

Het nemen van grondwatermonsters

VKB-PROTOCOL 2002



**Dit protocol, versie 3,
is op 3 maart 2005 vastgesteld door
het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer,
ondergebracht bij
Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB)
te Gouda**

sikb/stukken/05.7173

Voorwoord

Een ieder die een onderzoeksbureau voor het uitvoeren van het bodemonderzoek nodig heeft, heeft er belang bij dat de selectie van een onderzoeksbureau op een eenvoudige wijze kan plaatsvinden. Zo eenvoudig dat in één oogopslag te zien is dat het onderzoeksbureau hoogwaardige kwaliteit levert en voldoet aan de vigerende wet- en regelgeving. Een keurmerk, gecontroleerd door een onafhankelijke instantie, is hiervoor de gepaste weg. En om tot een keurmerk te komen is het noodzakelijk de eisen aan het proces én de eisen aan de onafhankelijke controle eenduidig te definiëren en in een beoordelingsrichtlijn (BRL) te beschrijven.

Milieuhygiënisch bodemonderzoek, van vraagstelling tot advies, bestaat uit een keten van opvolgende processen. BRL SIKB 2000 legt de eisen van een deel van deze procesketen vast en wel: het proces dat begint bij de acceptatie van het veldwerk en dat eindigt bij de overdracht van veldgegevens en monsters. De processen vóór het veldwerk, zoals vraagstelling, gegevensverzameling en onderzoeksvoorstel, zijn geen onderdeel van BRL SIKB 2000, evenmin als de processen ná het veldwerk, zoals laboratoriumanalyses, interpretatie van onderzoeksgegevens en advies.

Al sinds jaren hebben diverse organisaties de eisen aan het veldwerk en de controle hierop door een onafhankelijke organisatie ontwikkeld en vastgelegd. De eerste versie van BRL SIKB 2000 is in 2001 tot stand gekomen door het samenvoegen van KIWA-BRL K907/01 en een reeks protocollen van de Vereniging voor Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Die beoordelingsrichtlijn regelde de certificatie voor de activiteiten waarvan de technische eisen waren opgenomen in de VKB-protocollen 2001 t/m 2006, 2009 t/m 2015 en 2017. Het document dat nu voor u ligt maakt deel uit van het resultaat van de eerste vrij ingrijpende actualisering van het certificatieschema, bestaande uit BRL SIKB 2000 en de daarbij horende VKB-protocollen. Deze actualisering heeft ook geleid tot een vereenvoudiging van het certificatieschema, in die zin dat de genoemde VKB-protocollen nu zijn samengevoegd in de VKB-protocollen 2001 en 2002. Daarnaast valt ook het in 2003 voor het eerst gepubliceerde VKB-protocol 2018 onder deze beoordelingsrichtlijn.



Dynamische veranderingen door een verdere ontwikkeling van de stand van de techniek, als ook door praktische verbeteringen ontwikkeld tijdens de veldwerkuitvoering, zullen ook dit protocol steeds verder verfijnen. Alle betrokkenen kunnen verbetervoorstellen en knelpunten, die zich in de praktijk voordoen, rapporteren aan het Centraal College van Deskundigen Bodembeheer.

Eigendomsrecht

Dit protocol is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Postbus 420, 2800 AK Gouda. Dit protocol wordt inhoudelijk beheerd door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, ondergebracht bij de SIKB te Gouda. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Bodembeheer goedgekeurde en vastgestelde teksten opdat er rechten aan ontleend kunnen worden. De actuele versie van dit protocol op internet is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd.

Vrijwaring

SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de opdrachtnemers of derden ontstaat door het toepassen van dit protocol.

© 2005 Copyright SIKB

Bestelwijze

Dit Protocol is, evenals de beoordelingsrichtlijn waar dit bij hoort, in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van de SIKB: www.sikb.nl. Een ingebonden versie van dit protocol kunt u bestellen tegen kosten, op te vragen bij de SIKB, Postbus 420, 2800 AK Gouda, e-mail: info@sikb.nl, fax: 0182-540676.

Update service

Vastgestelde mutaties in dit protocol door het CCvD Bodembeheer kunt u verkrijgen bij de SIKB, aanmelden via www.sikb.nl. Bij de SIKB kunt u ook terecht voor het verzoek tot toezending per post van de reguliere nieuwsbrief info@sikb.

Helpdesk / gebruiksaanwijzing

Voor vragen over de inhoud en toepassing kunt u terecht bij uw certificatie-instelling of de SIKB. Voor geschillen zie de klachten- en geschillenregeling in de relevante beoordelingsrichtlijn.



Hoofdstuk 1 Doel van het protocol

Dit protocol beschrijft het nemen van grondwatermonsters ten behoeve van milieukundig onderzoek, waarbij gewaarborgd moet worden dat een representatief grondwatermonster wordt verkregen, inclusief correcte uitvoering van (anaërobe) filtratie, verpakking en conservering in het veld.

Het protocol beschrijft tevens het indicatief, in het veld, bepalen van het elektrisch geleidingsvermogen (EC) en zuurgraad (pH) in grond- en/of oppervlaktewater.



