

Het nemen van grondwatermonsters met een drukmethode

Inleiding

Door medewerkers van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW) worden regelmatig grondwatermonsters genomen uit landbouwbuizen, peilbuizen en peilputten [Van den Toorn, 1981]. De ontwikkelingen in het onderzoeksprogramma van het ICW brengen met zich dat momenteel grondwater van sterk uiteenlopende kwaliteit onder verschillende omstandigheden moet worden bemonsterd. Met de tot nu toe toegepaste bemonsteringsmethode (zuigpomp) kan alleen grondwater worden bemonsterd op locaties waar grondwaterstanden voorkomen op minder dan 7 m-mv.



A. VAN DEN TOORN
Instituut voor Cultuurtechniek
en Waterhuishouding,
Wageningen

Daarnaast voldoet deze methode minder goed wanneer het grondwater anaeroob is en/of verontreinigd is met opgeloste vluchtige componenten. In verband hiermee is op het ICW een bemonsteringsmethode ontwikkeld die zeer bruikbaar is voor locaties met grondwaterstanden dieper dan 7 m-mv, de zogenaamde drukmethode. In dit artikel wordt achtereenvolgens een uiteenzetting gegeven van de voorwaarden waaraan betrouwbare bemonsteringsapparatuur moet voldoen, en wordt een overzicht gegeven van bestaande bemonsteringstechnieken. In relatie daarmee wordt de betekenis van de ontwikkelde bemonsteringsmethode beschreven.

Voorwaarden aan betrouwbare bemonsteringsapparatuur

De voorwaarden waaraan betrouwbare bemonsteringsapparatuur moet voldoen, hangen samen met de betrouwbaarheid van de bemonstering en met de omstandigheden voor het nemen van een grondwatermonster.

Voorwaarden die aan een betrouwbare bemonstering dienen te worden gesteld, zijn:

- het grondwater moet vers zijn, dat wil zeggen het water dat zich bevindt in de buis waarin moet worden bemonsterd, moet worden verwijderd zodat vers grondwater uit de te bemonsteren bodemlaag kan toestromen. In de praktijk betekent dit dat de inhoud van de peilbuis plus filter twee- tot driemaal moet worden verversd. Nemen we als voorbeeld een peilbuis met \varnothing circa 2,5 cm dan moet 1,0 tot 1,5 l water per meter waterkolom boven het filter worden afgepompt voor er mag worden bemonsterd;
- anaeroob grondwater moet onder

anaerobe omstandigheden worden bemonsterd;

- tijdens het bemonsteren mogen geen bestanddelen uit het monster verdwijnen of aan het monster worden toegevoegd. Voor het nemen van grondwatermonsters uit een met vluchtige stoffen verontreinigde laag worden specifieke eisen aan de bemonsteringstechniek gesteld.

De omstandigheden voor het nemen van grondwatermonsters kunnen sterk verschillen, zoals:

- de diepte van het grondwater ten opzichte van het maaiveld. Onderscheid wordt gemaakt tussen een grondwaterstand hoger en lager dan 7 m-mv. Deze 7 m heeft met name betrekking op de diepte waarop met een zuigpomp vanaf maaiveld nog kan worden bemonsterd. Een grotere onderdruk dan 0,7 ato is onder veldomstandigheden niet haalbaar;
- de diameter van de peilbuis waarin moet worden bemonsterd. Voor het bemonsteren van grondwater wordt vaak gebruikgemaakt van buizen die voorheen zijn geplaatst om grondwaterstanden te meten. Deze buizen zijn meestal smal en hebben een diameter van circa 2,5 cm. Bij het plaatsen van nieuwe buizen kan de buisdiameter vooraf worden gekozen. De keuzevrijheid is echter beperkt omdat met name voor het plaatsen van filters op grote diepte kostbare boringen moeten worden uitgevoerd. In hetzelfde boorgat worden dan zoveel mogelijk filters geplaatst. Ook in dit geval hebben de buizen een kleine diameter (circa 2,5 cm);
- de locatie waar moet worden bemonsterd. Deze kan uiteenlopen van een winningsput van water waar een energievoorziening en een pomp aanwezig zijn tot een plaats in het veld, waar geen berijdbare wegen en paden zijn. In het laatste geval kan alleen lichte bemonsteringsapparatuur worden gebruikt, die tevens onafhankelijk is van een niet-verplaatsbare energiebron.

