

NOTA 1242

januari 1981

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

ALTERRA
Wageningen Universiteit & Research centre
Omgevingswetenschappen
Centrum Water & Klimaat
Team Integraal Waterbeheer

HET NEMEN VAN GRONDWATERMONSTERS

A. van den Toorn

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek
nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. PRINCIPE VAN DE ZUIGMETHODE	1
3. PRINCIPE VAN DE DRUKMETHODE	3
4. BEMONSTERING VAN GRONDWATER IN DE PRAKTIJK	4
4.1. Algemeen	4
4.2. Bemonstering van grondwater met een grondwaterstand hoger dan 7 m-mv	5
4.3. Bemonstering van grondwaterstand lager dan 7 m beneden maaiveld	5
4.4. Bemonstering van grondwater met opgeloste vluchtige verbindingen	6
4.5. Bemonstering van grondwater onder anaërobe- omstandigheden	6
5. SAMENVATTING	7
BIJLAGE	

ALTERRA
Wageningen Universiteit & Research centre
Omgevingswetenschappen
Centrum Water & Klimaat
Team Integraal Waterbeheer

1. INLEIDING

De tot nu toe toegepaste methode voor het nemen van grondwatermonsters op het ICW bestaat uit het aanzuigen van het grondwater met een zuigpomp.

Voor deze bemonstering worden grondwaterstandsbuizen op de gewenste plaatsen en diepten aangebracht. Zolang de grondwaterstand niet lager is dan 7 m beneden maaiveld functioneert deze methode goed. Het nemen van monsters op grotere diepten levert problemen op, omdat de beschikbare methode geen grotere onderdrukken toelaat dan 0,7 atmosfeer. In verband hiermee is een bemonsteringsmethode ontwikkeld waarmee wel op grotere diepte grondwatermonsters kunnen worden genomen.

In de par. 2 en 3 worden beide methode nader toegelicht. In de praktijk blijkt dat deze nieuwe methode het ook mogelijk maakt op verantwoorde wijze grondwater te bemonsteren verontreinigd met vluchtige verbindingen.

Tevens kan met de nieuwe methode grondwater onder anaërobe omstandigheden worden bemonsterd. In par. 4 wordt op beide laatstgenoemde toepassingen ingegaan.

2. PRINCIPE VAN DE ZUIGMETHODE

Op het instituut worden grondwatermonsters genomen door met een zuigpomp het grondwater op te zuigen uit pvc-buizen die op de juiste plaats en diepte zijn aangebracht. Als zuigpomp wordt een standaard fietspomp gebruikt die wordt omgebouwd tot een zuigpomp door de zuiger in de cylinder om te draaien en achter de pomp een klepke in te bouwen (zie fig. 1).