Hoofdstuk 2 Principe

Het grondwater moet op een zodanige wijze bemonsterd worden dat de concentratie van de te onderzoeken parameters tijdens en na monsterneming zo min mogelijk wordt beïnvloed.

Door een peilbuis direct voor aanvang van de monsterneming nogmaals af te pompen (na plaatsing is de peilbuis eveneens afgepompt) worden de kwaliteit en representativiteit van een grondwatermonster verbeterd. Het afpompen heeft als effect dat:

- het grondwater dat in de peilbuis staat, en dat bij eventuele contaminatie van het grondwater vanuit het peilbuismateriaal waarschijnlijk de hoogste concentratie zal hebben, uit de peilbuis wordt gepompt;
- grondwater uit de omgeving van de peilbuis wordt aangezogen dat in mindere mate is beïnvloed door de verstoring van de bodem die ter plekke tijdens het plaatsen van de peilbuis is ontstaan.

Naarmate er meer zouten (elektrolyten) in water aanwezig zijn, geleidt het water elektrische stroom beter. De verhoging van de geleidbaarheid wordt als maat gehanteerd voor de hoeveelheid opgeloste zouten in het water.

In water wordt met behulp van een meetelektrode, aan de hand van het potentiaalverschil veroorzaakt door H^+ -ionen de concentratie H^+ -ionen bepaald. De negatieve logaritme van de concentratie H^+ -ionen is de pH (zuurgraad) die door de pH-meter wordt gemeten.

Zwevende deeltjes kunnen de te analyseren stoffen adsorberen. Anderzijds kunnen door gebruik van conserveringsmiddelen geadsorbeerde stoffen worden vrijgemaakt. Door deze deeltjes in het veld af te filtreren, wordt voorkomen dat de zwevende deeltjes de werkelijke concentratie in het grondwatermonster beïnvloeden. De filtratie gebeurt anaëroob om verandering van de samenstelling van het monster zo veel mogelijk te voorkomen.

Grondwatermonsters moeten dusdanig worden verpakt en geconserveerd dat de concentraties van de te analyseren stoffen in de monsters zo min mogelijk worden beïnvloed door:

- hechting van stoffen aan verpakkingsmaterialen;
- vervluchtiging van stoffen uit monsters;
- (foto)chemische omzetting van stoffen in monsters (onder invloed van licht);
- biologische omzetting van stoffen in het monster onder invloed van micro-organismen;
- contaminatie door invloeden van buitenaf.

Voor iedere te analyseren stofgroep wordt, doorgaans door het uitvoerend laboratorium, bepaald hoeveel monstermateriaal noodzakelijk is, hoe een (deel)monster wordt verpakt, hoe de verpakking wordt afgesloten en of een conserveermiddel wordt toegevoegd.

De voor het werken met dit protocol relevante definities zijn opgenomen in paragraaf 1.5 van BRL SIKB 2000.



Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
Büchnerweg 1 Postbus 420 2800 AK Gouda
telefoon 0182-540675 fax 0182-540676



Hoofdstuk 3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem

3.1 Verwijzing naar andere protocollen en normen

De toepasser van dit protocol (organisatie) moet beschikken over een functionerend en gedocumenteerd kwaliteitssysteem dat is opgezet volgens, en aantoonbaar voldoet aan, de eisen vermeld in BRL SIKB 2000. De organisatie moet dit aantoonbaar maken door het overleggen van een geldig certificaat dat op basis van BRL SIKB 2000 is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerde certificatie-instelling. De scope van dit protocol moet bij toepassing op het relevante BRL-certificaat zijn vermeld. De samenhang met NEN-normen is beschreven in hoofdstuk 11. Voor informatie over conserveringsmethoden en -termijnen wordt verwezen naar SIKB-protocol 3001.

3.2 Plaats binnen het kwaliteitssysteem

De plaats van dit protocol in het kwaliteitssysteem moet ingevuld worden door het individuele adviesbureau.

De kwaliteitscontrole van het onderhavige protocol is vastgelegd in BRL SIKB 2000, 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek'. Hiertoe behoort onder meer het nemen van blanco watermonsters.



Hoofdstuk 4 Verantwoordelijkheden

De eindverantwoordelijkheid voor de kwaliteit van de monsterneming ligt bij de projectleider.

Het nemen van het watermonster geschiedt door -of onder toezicht van- een ervaren monsternemer vastgelegd in het kwaliteitssysteem en werkend volgens de vereisten vastgelegd in de Beoordelingsrichtlijn SIKB 2000, 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek'.



