



KWR PCD 13-1 | november 2019

# Putten en puttenvelden ten behoefte van drinkwater

*Deel 1: Algemeen*



# Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater

## *Deel 1: Algemeen*

KWR | PCD 13-1 | november 2019

### Opdrachtgever

Platform Bedrijfsvoering

### Auteurs

M.L. (Martin) van der Schans en M.A. (Martin) Meerkerk

Jaar van publicatie  
2019

#### Meer informatie

Martin van der Schans

T (030) 60 69 537

E [Martin.van.der.Schans@kwrwater.nl](mailto:Martin.van.der.Schans@kwrwater.nl)

#### KWR

Postbus 1072

3430 BB Nieuwegein

T (030) 60 69 511

(030) 60 61 165

E [info@kwrwater.nl](mailto:info@kwrwater.nl)

I [www.kwrwater.nl](http://www.kwrwater.nl)



PCD 13-1 | november 2019 © KWR

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

# Praktijkcode Drinkwater

## *Status*

De Nederlandse drinkwaterbedrijven maken in de dagelijkse bedrijfsvoering gebruik van richtlijnen met als doel het (hoge) kwaliteitsniveau van de bedrijfsvoering te handhaven en waar mogelijk verder te verbeteren, en/of de efficiëntie van de bedrijfsvoering te verhogen en bij te dragen aan het verder uniformeren van de werkwijzen binnen de drinkwatersector. Deze richtlijnen hebben doorgaans het karakter van een 'aanbeveling van een te volgen gedrag of handelswijze' en niet van een 'bindend voorschrift'. Het gaat om privaatrechtelijke richtlijnen voor de ondersteuning in de dagelijkse praktijk van de bedrijfsvoering ('best practices') in het gehele traject van bron tot tap. De richtlijnen (soms ook aangeduid als 'leidraad') worden sinds 2008 opgesteld en hebben in 2015 de aanduiding 'Praktijkcode Drinkwater' (PCD) gekregen.

## *Verantwoording*

Praktijkcodes worden opgesteld in opdracht van het Platform Bedrijfsvoering, waarin vertegenwoordigers van alle Nederlandse drinkwaterbedrijven en het Vlaamse bedrijf Pidpa participeren. Dit Platform heeft het beheer van praktijkcodes gedelegeerd aan de Begeleidingsgroep Praktijkcodes, die de 'eigenaarsrol' vervult. Ook in die groep participeert in beginsel één vertegenwoordiger per bedrijf. De voorzittersrol wordt vervuld door een van deze vertegenwoordigers, terwijl KWR Water Research Institute dat doet ten aanzien van de rol van secretaris.

## *Totstandkoming en kwaliteitsborging*

Een specifieke praktijkcode of een revisie daarvan (zie onder) komt met inhoudelijke bijdragen van deskundigen van drinkwaterbedrijven en onderzoekers van KWR interactief tot stand onder begeleiding van een projectgroep bestaande uit deskundigen van de drinkwaterbedrijven en/of -laboratoria. De leden van die projectgroep worden aangezocht vanwege hun specifieke kennis en/of vaardigheden die noodzakelijk is/zijn voor het betreffende onderwerp. Het voorzitterschap wordt in beginsel waargenomen door een vertegenwoordiger van de drinkwaterbedrijven; KWR vervult het secretariaat en rapporteert de voortgang aan de Begeleidingsgroep Praktijkcodes. Soms maken drinkwaterbedrijven gebruik van de mogelijkheid om zich als agendalid van een projectgroep te laten registreren. Na vaststelling van een praktijkcode door de begeleidende projectgroep wordt die ter formele vaststelling voorgelegd aan de Begeleidingsgroep Praktijkcodes.

## *Openbaarheid*

Praktijkcodes Drinkwater zijn openbaar en zijn te vinden op de website [www.PraktijkcodesDrinkwater.nl](http://www.PraktijkcodesDrinkwater.nl)

## *Periodieke actualisatie*

Bestaande praktijkcodes worden periodiek geëvalueerd. In beginsel is er sprake van een 'vijfjaarsrevisie': primair wordt de vraag gesteld en bediscussieerd of actualisatie gewenst dan wel noodzakelijk is en als dat het geval blijkt te zijn, wordt die volgens een afgesproken procedure projectmatig geactualiseerd. De vorige editie van een

---

<sup>1</sup> Beide omschrijvingen zijn afkomstig uit 'Van Dale'.

praktijkcode is daarbij uitgangspunt. Als actualisatie niet gewenst of noodzakelijk blijkt te zijn, wordt een praktijkcode in principe opnieuw voor een periode van vijf jaar vastgesteld.