Bestaande technieken voor het bemonsteren van grondwater

De technieken die in het algemeen voor het bemonsteren van grondwater worden gebruikt, zijn:

- oppompen van grondwater met een zuigpomp. Dit is een eenvoudige methode die op moeilijk te bereiken locaties in het veld goed is te gebruiken. Als energiebron wordt een handpomp gebruikt waarmee de onderdruk wordt aangelegd [Van den Toorn, 1981 en Herweyer en Verhoeff, 1983]. De methode is niet bruikbaar indien het grondwater zich bevindt op een diepte groter dan 7 m-mv, in verband met de onder veldomstandigheden maximaal haalbare onderdruk van 0,7 ato. Tevens kan geen betrouwbaar monster worden verkregen

wanneer het grondwater verontreinigd is met opgeloste vluchtige componenten. De vluchtige bestanddelen gaan, als gevolg van de aangelegde onderdruk, over in dampvorm en verdwijnen uit het monster. Het gevolg is een verlaging van het gehalte aan opgeloste componenten en mogelijk een verhoging van de pH [Stuyfzand, 1983];

- oppompen van grondwater met een onderwaterpomp. Deze methode kan worden gebruikt voor het bemonsteren van zowel aeroob als anaeroob grondwater. Voorwaarde is dat elektriciteit aanwezig is en dat de diameter van de peilbuis groot genoeg is voor het plaatsen van een onderwaterpomp ($\pm \varnothing$ 5 cm). Bovendien kan grondwater verontreinigd met vluchtige componenten betrouwbaar worden bemonsterd;

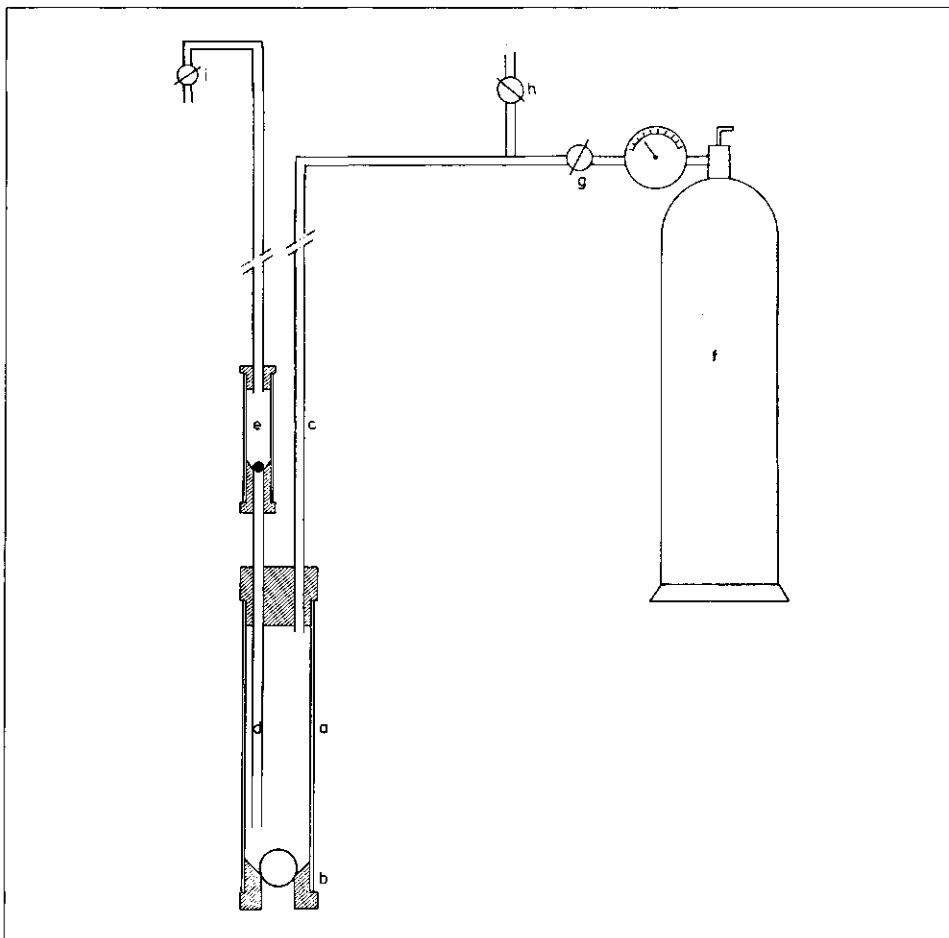
- naar boven brengen van grondwater met een luchtlift. Deze methode is te gebruiken indien het grondwater zich bevindt op een diepte groter dan 7 m-mv. Hierbij wordt door een compressor lucht via een slang in de buis geperst op ten minste 5 en bij voorkeur op circa 20 m onder de grondwaterspiegel [Stuyfzand, 1983]. Door de relatief geringe dichtheid van het lucht-watermengsel wordt het water naar boven gestuwd. Wanneer anaeroob grondwater moet worden bemonsterd, kan perslucht worden vervangen door stikstof. Het nadeel van deze methode is dat geen betrouwbaar monster kan worden verkregen van met opgeloste vluchtige componenten verontreinigd grondwater. Tijdens het opstuwen van het gaswatermengsel worden mogelijk aanwezige vluchtige stoffen uitgedreven. Ook het gehalte aan opgelost CO_2 wordt hierdoor verlaagd, wat gepaard gaat met een toename in pH [Stuyfzand, 1983];