Hoofdstuk 5 Beschrijving van de apparatuur / benodigde hulpmiddelen

Eisen:

Gebruik wordt gemaakt van de volgende apparatuur, materialen en hulpmiddelen:

- pomp (bijvoorbeeld motorpomp, slangenpomp, dompelpomp, knikkerpuls e.a.);
- slangdispenser met PE-slang, teflonslang of PP-slang en bij gebruik slangenpomp tevens siliconenslang (zo kort mogelijk);
- emmer met schaalverdeling;
- schaar of mes;
- eventueel plastic folie of gelijkwaardig;
- (kunststof) handschoenen;
- pH- en EC-meter en glazen monsterpotje (of gelijkwaardig);
- peilapparaat met visueel of akoestisch signaal;
- kalibratievloeistoffen:

De te kiezen waarde van de vloeistoffen die gebruikt worden om pH- en EC-meter in te regelen, liggen bij voorkeur middenin het meettraject van de gebruikte pH-, respectievelijk EC-meter. De te kiezen waarde van de controlevloeistof wordt door het bureau zelf bepaald en in het voorschrift, logboek of controlekaarten opgenomen. De buffer- en controlevloeistoffen die hierbij gebruikt worden, moeten onder certificaat geleverd zijn en moeten binnen de aangegeven houdbaarheidstermijn en volgens voorschrift worden gebruikt;

- logboeken of onderhoudskaarten waaruit blijkt dat de gebruikte apparatuur conform fabrieksvoorschrift wordt onderhouden en dat de uitgevoerde metingen betrouwbaar kunnen worden geacht.
- Systeem voor het uitvoeren van filtratie, dat van inert materiaal moet zijn met een filter met poriëndiameter van 0,45 µm. De volgende systemen zijn te onderscheiden:

Wegwerpfiler

Het wegwerpfiler is eenvoudig in gebruik en wordt slechts eenmaal gebruikt. Het is een plastic filtereenheid (bijvoorbeeld 20 of 700 cm²) voorzien van een in- en uitlaatzijde. Niets schoonmaken, zeer eenvoudig en betrouwbaar in gebruik.

In-line filter

Het in-line filter bestaat ruwweg uit een bovenplaat voorzien van een inlaatopening, glasvezelfiler om beschadiging van het onderliggende filterpapier te voorkomen, een afdichting, 0,45 µm-filerpapier, eventueel zeven en een onderplaat voorzien van een uitlaatopening. Na ieder gebruik moet het complete filter met 0,1 N salpeterzuur gereinigd worden en twee maal worden nagespoeld met gedestilleerd water. Verder moet het filter minimaal één maal per week worden gereinigd met zeep en warm water.

Het in-line filtersysteem kan worden toegepast als de te bemonsteren hoeveelheid water groot is. Er is een risico op contaminatie door onvoldoende reiniging.



- Chemicaliën en/of vorgeconserveerde flessen. Conserveringsmiddelen van pro analyse kwaliteit zijn. Houdbaarheidstermijnen van chemicaliën of vorgeconserveerde flessen mogen niet overschreden zijn.
- Koelkast of koelboxen met koelelementen of ijs.
- Verpakkingsmateriaal.
- Eventuele digitale veldwerkapparatuur (die dan moet voldoen aan de richtlijnen van SIKB-protocol 0101).

Toestellen die herhaald worden gebruikt moeten correct worden schoongemaakt, waarbij dit bij voorkeur niet in het veld moet plaatsvinden.



Hoofdstuk 6 Werkwijze afpompen peilbuizen voor monsterneming

6.1 Werkzaamheden

Eisen:

Wanneer in een of andere vorm vreemd materiaal in de grond gebracht wordt (werkwater, filtergrind, bentoniet) moet tussen de plaatsing, inclusief afpompen, van de peilbuis en de monsterneming minimaal één week wachttijd zitten.

Peil de grondwaterstand en/of dikte van de drijf laag.

Knip of snijd een stuk bemonsteringsslang af dat voldoende lang is om het grondwater ter hoogte van de peilbuisperforatie (filter) op te kunnen pompen. Een stuk aanzuig slang kan voor meerdere bemonsteringen worden gebruikt, mits dit stuk na elke monsternaming grondig wordt gereinigd door meermalen te spoelen met gedestilleerd water en door te blazen met stikstofgas. Om vastzuigen van de slang aan de onderkant van de peilbuis te voorkomen moet de slang schuin worden afgeknipt.

Zorg ervoor dat de slang niet in contact komt met de grond. Leg indien noodzakelijk de slang op plastic folie. Plaats bij gebruik van een motorpomp de pomp altijd enkele meters "benedenwinds" van de peilbuis om contaminatie met uitlaatgassen te voorkomen.

Sluit de (aanzuig)slang aan op de pomp. Start de pomp. Let op dat het debiet bij voorkeur laag is (circa 0,5 l/min).

Pomp net zo lang grondwater uit de peilbuis tot minimaal 3 maal de inhoud van het watervoerend deel van de peilbuis (natte stijgbuisinhoud) is afgepompt (zie tabel 6.1). Tijdens het afpompen moet de gehele waterkolom in de peilbuis worden ververs. Doe dit door tijdens het afpompen de slang langzaam op te trekken totdat hij geen water meer aanzuigt.