# Voorwoord

## *Introductie*

Drinkwaterbedrijven besteden dagelijks aandacht aan winputten in verband met het ontwerp en de aanleg van nieuwe putten(velden), en de (reguliere) exploitatie daarvan. Daarbij is soms sprake van vragen en/of problemen, waarvoor in de loop van de achterliggende decennia antwoorden respectievelijk oplossingen zijn gevonden. Die antwoorden en oplossingen zijn vastgelegd in rapporten. Daarnaast was/is er ook praktijkkennis op het gebied van winputten en puttenvelden in de hoofden van medewerkers van drinkwaterbedrijven, die niet of nauwelijks op schrift was/is gesteld en dus bij het vertrek of wegvallen van deze mensen verloren zou zijn gegaan. Vanaf het jaar 2000 is daarom begonnen om deze kennis vast te leggen. De serie praktijkcodes 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater' geeft de laatste stand van zaken met betrekking tot de praktische aspecten van het ontwerp, de aanleg, de bedrijfsvoering en het beheer van putten (winputten, waarnemingsputten en infiltratieputten) en puttenvelden ten behoeve van (oever)grondwater dat is bedoeld voor de bereiding van drinkwater, met inbegrip van de ruwwaterleiding op het winterrein (in Vlaanderen aangeduid als 'lage druk leiding').

## *Scope*

Deze praktijkcode is gericht op de technische en hydrologische aspecten van putten en puttenvelden.

## *Editie*

In het jaar 2000 is het 'Kennisdocument Putten(velden)' beschikbaar gekomen [Makkink, 2000]. Dat document bevatte alle kennis en ervaring op het gebied van winputten bij de Nederlandse drinkwaterbedrijven tot dat moment. In de jaren 2009 – 2010 is het document op basis van nieuwe kennis en ontwikkelingen geactualiseerd tot een tweede editie [KWR 2011.014](#) [Makkink et al., 2010].

Een voortraject voor onderhavige derde editie is in 2018 uitgevoerd. Er is toen geïnventariseerd welke onderdelen actualisatie zouden behoeven op basis van nieuwe inzichten. Hierbij kwam naar voren dat de structuur van het document niet in lijn was met de overige praktijkcodes en dat verwijzing naar wet- en regelgeving ontbrak. Tevens was er behoefte bij de drinkwaterbedrijven aan uitbreiding van het document met de geheel nieuwe onderdelen diepinfiltratieputten, monitoring van puttenvelden en aansturing van puttenvelden. De Begeleidingsgroep Praktijkcodes heeft daarop besloten om het Kennisdocument om te zetten in een praktijkcode, met de volgende onderdelen:

- PCD 13-1 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater; *Deel 1: Algemeen*';
- PCD 13-2 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater; *Deel 2: Ontwerp*';
- PCD 13-3 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater; *Deel 3: Aanleg*';
- PCD 13-4 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater; *Deel 4: Exploitatie*';
- PCD 13-5 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater; *Deel 5: Waarnemingsputten*';
- PCD 13-6 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater; *Deel 6: Infiltratieputten*'.

### *Begrippen*

De in deze praktijkcode gehanteerde begrippen met hun bijbehorende omschrijving zijn opgenomen in bijlage I.

In deze praktijkcode wordt uitsluitend het woord 'grondwater' gebruikt zonder nader onderscheid naar herkomst. Met 'grondwater' wordt in de serie praktijkcodes bedoeld op water dat zowel afkomstig is van infiltrerend regenwater als van geïnfilteerd oppervlaktewater.

### *Samenstelling projectgroep*

De samenstelling van de projectgroep die de totstandkoming van deze praktijkcode heeft begeleid (de 'Contactgroep Putten'), is hieronder weergegeven. De deelnemers zijn per bedrijf in alfabetische volgorde vermeld.

#### **Drinkwaterbedrijf of -laboratorium**

Brabant Water

Dunea

Evides Waterbedrijf

KWR Water Research Institute

Oasen

Pidpa

PWN

Vitens

Waterbedrijf Groningen

Waternet

WMD Drinkwater

WML

#### **Vertegenwoordiger(s)**

Lars van Erp

Wim Lemmens

Pieter Dammers

Rob Lafort

Martin Meerkerk (secretaris)

Martin van der Schans

Gijsbert Cirkel (kwaliteitsborger)

Guido Kersten

Karel De Mey

Lucas Borst

Caspar van Genuchten

Ton Ebbing

Ruud Krab

Ate Oosterhof (voorzitter)

Theo Vlaar

Philip Nienhuis

Pierre Kamps (agendalid)

Nico van der Moot

Wim Kessels

Renard Prevoo

Jim Smeets

### *Vaststelling praktijkcode*

Deze praktijkcode is vastgesteld door de Begeleidingsgroep Praktijkcodes in de vergadering van 12 december 2019.

