi e.a. over de grondwateraanvulling en oppervlakkige afstroming in Nederland. Toch bekwam me een gevoel van onbehagen toen ik de resultaten bekeek. Wat verstaat hij met name onder de term grondwateraanvulling? Ook de termen oppervlakkige afstroming, oppervlakkige afvoercomponenten, ontwateringsdiepte en basisafvoer komen veelvuldig voor in de verhalen, maar met een summiere

beschrijving van sommige. Vreemd genoeg komen de termen kwel en wegzijging bijna niet voor in de drie verhalen! Snel de hydrologische bijbel van de Commissie Hydrologisch Onderzoek (CHO, 1986) erbij gepakt om eens te kijken wat daar in staat als omschrijving van de gebruikte termen. In tabel 1 zijn de officiële omschrijvingen gegeven en die ik uit de artikelen van Meinardi heb gehaald en zo goed als mogelijk heb verwoord. Het blijkt dus dat wat hij onder grondwateraanvulling verstaat, in werkelijkheid de wegzijging is naar het diepere grondwater. De term wegzijging gebruikt hij alleen in het tweede deel, als hij een modelstudie van het Eiland van Dordrecht aan-

haalt! De grondwateraanvulling is dus gewoon het water dat vanuit de onverzadigde zone naar het verzadigd grondwater stroomt (tabel 1). Ook de door Meinardi gebruikte term oppervlakkige afvoer (ook term afvoercomponenten wordt gebruikt) is niet geheel in overeenstemming met de definitie uit het hydrologisch woordenboek. Met de termen basisafvoer en ontwateringsdiepte worden totaal andere processen bedoeld! Verwarrend is ook dat hij de term grondwateraanvulling en basisafvoer voor hetzelfde proces gebruikt.

In het vakblad voor hydrologen zouden deze grote verschillen in betekenis eigenlijk niet voor mogen komen (redactie!). Of worden sommige termen door verschillende disciplines anders ingevuld (agro-, drinkwater-, regionale hydrologen, enz.). Ik hanteer zelf de hydrologische bijbel waarin duidelijke omschrijvingen van de meeste termen op hydrologisch gebied staan weergegeven (CHO, 1986), maar misschien zijn een aantal termen aan verbetering of verandering toe. Een werkgroep is overigens bezig het woordenboek te herzien (uitgave hopelijk nog dit jaar). In een artikel zoals door Meinardi geschreven is, is het verhelderend om de gebruikte termen in een figuur op te nemen. Je weet dan precies wat er mee bedoeld wordt. Genoeg over de terminologie. Met de resultaten, die in de artikelen gepresenteerd zijn, heb ik ook wat moeite.

In tabel 1 van deel 1 (STROMINGEN 4, 1998, nummer 3) zijn door Meinardi getallen gepresenteerd over de oppervlakkige afvoercomponenten (overland flow en interflow, drainage) en de basisafvoer (grondwater) in procenten van het neerslagoverschot voor de zandgebieden in Nederland (alle termen uit het artikel overgenomen om verwarring te voorkomen). Wat hier dus eigenlijk bedoeld wordt is: welk deel van de natuurlijke grondwateraanvulling zijgt weg naar het diepere grondwater (de regionale grondwa-