Tabel 6.1 Afpompvolume watervoerend deel van de peilbuis in liters (natte stijgbuisinhoud; drie maal natte stijgbuisinhoud)

Water - kolom [cm]	inwendige diameter filter [mm]				
	6 (MF)	21	28	36	44
25	0,02	0,3	0,5	1	1
50	0,04	0,5	0,9	2	2
75	0,06	0,8	1,4	2	3
100	0,08	1,0	1,8	3	5
150	0,13	1,6	2,8	5	7
200	0,17	2,1	3,7	6	9
250	0,21	2,6	4,6	8	11
300	0,25	3,1	5,5	9	14
350	0,30	3,6	6,5	11	16
400	0,34	4,2	7,4	12	18
450	0,38	4,7	8,3	14	21
500	0,42	5,2	9,2	15	23
550	0,47	5,7	10,2	17	25
600	0,51	6,2	11,1	18	27
700	0,59	7,3	12,9	21	32
800	0,68	8,3	14,8	24	36
900	0,76	9,3	16,6	27	41
1000	0,85	10,4	18,5	31	46

In slecht-doorlatende gronden kan met het afpompen van 1 x de inhoud van het watervoerend deel van de peilbuis worden volstaan, mits de EC constant blijft. Het meten van de EC gebeurt conform hoofdstuk 9.

Eisen:

De EC moet gemeten worden¹ bij het afpompen na plaatsing en de monsterneming van het grondwatermonster. De EC-meting gedurende het afpompen voor monsterneming is alleen relevant indien minder dan 3 x de inhoud van het watervoerend deel van de peilbuis wordt afgepompt. De monsterneming vindt conform hoofdstuk 8 plaats.

Verwijder de slang uit de peilbuis. Ontkoppel de slang van de pomp. Schakel de pomp uit.

N.B. Bij aanwezigheid van een drijfslag, waarbij wel een watermonster genomen wordt, wordt tijdens het voorpompen de slang ter hoogte van de drijfslag gehouden om de drijfslag te verwijderen. Zodra het water helder is, wordt een nieuwe slang op diepte gebracht. Tevens is het mogelijk om de slang te knikken of af te sluiten bij het weer op diepte brengen, waardoor wordt voorkomen dat drijfslagmateriaal in de slang komt. Het water onder de drijfslag moet met een zo laag mogelijk debiet worden afgepompt. Voorkom dat de peilbuis geheel wordt leeggepompt.

¹ Door het bepalen van EC wordt gecontroleerd of EC constant is om te controleren of zand en slib is verwijderd en de samenstelling van het grondwater niet is beïnvloed door het boren.



6.2 Vastlegging van gegevens

Eisen:

Van de uitvoering van het veldwerk moet, reeds op locatie, een volledige registratie worden gedaan van de diverse waarnemingen, handelingen en metingen, tenminste moeten de volgende gegevens te herleiden zijn¹:

- de gemeten grondwaterstand;
- het afpompvolume (in liters);
- indien minder dan 3 x de inhoud van het watervoerend deel van de peilbuis is afgepompt wordt tevens de geleidbaarheid aangegeven, bij voorkeur in $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Leg afwijkingen van werkvoorschriften vast met de reden waarom hiervan is afgeweken.



¹ Indien op een locatie meerdere monsters moeten worden genomen, kan volstaan worden met het eenmalig noteren van de voor alle monsters geldende gegevens, mits dit eenduidig te herleiden is naar alle betreffende gegevens uit de veldwerkregistratie.

Hoofdstuk 7 Werkwijze verpakken en conserveren van grondwatermonsters in het veld

Eisen:

Stel voorafgaand aan de bemonstering vast op welke stoffen of stofgroepen de te nemen grondwatermonsters zullen worden geanalyseerd.

Neem veiligheidsmaatregelen:

- draag bij het zelf conserveren van flessen zuurbestendige handschoenen en een veiligheidsbril;
- werk nooit tegelijkertijd met zuren en logen; deze kunnen heftig met elkaar reageren.

Controleer voorafgaand aan de bemonstering:

- het verpakkingsmateriaal op eventuele scheuren, barsten en ontbrekende afsluitingen in de dop. Is de verpakking niet in goede staat, neem dan een andere fles;
- bij voorgeconserveerde flessen of het voorgeschreven conserveermiddel inderdaad in de verpakking aanwezig is. Let ook op de houdbaarheidsdatum van de fles. Is dit niet het geval, neem dan een andere fles;
- indien de grondwaterverpakking nog niet is voorzien van een etiket plak dan het voorgeschreven etiket op de verpakking. Zorg dat de noodzakelijke gegevens watervast zijn vermeld.

Zorg ervoor dat het grondwatermonster wordt geconserveerd¹. Voor het conserveren van grondwatermonsters zijn twee alternatieven:

- *Het conserveermiddel wordt voor de monsterneming aan de monsterverpakking toegevoegd.*

Dit heeft het voordeel dat de monsters direct na monsterneming op de juiste wijze zijn geconserveerd en dat het personeel dat de bemonstering uitvoert niet met agressieve chemicaliën hoeft te werken. Een nadeel van deze methode is dat het vooraf toegevoegde conserveermiddel in de monsterflessen kan verouderen. Bij deze methode wordt in principe gebruik gemaakt van vooraf geconserveerde flessen van het laboratorium dat de specifieke bepaling zal uitvoeren.