### *Beheer van de praktijkcode*

Commentaar of opmerkingen betreffende de opzet en/of de inhoud van deze praktijkcode kunnen per e-mail worden verzonden aan KWR Water Research Institute:

[Martin.Meerkerk@kwrwater.nl](mailto:Martin.Meerkerk@kwrwater.nl). Indien van toepassing zal een en ander worden gebruikt als input voor een volgende editie van het document.

### *Voorwoord van de voorzitter*

Gedegen vooronderzoek en een goed ontwerp zijn essentiële voorwaarden om een betrouwbare grondwaterwinning te kunnen realiseren. In deze praktijkcode 'Putten en

puttenvelden ten behoeve van drinkwater' is daarom veel aandacht besteed aan het hele traject van onderzoek, ontwerp, realisatie en langdurige exploitatie van winmiddelen.

De totstandkoming van deze praktijkcode is begeleid door een enthousiaste projectgroep waarin alle Nederlandse (en ook één Belgisch) drinkwaterbedrijven waren vertegenwoordigd. Door realisatie van dit document is er een waardig opvolger gemaakt van het document uit 2000 (eerste editie, zie boven).

In deze praktijkcode wordt de in het verleden opgedane kennis gecombineerd met de nieuwste inzichten en technieken. Gelet op enerzijds de vergrijzing en anderzijds de sneller wordende doorloop van personeel binnen de drinkwatersector is dit zeker van belang.

Ik wens u veel leesplezier en een nuttig gebruik van dit document toe.

Ate Oosterhof (Vitens), voorzitter Contactgroep Putten  
oktober 2019



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1	Introductie	8
1.2	Doelgroep	8
1.3	Leeswijzer	8
1.4	Relatie met vorige editie	8
<b>2</b>	<b>Nederlandse wet- en regelgeving</b>	<b>9</b>
2.1	Introductie	9
2.2	Wettelijk kader en procedures per activiteit	9
2.3	Publiekrechtelijke regelgeving voor drinkwater	13
2.4	Privaatrechtelijke regelgeving	16
<b>3</b>	<b>Kennisleemten en niet-bewezen technieken</b>	<b>17</b>
3.1	Ontwerp	17
3.2	Aanleg	17
3.3	Exploitatie	18
<b>4</b>	<b>Literatuur</b>	<b>20</b>
	<b>Bijlage I Begrippen en omschrijvingen</b>	<b>23</b>
	<b>Bijlage II In deze praktijkcode genoemde normen</b>	<b>42</b>
	<b>Bijlage III In deze praktijkcode genoemde beoordelingsrichtlijnen (en daaraan gerelateerde protocollen)</b>	<b>43</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Introductie

Nagenoeg alle drinkwaterbedrijven<sup>2</sup> in Nederland en Vlaanderen maken gebruik van putten voor het (terug)winnen van water:

- Voor het onttrekken van grondwater hebben de bedrijven gezamenlijk meer dan zeventuizend verticale winputten, tientallen kilometers aan drains en zes radiaalputten;
- Voor het infiltreren van water enkele tientallen infiltratieputten;
- Voor het monitoren van het grondwater duizenden waarnemingsputten.

Al deze putten vertegenwoordigen een totale (vervangings)waarde van meer dan een half miljard euro. De kosten die jaarlijks door de drinkwatersector worden gemaakt voor vervanging, onderhoud en monitoring van de winputten bedragen naar schatting tien miljoen euro.

## 1.2 Doelgroep

De serie praktijkcodes 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater' richt zich op een brede doelgroep: alle medewerkers van de Nederlandse en Vlaamse drinkwaterbedrijven die zich op enige wijze bezighouden met putten en puttenvelden ten behoeve van de winning van grondwater dat is bedoeld voor de bereiding van drinkwater. De documenten kunnen tevens worden gebruikt door aannemers en consultants, en ten behoeve van opleiding (door bijvoorbeeld SWO, Stichting Wateropleidingen).

## 1.3 Leeswijzer

Alle van toepassing zijnde publiekrechtelijke regelgeving bij de winning van grondwater dat is bedoeld voor de bereiding van drinkwater, is beschreven in hoofdstuk 2. De nog ontbrekende kennis bij het ontwerpen, aanleggen of exploiteren van putten en puttenvelden (niet in dit document opgenomen) en toepasbare technieken die nog niet zijn bewezen, zijn beschreven in hoofdstuk 3.

In het Voorwoord van deze praktijkcode is het overzicht van begrippen in bijlage I reeds genoemd. Bijlage II bevat een overzicht met in deze praktijkcode genoemde (inter)nationale normen. In bijlage III is dat gedaan voor beoordelingsrichtlijnen (van certificatie-instellingen). De normen en beoordelingsrichtlijnen zijn niet opgenomen in de literatuurlijst volgens hoofdstuk 4.