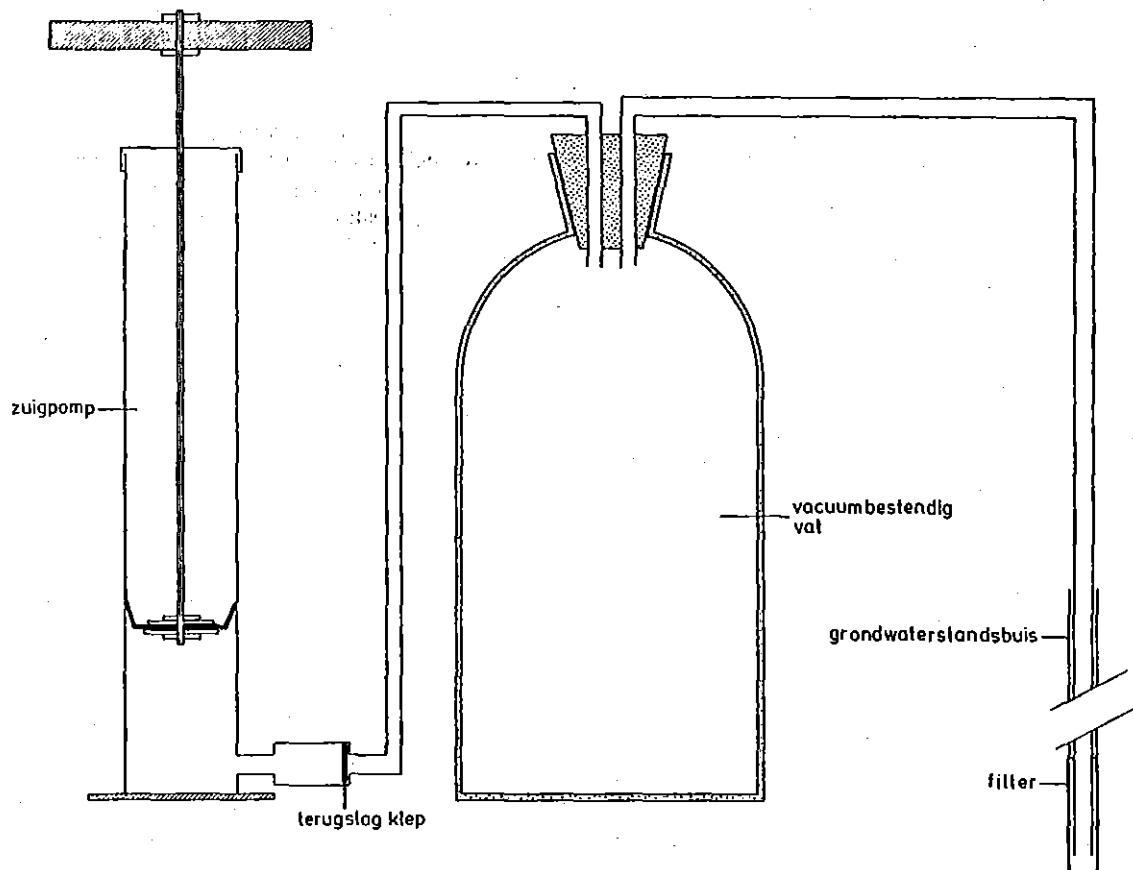


Fig. 1. Dwarsdoorsnede van de zuigmethode voor bemonstering van grondwater in grondwaterstandsbuizen

Door nu tussen de zuigpomp en de slang waarmee het water wordt opgepompt een vacuumbestendig vat te plaatsen wordt het water opgevangen en kan uit het vat een monster worden genomen.

De voordelen van deze methode zijn:

- het is een goedkope methode
- het is een bedrijfszekere methode
- het is gemakkelijk mee te nemen in het veld

De nadelen van de zuitmethode zijn:

- het is niet mogelijk hiermee grondwater te bemonsteren met een grondwaterspiegel lager dan 7 m beneden maaiveld
- het is niet mogelijk onder anaërobe-omstandigheden grondwatermonsters te nemen

- het is moeilijk representatieve monsters te nemen als het grondwater verontreinigd is met vluchtige organische verbindingen.

3. PRINCIPE VAN DE DRUKMETHODE

Het principe van de drukmethode is het verdringen van het te bemonsteren water door een gasapparaat.

Het apparaat bestaat uit de volgende onderdelen (zie fig. 2).