- *Het conserveermiddel wordt direct na de monsterneming aan de monsterverpakking toegevoegd.*

Dit heeft het voordeel dat de monsters direct na monsterneming zijn geconserveerd. Nadelen zijn een grotere kans op fouten bij het toevoegen van het juiste conserveermiddel in de juiste hoeveelheid en het feit dat het personeel, dat de bemonstering uitvoert in contact kan komen met agressieve chemicaliën.

De wijze van bemonstering en veldfiltratie is beschreven in de hoofdstukken 8 en 10. Bewaar de monsters niet in de nabijheid van chemicaliën om eventuele contaminatie van de monsters of verpakkingen uit te sluiten. Bewaar de grondwatermonsters zoals beschreven in hoofdstuk 8.

Bepaal aan de hand van informatie van het laboratorium of SIKB-protocol 3001 hoeveel monstermateriaal verzameld moet worden, of veldfiltratie nodig is, welke verpakking

¹ Er zijn geen eisen opgenomen ten aanzien van de hoeveelheid te verpakken materiaal en de toe te voegen conserveermiddel aangezien dit varieert afhankelijk van het uitvoerend laboratorium.



nodig is, hoe de verpakking gevuld wordt en of toevoeging van een conserveringsmiddel nodig is. Is informatie van een te analyseren stof(groep) niet beschikbaar, raadpleeg dan de projectleider over de wijze van verpakken en conserveren.

Indien een monster zal worden geanalyseerd op meer dan één stof (groep) kan het noodzakelijk zijn om het monster te splitsen in deelmonsters en deze verschillend te verpakken en conserveren.



Hoofdstuk 8 Werkwijze monsterneming grondwater

8.1 Grondwatermonsterneming

Eisen:

Draag (kunststof) handschoenen.

Codeer de monsterfles of gebruik voorgecodeerde monsterflessen¹. De wijze van verpakken en conserveren moet afgestemd zijn op de analysemethoden van het uitvoerend laboratorium.

Sluit voor de monsterneming van het grondwater de pomp (meest gebruikt is de slangenpomp) aan op de slang en pomp de peilbuizen af conform hoofdstuk 6.

Pomp het grondwater voor monsterneming op.

De onderzijde van de slang moet zich ongeveer 0,5 meter boven de onderzijde van de peilbuis bevinden.

Indien geen conservering in de flessen zit, spoel ze dan voor met het grondwater.

Controleer of veldfiltratie is voorgeschreven (zie SIKB-protocol 3001). Voer indien het is voorgeschreven, de veldfiltratie uit, conform hoofdstuk 10.

Zorg voor zo min mogelijk turbulentie tijdens de monsterneming door de pomp in een langzaam tempo te laten pompen, de monsterfles schuin te houden en het water langs de wand van de fles te leiden. Het debiet tijdens monsterneming van grondwater, dat op vluchtige stoffen geanalyseerd wordt, moet kleiner dan 500 ml/min zijn ter voorkoming van turbulentie (ontgassing).

Als de peilbuis geheel wordt leeggepompt en er lucht wordt aangezogen neem dan het monster opnieuw.

Vul flessen voor vluchtige verbindingen volledig en controleer of geen luchtbel aanwezig is. Voorkom (teveel) overvulling van de fles.

Reinig of vervang, ter voorkoming van contaminatie, na iedere peilbuis de monsternemingsapparatuur die in contact komt met het te bemonsteren grondwater. Aanzuigslangen en flessen slechts eenmalig gebruiken.

Meet van ongefilterd opgepompt grondwater:

- de pH en EC conform hoofdstuk 9.

Verwijder na de monsterneming de aanzuigslang altijd uit de peilbuis.



¹ Gezien de veiligheid van de veldwerkers kan gebruik gemaakt worden van voorgeconserveerde verpakkingen.

8.2 Geconditioneerd bewaren en koelen van de monsters

Eisen:

Zorg dat de monsters niet bevroren en zorg dat ze zo min mogelijk opwarmen om vervluchtiging en afbraak tegen te gaan en dat ze luchtdicht en donker opgeslagen worden.

Zet de monsters de rest van de veldwerkdag en het transport in een koelbox met koelelementen of ijs¹ of een koelkast.

Vervoer de monsters zo snel mogelijk na monsterneming (binnen 24 uur) naar het laboratorium dat de analyse uitvoert. In SIKB-protocol 3001 zijn de termijnen vermeld wat betreft het aantal dagen waarbinnen het laboratorium de monsters in behandeling moet nemen.

Bewaar de grondwatermonsters, die niet op de dag van bemonstering naar het laboratorium gebracht zijn, in een koelruimte, koelkast of ander koelmiddel met een constante bewaartemperatuur tussen 1 en 5° Celsius.

8.3 Monstercodering

Eis:

Op elk monster moet een unieke code worden gezet, waardoor alle veldwerkgegevens eenduidig te herleiden zijn.