- naar boven brengen van grondwater met een puls. In situaties met grondwaterstanden groter dan 7 m-mv kan met een puls een watermonster worden genomen. Het bezwaar is dat de pulsmethode vanwege het frequent ophalen en neerlaten van de puls in een buis minder geschikt is voor het verversen van het water in de buis. Er bestaat dan gevaar van verontreiniging in de buis van het te bemonsteren water.

Principe van de drukmethode

Beschrijving van het instrument

Het principe van de drukmethode is het verdringen van het te bemonsteren water door een drijfgas, waarbij geen menging tussen water en gas optreedt. Het apparaat bestaat uit de volgende onderdelen (schematisch weergegeven in afb. 1). Een pvc-vloeistofreservoir (a) met onderin een kogelklep (b). Het gas wordt aangevoerd door de buis (c) en het water verlaat het reservoir via de buis (d). Hierin is nog een kogelklep (e) gemonteerd om te voorkomen dat het water terugstroomt



Afb. 1 - Dwarsdoorsnede van het instrument voor het bemonsteren van grondwater in grondwaterstandsbuizen met een drukmethode.

indien de gasdruk wegvalt. De benodigde gasdruk wordt geleverd door een stikstof- of een persluchtcilinder (f). Tussen de cilinder en het reservoir zijn twee kranen (g) en (h) gemonteerd. Aan het einde van de waterafvoer zit nog een kraan (i).

Werkwijze

Voor het nemen van een grondwatermonster in situaties met grondwaterstanden dieper dan 7 m-mv moeten de volgende handelingen worden verricht:

- laat het pvc-vloeistofreservoir a aan beide buizen in de peilbuis zakken;
- open de kranen h en i en houdt kraan g gesloten;
- stel de druk, die de cilinder moet leveren, 1 atmosfeer (= 10 m waterkolom) hoger in als de diepte van het vloeistofreservoir ten opzichte van het maaiveld (in eenheden van 10 m);
- sluit kraan h en open kraan g. Het gas zal nu de vloeistof via buis d naar boven verdringen. De vloeistof verlaat via kogelklep e en kraan i de buis;
- komt er gas uit kraan i, sluit dan kraan g en open kraan h. Het reservoir loopt nu weer vol met het te bemonsteren grondwater, waarna

de procedure opnieuw vanaf het begin kan verlopen.