terstroming) en welk deel wordt lokaal naar het oppervlaktewater afgevoerd. Per Gt worden er percentages gegeven. Is er eigenlijk wel zo'n eenduidige verdeling te geven die voor alle zandgebieden in Nederland geldt? Een voorbeeld: een Gt III wordt meestal geassocieerd met kwel, dan zal toch in een gebied met kwel de natuurlijke grondwateraanvulling voor 100% in het oppervlaktewater terecht moeten komen! Volgens Meinardi gaat voor Gt 3 er 50% naar oppervlaktewater en 50% zijgt weg naar het diepere grondwater. Volgens tabel 1 (deel 1) zouden gebieden met Gt VI, VII en VII* volledig droog staan, er gaat geen water naar het oppervlaktewater, alles zijgt weg naar diepere lagen! (Er wordt 100% voor basisafvoer gegeven.) Er zullen vast wel situaties zijn waar de resultaten uit tabel 1 van toepassing zijn, maar andere resultaten zijn ook mogelijk. Dat het niet zo'n simpele relatie is blijkt wel uit een studie die door SC-DLO in opdracht van VROM (gedelegeerd opdrachtgever RIVM) is uitgevoerd (Querner e.a., 1994). In die studie is in drie gebieden met behulp van het model SIMGRO de verandering in de grondwateraanvulling en de grondwaterstanden berekend. De resultaten zijn weergegeven per grondwatertrap. Daarnaast is een beeld gegeven van de verandering in de waterhuishouding van het topsysteem (ondiep grondwater). Je kunt precies zien hoeveel verdamping er is, grondwateraanvulling, drainage naar de verschillende ontwateringsmiddelen en allerlaatst wat er naar diepere lagen wegzijgt. De berekeningen zijn uitgewerkt voor het gebied van de Poelsbeek en Bolscherbeek in Twenthe, voor het Kromme-Rijng gebied in de provincie Utrecht en voor Westerwolde in de provincie Groningen. Bijvoorbeeld in het gebied Poelsbeek en Bolscherbeek blijkt uit de berekeningen dat bij Gt III en IV kwel voor komt en wegzijging bij Gt VI, VII en VIII. Deze wegzijging is echter maar 8-10% van de grondwateraanvulling, de rest gaat

Tabel 1: Omschrijving van enkele hydrologische termen gebruikt in de artikelen van Meinardi e.a en gegeven in het hydrologisch woordenboek (CHO, 1986).

Term	Omschrijving volgens:	
	Artikelen Meinardi e.a.	Hydrologisch woordenboek (CHO, 1986)
Grondwateraanvulling	De voeding van het grondwater bestaat uit het neerslagoverschot minus de hoeveelheden die oppervlakkig tot afstroming komen (deel 1: blz. 29)	De netto aanvulling van het grondwater ten gevolge van enerzijds percolatie van netto neerslag en anderzijds capillaire opstijging
Oppervlakkige afvoer ¹	Overland flow en interflow, drainage (deel 1: tabel 1)	Horizontaal transport van grondwater in een ondiepe verzadigde laag. Het begrip wordt bij voorkeur gebruikt indien dit verschijnsel van tijdelijke aard is; meestal gaat dit verschijnsel gepaard met een schijnspiegel
Basisafvoer	Neerslagoverschot min de oppervlakkige afvoercomponent	Trage afvoer, dat is dat deel van de berging eerst na geruime tijd tot stand komt
Ontwateringsdiepte	De ontwaterde laag ²	De afstand tussen het grondoppervlak en de hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen

¹ Ook de term oppervlakkige afvoercomponenten wordt gebruikt

² Bedoelt daar mee de maximale diepte die het water de bodem indringt, alvorens in het oppervlaktewater uit te komen

lokaal naar het oppervlaktewater! In de andere twee gebieden zijn er weer geheel andere resultaten. Het verschil in maaiveld binnen het gebied, maar ook de geohydrologische situatie en de karakteristieken van het oppervlaktewater zullen factoren zijn die een invloed hebben op de verdeling wegzijging en drainage.

Ik hoop met deze reactie duidelijk te hebben gemaakt dat we moeten oppassen met het gebruik van termen als het om het ondiepe grondwater gaat. Daarnaast is het geven van resultaten voor landelijke schaal alleen mogelijk als het gebaseerd is op voldoende resultaten.

Literatuur

CHO (1986) Verklarende hydrologische woordenlijst. Den Haag, CHO TNO; Rapporten en Nota's 16.

Querner, E.P., W.H.B. Aarnink en C.C.P. van Mourik (1994) Scenario-studie naar de veranderingen van grondwateraanvulling en grondwaterstanden tussen de jaren vijftig en tachtig; Rapport 308, DLO-Staring Centrum, Wageningen, 154 pag.

Dr. E.P. Querner
SC-DLO