Indien wenselijk een identificatie ten behoeve van gezondheids-/veiligheidsrisico's vermelden (bijvoorbeeld waarschuwingstickers).

De gegevens kunnen ook digitaal met behulp van een (veld)computer vastgelegd worden.



¹ Ten aanzien van de nauwkeurigheid van de temperatuursbeheersing van koelboxen worden geen eisen gesteld, aangezien deze te sterk afhankelijk is van de hoeveelheid en de temperatuur van het opgeslagen bemonsterde materiaal.

8.4 Vastlegging van gegevens

Eisen:

Van de uitvoering van het veldwerk moet, reeds op locatie, een volledige registratie worden gedaan van de diverse waarnemingen, handelingen en metingen. Tenminste moeten van de monsters de volgende gegevens te herleiden zijn¹:

- projectcode;
- locatie-aanduiding;
- peilbuisnummer;
- de EC (bij voorkeur in $\mu\text{S}/\text{cm}$, anders mS/cm).en pH;
- veldwerker(s);
- datum;
- wijze van conservering;
- wel/geen veldfiltratie uitgevoerd;
- gegevens van de monsternemingscodering;
- eventuele zintuiglijke waarnemingen: kleur en helderheid (en eventueel passief waargenomen geur²).

Indien afwijkingen plaatsvinden, wordt dit vastgelegd met de reden waarom hiervan is afgeweken.



¹ Indien op een locatie meerdere monsters moeten worden genomen, kan volstaan worden met het eenmalig noteren van de voor alle monsters geldende gegevens, mits dit eenduidig te herleiden is naar alle betreffende gegevens uit de veldwerkregistratie.

² Het is absoluut verboden om aan grondwater te ruiken (actieve waarneming) waar vluchtige schadelijke stoffen in aanwezig zijn of worden verwacht. Het onbedoeld waarnemen van vrijkomende dampen tijdens het bemonsteren (passieve waarneming) is soms niet te vermijden. Deze eventueel waargenomen geur moet echter wel worden geregistreerd.

Hoofdstuk 9 Werkwijze bepaling elektrisch geleidingsvermogen en zuurgraad in grond - en oppervlaktewater

9.1 Inregelen en controle op locatie

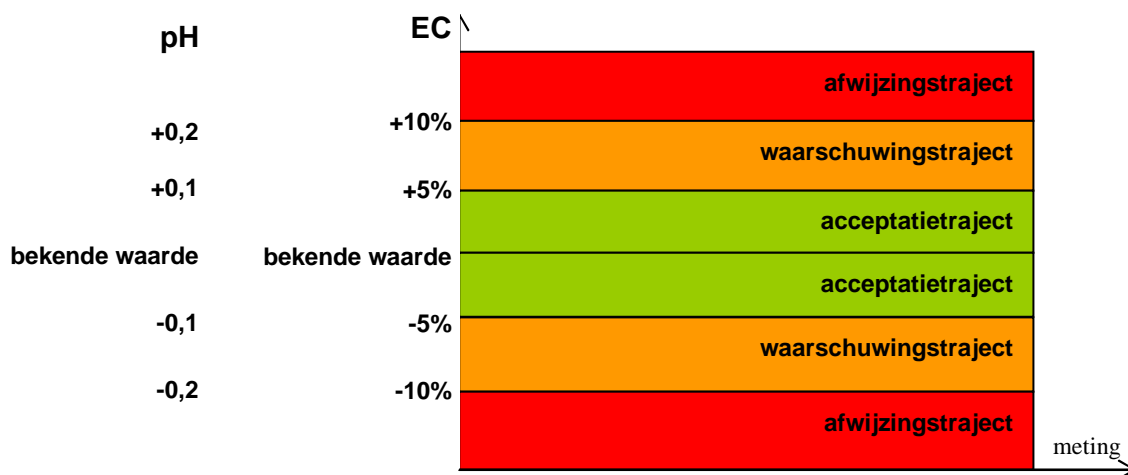
Eisen:

Voordat de elektrodes in inregel- of controlevloeistoffen geplaatst worden, deze eerst afspoelen met demi en daarna afdrogen met een tissue. De gebruikte vloeistoffen moeten binnen de aangegeven houdbaarheidstermijn zijn.

Zet de EC- of pH-meter aan en regel de meter in volgens de instructie die bij het apparaat geleverd is.

Controleer (kalibreer) de pH- en EC-meter volgens de gebruiksaanwijzing door metingen uit te voeren aan een controlevloeistof met bekende pH respectievelijk EC. Houd daarbij de frequentie aan van de gebruiksaanwijzing. Indien deze geen uitsluitsel biedt of de resultaten binnen het waarschuwingstraject vallen, controleer de pH- of EC-meter dan elke gebruiksday. Leg de resultaten van de controlemeting vast in een logboek of op een controlekaart.