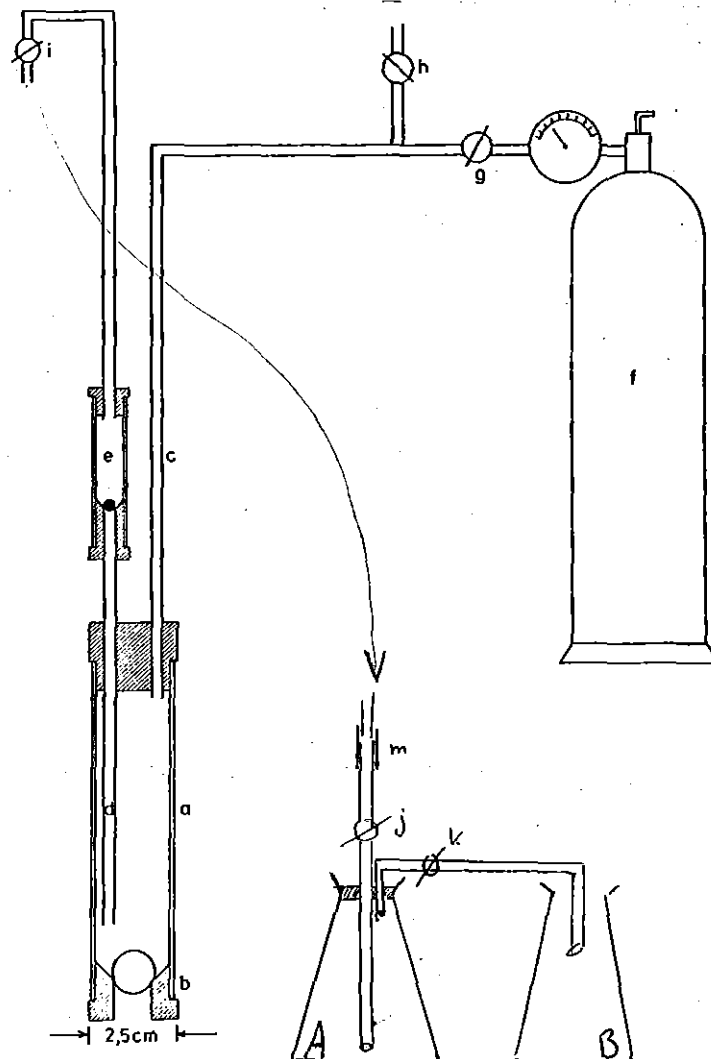


Fig. 2. Dwarsdoorsnede van de drukmethode voor het bemonsteren van grondwater in grondwaterstandsbuizen

Een pvc-vloeistofreservoir a. (\varnothing 2,5 cm) met onderin een kogelklep b. Het gas wordt aangevoerd door buis c en het water verlaat

het reservoir via buis d. Hierin is nog een kogelklep e gemonteerd om te voorkomen dat het water terugstroomt indien de gasdruk wegvalt. De benodigde gasdruk wordt geleverd door een stikstof- of perslucht-cylinder f. Tussen de cylinder en het reservoir zijn 2 bramen g en h gemonteerd. Op het einde van de waterafvoer zit nog een kraan i. Voor de handelingen die verricht moeten worden tijdens het monster nemen wordt verwezen naar bijlage 1.

De voordelen van de drukmethode zijn:

- het is mogelijk grondwater te bemonsteren met een grondwaterspiegel lager dan 7 m beneden maaiveld
- het is mogelijk grondwater te bemonsteren waarin vluchtige organische stoffen zijn opgelost
- het is mogelijk om onder anaërobe-omstandigheden grondwatermonsters te nemen

Een nadeel van de drukmethode is dat het apparaat uit vrij veel onderdelen bestaat en als gevolg hiervan niet gemakkelijk niet gemakkelijk afgelegene plaatsen in het veld kunnen worden bereikt.

4. BEMONSTERING VAN GRONDWATER IN DE PRAKTIJK

4.1. A l g e m e e n

Op het instituut worden ten behoeve van waterkwaliteitsonderzoek in de bodem grondwatermonsters genomen. Hiervoor worden op de gewenste plaats en diepte pvc-buizen in de grond geplaatst. Aan de onderkant van de buis is een filter aangebracht.