Wanneer onder anaerobe omstandigheden moet worden bemonsterd en/of er rekening moet worden gehouden met opgeloste vluchtige componenten, moeten bij de monsternamen de volgende punten in acht worden genomen:

- meet de eerste keer de hoeveelheid vloeistof die in één keer uit het instrument wordt afgevoerd;
- sluit kraan i bij de afvoeren daarna zodra ongeveer driekwart van de eerste hoeveelheid is bereikt. De vloeistof zal nu bij de achtereenvolgende procedures als een gesloten kolom worden afgevoerd. De hoeveelheid monster per keer wordt bepaald door de diameter en de lengte van het vloeistofreservoir. Op het ICW is een lengte van 1 m gebruikelijk. Onder bepaalde omstandigheden (smalle buizen) kan de diameter van het reservoir worden teruggebracht tot 1 à 1,5 cm. Met enkele meters lengte van het reservoir kan dan nog een redelijke hoeveelheid monster per keer worden bereikt. Het is deze flexibiliteit in diameter en lengte die het mogelijk maakt dat in praktisch alle peilbuizen grondwatermonsters kunnen worden genomen.

Conclusies en samenvatting

Voor het bemonsteren van grondwater zal in de praktijk een van de in dit artikel beschreven technieken worden gebruikt. De omstandigheden waaronder moet worden bemonsterd, zijn bepalend voor de uiteindelijke keuze van de toe te passen methode. Het op het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding ontwikkelde bemonsteringsinstrument is in dit verband licht van gewicht, flexibel met betrekking tot diameter en lengte en toepasbaar voor het bemonsteren van anaeroob grondwater en van grondwater verontreinigd met opgeloste vluchtige componenten. Het instrument kan tevens worden gebruikt in situaties met grondwaterstanden dieper dan 7 m-mv. Deze brede toepassingsmogelijkheden maken het instrument zeer bruikbaar.

Literatuur

- Herweyer, J. C. en Verhoeff, E. K. (1983). *Eenvoudig instrument ontwikkeld voor doorlatendheidsbepaling en grondwaterbemonstering*. H₂O (16), nr. 2: 26-28.
- Stuyfzand, P. J. (1983). *Belangrijke foutenbronnen bij bemonstering van grondwater via peil- en minifilters*. H₂O (16), nr. 4: 87-94.
- Toorn, A. van den (1981). *Het nemen van grondwatermonsters*. Nota ICW 1242. 8 p.

'Zuinigheid met water wordt niet beloond'

Zuinigheid in het watergebruik wordt niet beloond. Huishoudens die hun waterverbruik met een meter in de gaten houden en vaak spaarzamer met water omspringen, blijken toch vaak duurder uit te zijn dan huishoudens zonder meter, in overigens dezelfde situatie. De Consumentenbond heeft dit onlangs meegedeeld. Hij pleit voor meer eenheid in tarieven en voor een zinniger tariefstructuur, zodat de verbruiker met een watermeter ook inderdaad goedkoper uit kan zijn. De watertarieven maken jaarlijks forse, ongemotiveerde sprongen omhoog en de aansluitingskosten alsmede de regelingen bij lekkage en bij afsluiting wegens wanbetaling, verschillen hemelsbreed, aldus de Consumentenbond. Uit een onderzoek van de bond is gebleken dat tweederde van de waterleidingbedrijven de tarieven over de afgelopen acht jaar sterker heeft verhoogd dan de stijging van het prijsindexcijfer. Nog steeds zijn er grote verschillen tussen de waterleidingbedrijven, zonder dat daar een redelijke verklaring voor is. Precies hetzelfde water kost de ene consument vaak veel meer dan de andere om de 'eenvoudige reden dat het via verschillende bedrijven wordt gedistribueerd' schrijft het blad. (ANP)