Interpreteer de meetresultaten bij de controle middels de drie trajecten die onderscheiden worden, zoals weergegeven in figuur 9.1:



Figuur 9.1



Eisen:

Acceptatietraject figuur 9.1:

pH meetwaarde = bekende waarde \pm 0,1
EC meetwaarde = bekende waarde \pm 5%

Als de meetwaarde binnen het acceptatietraject valt voldoet de meter en mag deze zonder voorwaarden worden gebruikt.

Waarschuwingstraject figuur 9.1:

pH bekende waarde -0,1 < meetwaarde < bekende waarde -0,2
en
bekende waarde + 0,1 < meetwaarde < bekende waarde + 0,2
EC bekende waarde -5% < meetwaarde < bekende waarde -10%
en
bekende waarde + 5% < meetwaarde < bekende waarde +

10%

Als de meetresultaten in het waarschuwingstraject vallen, dit aan het eind van de werkdag melden bij de leidinggevende of een door de organisatie aangewezen medewerker. Geen actie is nodig als de afwijking constant blijft. De meter wordt voor onderhoud/ reparatie ingenomen als verder verloop van de meter optreedt.

Afwijzingstraject figuur 9.1:

pH meetwaarde < bekende waarde -0,2 ;
en
meetwaarde > bekende waarde + 0,2
EC meetwaarde < bekende waarde -10% ;
en
meetwaarde > bekende waarde + 10%

Als de meetwaarde in het afwijzingstraject valt, moet de meter worden gekalibreerd. Indien dit geen afdoende resultaat oplevert, wordt de meter voor onderhoud/ reparatie ingenomen. Metingen die op de betreffende veldwerkdag worden verricht, worden gerapporteerd met de vermelding dat de meter die dag niet nauwkeurig gemeten heeft. De projectleider bepaalt of de metingen op een andere dag over gedaan worden of dat volstaan kan worden met de gemeten waarde aangezien voor het doel van het onderzoek een indicatieve waarde voldoende is.



9.2 Meten

Eisen:

De eigenlijke metingen van pH of EC uitvoeren volgens de gebruiksaanwijzing van de toegepaste apparatuur. Daarnaast ter voorkoming van contaminaties de volgende handelingen verrichten.

Voorafgaand aan de meting, indien in een glazen potje (o.i.d.) wordt gemeten:

- spoel het potje met het te meten water;
- vul het potje met het te meten water.

Als het apparaat niet beschikt over een automatische temperatuurcorrectie: stel de temperatuur van het te meten water in met de temperatuurcorrectieknop.

Elektrode afspoelen met het te meten water of demiwater (zonder zouten e.d.); spoelwater niet gebruiken voor de meting.

Hang de elektrode in het te meten water, even roeren.

Meetwaarde aflezen en noteren in de veldwerkgegevens, als de meetwaarde binnen enkele tientallen seconden niet meer dan 10% dan wel 0,1 verloopt voor EC-respectievelijk pH-meter.

Elektrode uit het monster nemen en tussen de metingen door in (demi)water nathouden.

Na afloop van de meting:

- meetvat, elektrode en thermometer afspoelen met demiwater en vervolgens afdrogen (bij voorkeur met een schone papieren tissue);
- elektrode en thermometer opbergen volgens gebruikershandleiding.

9.3 Vastlegging van gegevens ¹

Eisen:

Van de uitvoering van het veldwerk moet, reeds op locatie, een volledige registratie worden gedaan van de diverse waarnemingen, handelingen en metingen, waarbij tenminste de volgende gegevens te herleiden moeten zijn:

- de gemeten waarden van het grondwatermonster (vastgelegd in het veldverslag);
- de controlemetingen (vastgelegd in het logboek of op de controlekaart).

Leg afwijkingen van werkvoorschriften vast met de reden waarom hiervan is afgeweken.



9.4 Controle op kantoor

Eisen:

Voor de reproduceerbaarheid van controles vinden op kantoor de volgende handelingen plaats.

- Tenminste éénmaal per drie maanden worden de genoteerde controlegegevens (logboek of controlekaarten) door de gebruikers van de meters aan de leidinggevende of een door de organisatie aangewezen medewerker ter beoordeling voorgelegd;
- Deze functionaris interpreteert de gegevens, tekent voor akkoord bij in orde bevinding en treft maatregelen ter correctie indien nodig. Eén en ander wordt schriftelijk vastgelegd.

¹ Indien op een locatie meerdere monsters moeten worden genomen, kan volstaan worden met het eenmalig noteren van de voor alle monsters geldende gegevens, mits dit eenduidig te herleiden is naar alle betreffende gegevens uit de veldwerkregistratie.

Hoofdstuk 10 Werkwijze veldfiltratie

10.1 Werkzaamheden

Eisen:

Grondwatermonsters voor de analyse op:

- Anorganische stoffen (vluchtig en niet-vluchtig) moeten ter plaatse worden gefiltreerd;
- Vluchtige organische stoffen en PAK niet filtreren;
- Olie en niet-vluchtige organische stoffen bij voorkeur niet filtreren, maar met laag debiet bemonsteren.

Sluit de afvoerslang van de pomp aan op de aanvoerleiding van het filter. Let bij wegwerpfilters op de flow-richting.