De plaats van het filter bepaalt de diepte waarop het watermonster wordt genomen. Voor een goede bemonstering is het nodig vers grondwater te bemonsteren. Hiervoor moet het water dat zich in de buis bevindt eerst worden verwijderd zodat vers water toe kan stromen. Daar in vele situaties het wegpompen en toestromen gelijktijd plaats vindt is het een vuistregel dat tenminste één keer het water-volume van de buis moet worden vervangen. Het daarna genomen watermonster wordt geacht vers te zijn. Er moet onderscheid gemaakt worden tussen grondwater met een grondwaterstand hoger dan 7 m en grond-

water met een grondwaterstand lager dan 7 m-mv. Deze 7 meter heeft nadrukkelijk betrekking op de haalbaarheid van monsternamen met een zuigpomp. Het zegt echter niets over de laag van het grondwater dat wordt bemonsterd. Dit wordt alleen bepaald door filterdiepte en filterlengte. Zo is het mogelijk dat grondwater op 20 m beneden maaiveld wordt bemonsterd met een zuigpomp bij een grondwaterstand van bijvoorbeeld 2 m beneden maaiveld. Wel is het in dit voorbeeld noodzakelijk een waterkolom van 18 meter weg te pompen voor het monster mag worden genomen.

4.2. Bemonstering van grondwater met een grondwaterstand hoger dan 7 m - m v

Bij het bemonsteren van grondwater met een grondwaterstand hoger dan 7 m-mv kan goed gebruik worden gemaakt van de zuigmethode om het grondwater omhoog te brengen. Daartoe wordt eerst de grondwaterstand en de diepte van de buis gemeten zodat kan worden berekend hoeveel water in de buis aanwezig is. Deze hoeveelheid water moet minstens 1 keer worden vervangen ten einde enige zekerheid te hebben dat het watermonster afkomstig is van de laag waarin het filter zich bevindt. Indien het grondwater betreft dat onder anaërobe-omstandigheden moet worden bemonsterd of verontreinigd is met vluchtige verbindingen dan is het beter de methode te gebruiken (zie par. 4.4 en 4.5).

4.3. Bemonstering van grondwaterstand lager dan 7 m beneden maaiveld

Voor het nemen van een monster grondwater bij een grondwaterstand lager dan 7 m-mv is het niet mogelijk de zuigmethode te gebruiken. Met een zuigpomp kan immers geen grotere onderdruk worden bereikt dan ca. 0,7 atmosfeer (par. 2). Indien het in de praktijk gaat om slechts enkele buizen dan kan het een oplossing zijn om vrij dikke pvc-buizen te gebruiken en het water met een pulsje aan een touw omhoog te brengen. De bezwaren hiertegen zijn dat veel water moet worden afgevoerd voordat het water kan worden bemonsterd (groot volume). Een ander bezwaar is dat het water in de buis kan

worden verontreinigd met door de puls en het touw meegenomen zand. Moet er meer dan 4 buizen per boring worden geplaatst dan valt bovengenoemde oplossing af omdat de diameter van de boorbuis (\varnothing 15 cm) slechts een beperkt aantal dikke grondwaterstandsbuizen toelaat. Een veel betere methode is dan de drukmethode toe te passen. De maximale afstand die met de drukmethode kan worden overbrugd hangt af van het materiaal waaruit de apparatuur is opgebouwd. Per 10 meter diepte moet ongeveer 1 atmosfeerdruk worden opgebouwd. Bij bijvoorbeeld 30 m diepte moet het apparaat dus een druk van minimaal 3 atmosfeer kunnen weerstaan.

4.4. B e m o n s t e r i n g v a n g r o n d w a t e r m e t o p g e l o s t e v l u c h t i g e v e r b i n d i n g e n

Het bemonsteren van grondwater waarin vluchtige verbindingen zijn opgelost is niet mogelijk met de zuigmethode. Zodra er een onderdruk wordt aangelegd zal de dampspanning boven de vloeistof worden verlaagd, waardoor een gedeelte van de vluchtige verbinding in dampvorm overgaat. De gehalten die naderhand in het watermonster zullen worden gemeten zijn dan te laag.

Wordt daarentegen de drukmethode toegepast dan kan een monster van het grondwater worden genomen zonder dat de vluchtige verbindingen uit het water verdwijnen. Wel moeten dan ook bijzondere voorzorgsmaatregelen worden genomen bij de verzorging van het monster in het flesje. Het monsterflesje moet geheel worden gevuld en goed worden afgesloten.