Zorg ervoor met een kleine stroomsnelheid te pompen om de druk niet te hoog te laten oplopen en verstopping te voorkomen.

Houdt het wegwerpfilter onderste boven totdat alle lucht eruit is.

Laat het eerste gefiltreerde water weglopen (dit is namelijk niet anaëroob gefiltreerd).

Indien geen conservering in de flessen zit, spoel ze dan voor met gefiltreerd grondwater.

Plaats de monsterfles schuin onder de uitstroomopening van het filter.

Als de filtratie gereed is, controleer dan bij gebruik van het in-line filtersysteem of het papier gescheurd is. Mocht het filterpapier gescheurd zijn, neem dan nieuw filterpapier en bemonster opnieuw na eerst te hebben voorgespoeld en eventuele conservering opnieuw te hebben toegevoegd.

Bij monsterneming met de knikkerpuls een dunne PE-, teflon- of PP-slang ± twee meter in de knikkerpulsslang schuiven. Vervolgens aansluiten op de slangenpomp. Dan knikkerpulsen en gelijktijdig bemonsteren met de slangenpomp.

10.2 Storing

Het veldfiltratie-apparaat laat na enige tijd geen of slechts zeer langzaam grondwater door

Het grondwater bevat dusdanig veel zwevende deeltjes dat het filter verstopt raakt. Dit is te verminderen door voor het filtreren door te pompen tot het water helder is, een laag debiet te gebruiken en de druk niet te hoog te laten oplopen.

Gebruik, indien het filter verstopt raakt, zonodig meerdere wegwerpfilters of zet het filtreren voort met het in-line filtersysteem.



Hoofdstuk 11 Verantwoording

11.1 NEN-normen

Dit protocol is afgeleid van de volgende normen:

NPR 5741	Bodem - Boorsystemen en monsternemingstoestellen voor grond, sediment en grondwater., december 1999.
NEN 5742	Bodem - Monsterneming van grond en sediment ten behoeve van de bepaling van metalen, anorganische verbindingen, matig-vluchtige organische verbindingen en fysisch chemische bodemkenmerken, september 2001.
NEN 5743	Bodem - Monsterneming van grond en sediment ten behoeve van de bepaling van vluchtige verbindingen, augustus 1995.
Ontwerp NEN 5744	Bodem - Monsterneming van grondwater ten behoeve van de bepaling van metalen, anorganische verbindingen, matig-vluchtige organische verbindingen en fysisch chemische eigenschappen., augustus 2002.
NEN 5745	Bodem - Monsterneming van grondwater ten behoeve van de bepaling van vluchtige verbindingen, november 1997.
NEN 5766	Bodem - Plaatsing van peilbuizen ten behoeve van milieukundig bodemonderzoek, augustus 2003.
NEN-ISO 7888 Water	Bepaling van het elektrisch geleidingsvermogen (ISO 7888:1985), januari 1994.
NEN 6411 Water.	Bepaling van de pH, november 1981. Handleidingen gebruikte EC-meters. Handleidingen gebruikte pH-meters.



In onderstaande tabel zijn de betreffende artikelen uit de betreffende normen en richtlijnen vermeld.

Tabel 11.1 NEN-normen

Onderwerp	ARTIKEL NUMMER					
	NPR 5741	NEN 5742	NEN 5743	Ontwerp NEN 5744	NEN 5745	NEN 5766
Toestellen en hulpmiddelen (en materialen)	4.1/4.3.2 /4.3.3/5.1/5.2/5.5/5.6.1	4/5.1	4.4.1/4.2 / 4.3/5.1	4	4	5
Stijghoogte metingen	-	-	-	-	-	5.3/ 7
Schoonpompen	5.6.2.2	-	-	-	-	6.3.1
Nemen grondwatermonsters	-	-	-	5.2, 5.4	5.3	-
Filtratie	-	-	-	5.3	5.4/ 5.4.1	-
Verpakking en conservering	-	-	-	5.5	4.3/ 5.5	-

11.2 Afwijkingen NEN-normen

In het voorliggende VKB-protocol zijn aanvullingen en afwijkingen van bovenstaande NEN-normen opgenomen. De afwijkingen zijn:

1. In afwijking op de NEN 5744, artikel 5.2 is siliconenslang toegestaan voor de werking van een slangenpomp of als verbindingsmateriaal, mits de siliconenslang middels blanco monsterneming (zie BRL SIKB 2000: Blanco bemonstering grondwater) gecontroleerd is op afgifte van stoffen.
2. In afwijking van de NEN 5745 art. 5.5 en in aansluiting op de NEN 5742 art. 5.3 moeten de grondwatermonsters geconditioneerd bewaard worden in het veld en tijdens transport opdat de monsters niet opwarmen om de vervluchtiging en afbraak tegen te gaan. Dit bijvoorbeeld in een koelbox met koelelementen (of ijs) of een koelkast, zodat de ideale bewaarcondities, zijnde donker en een temperatuur van $1^{\circ} - 5^{\circ} \text{C}$, wordt nagestreefd.