4.5. B e m o n s t e r i n g v a n g r o n d w a t e r o n d e r a n a e r o b e - o m s t a n d i g h e d e n

Wanneer er monsters moeten worden genomen uit grondwaterstands-
buizen onder anaërobe-omstandigheden dan is de drukmethode een goede methode. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als grondwatermonsters moeten worden genomen voor fosfaatonderzoek in grondwater waarin naast fosfaat, ijzer aanwezig is. Wanneer in dit voorbeeld de zuigmethode zou worden gebruikt zal het ijzer, in het diepere grondwater als Fe^{2+} aanwezig door vermenging met lucht geoxydeerd worden. Fe^{3+}

vormt met fosfaat een neerslag zodat als gevolg van deze bemonsteringsmethode fosfaat uit het monster verloren gaat. Dit kan worden voorkomen door de drukmethode toe te passen en als drijfgas stikstof te gebruiken.

Om alle oxydatie van Fe^{2+} te voorkomen is het denkbaar de monsterflesjes van tevoren met stikstof door te spoelen en volledig met het te bemonsteren water te vullen.

5. SAMENVATTING

Op het instituut worden ten behoeve van waterkwaliteitsonderzoek grondwatermonsters genomen uit grondwaterstandsbuizen. Tot op heden werden deze monsters genomen met een zuigpomp. Dit betekende dat het grondwaterstand hoger is dan 7 m beneden maaiveld. Voor het bemonsteren van grondwater met een grondwaterstand lager dan 7 m beneden maaiveld is een nieuwe bemonsteringsmethode ontwikkeld die met druk werkt. Beide bemonsteringstechnieken bieden de volgende mogelijkheden. Indien de grondwaterstand hoger is dan 7 m beneden maaiveld en er geen rekening hoeft te worden gehouden met anaërobe omstandigheden en/of niet opgeloste vluchtige verontreinigingen dan kan het beste de zuigmethode worden toegepast. Is daarentegen de grondwaterstand lager dan 7 m beneden het maaiveld dan kan het beste gebruik worden gemaakt van de drukmethode. Is het grondwater verontreinigd met opgeloste vluchtige verbindingen of moet er bemonsterd worden onder anaërobe-omstandigheden dan is de drukmethode een goede manier om monsters te nemen.

Bijlage 1

In de punten a en b zijn de handelingen gegeven die moeten worden verricht voor het nemen van grondwatermonsters uit grondwaterstands-
buisen met de drukmethode.

a. De volgende handelingen moeten achtereenvolgens worden verricht:

1. Laat het pvc-vloeistofreservoir te zamen met tussen klep e aan de slang in de grondwaterstandsbuis zakken.
2. Open de kranen h en i en houdt kraan g gesloten.
3. Schat de diepte waarop het vloeistofreservoir zich ten opzichte van maaiveld bevindt en stel de druk op de drukcilinder 1 atmosfeer hoger in als de diepte als veelvoud van 10 m het vloeistofreservoir ten opzichte van maaiveld.
4. Sluit kraan h en open kraan g. Het gas zal nu de vloeistof via buis d naar boven verdrijven en de vloeistof verlaat via kogelklep e en kraan i de slang.
5. Komt er gas uit kraan i, sluit dan kraan g en open kraan h.
6. Start opnieuw de procedure volgens de punten 2 tot en met 5.

b. Indien onder anaërobe omstandigheden moet worden bemonsterd en er rekening moet worden gehouden met opgeloste vluchtige verbindingen neem dan de volgende punten in acht:

1. Meet de eerste keer hoeveel water er in één keer uit het systeem wordt afgevoerd.
2. Sluit kraan i bij de volgende afvoeren zodra ongeveer drievierde van de hoeveelheid genoemd in b-1 is bereikt. Het water zal nu bij de achtereenvolgende produres als een gesloten kolom worden afgevoerd.