## 1.4 Relatie met vorige editie

Deze praktijkcode PCD 13-1 had de hoofdstukken 1, 2 en 3 van het rapport [KWR 2011.014](#) [Makkink et al., 2010] als uitgangspunt. Die drie hoofdstukken zijn in deze praktijkcode zo veel mogelijk verwerkt en waar nodig geactualiseerd.

---

<sup>2</sup> Het begrip 'drinkwaterbedrijf' is overeenkomstig de [Drinkwaterwet](#) en wordt daarom in de praktijkcodeserie PCD 13 gehanteerd. Dat begrip omvat ook 'waterbedrijf' of een bedrijf dat (onder meer) drinkwater levert.

## 2 Nederlandse wet- en regelgeving

### 2.1 Introductie

De wet- en regelgeving die van toepassing is op de winning van grondwater voor de bereiding van drinkwater dient uitgangspunt te zijn bij het ontwerp, de realisatie, de bedrijfsvoering en/of het beheer van de daarvoor bedoelde voorzieningen. In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de specifieke procedures voor de meest voorkomende activiteiten op winvelden. Vervolgens wordt een algemener kader geschetst voor putmanagement. Het gaat hierbij om de Nederlandse wet- en regelgeving. De van toepassing zijnde regelgeving in Vlaanderen regelgeving is niet opgenomen.

### 2.2 Wettelijk kader en procedures per activiteit

In onderstaande tabel is per activiteit aangegeven wat het wettelijk kader is. Bovendien is aangegeven welke procedures dienen te worden gevolgd om te voldoen aan dit kader, met welke orde grootte doorlooptijd rekening moet worden gehouden en welke instantie de status van bevoegd gezag heeft. De activiteiten worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

Activiteit	Regelgeving & Procedure	Doorlooptijd (indicatief)	Bevoegd gezag
Onttrekking van grondwater t.b.v. drinkwater: nieuw winveld en uitbreiding capaciteit bestaand winveld	Vergunning <a href="#">Waterwet</a> Milieu Effect Rapportage (MER)*	1,5 jaar	Provincie
Onttrekking van grondwater, onttrokken water niet gebruikt voor drinkwater (bijv. bemaling, interspectie verontreinigingen)	Melding <a href="#">Waterwet</a>	Weken tot maanden	Waterschap
Mechanisch boren t.b.v. winputten	beoordelingsrichtlijn <a href="#">BRL SIKB 2100</a> 'Mechanisch boren' en het bijbehorende <a href="#">Protocol 2101</a>		Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Handboring en plaatsen peilbuizen	VKB protocol		
Lozen van onttrokken water (met toevoegingen) bij aanleg (ontwikkelen) en onderhoud (regenereren) van winputten	Melding <a href="#">Waterwet</a>	Enkele weken	Waterschap
Infiltratie van water in de bodem	<a href="#">Infiltratiebesluit bodembescherming</a>	Enkele weken tot maanden	Provincie of Gemeente, afhankelijk van omgevingsvergunning

\*) De voorwaarden wanneer een MER nodig is, zijn uitgewerkt in § 2.2.1.

#### 2.2.1 Onttrekking van grondwater voor de bereiding van drinkwater

Voor de onttrekking van grondwater ten behoeve van de bereiding van drinkwater is een vergunning van Gedeputeerde Staten noodzakelijk. Dat blijkt uit lid 1 van [Artikel 6.4](#) uit § 1 'Watervergunning en algemene regels' van hoofdstuk 6 'Handelingen in watersystemen' van

de [Waterwet](#) [Staatsblad, 2009] (vigerende versie). De vergunning wordt afgegeven op een kadastraal perceel, wat overigens kan afwijken van het waterwingebied dat ook wordt vastgesteld door de Provincie. Activiteiten die samenhangen met de productie van drinkwater (zoals een pompproef of putregeneratie) vallen onder deze vergunning.

De grenzen van het waterwingebied zijn meestal gebaseerd op de 60-dagen-zone (of in sommige gevallen de 1-jaars-zone). Het waterwingebied moet altijd de contour van de 60 dagen-zone of 1-jaars-zone omvatten. Als door het aanleggen van een winput deze contouren buiten het bestaande waterwingebied komen, dan vergt dit een wijziging van de omgevingsverordening (in verband met aanpassing van het waterwingebied). Daarnaast hebben sommige vergunningen als eis dat het zwaartepunt van de winning niet mag worden verplaatst. Het is dus aan te raden om altijd de vergunning te controleren bij het vervangen van een winput.

De aanbeveling wordt gedaan om de ligging van winmiddelen buiten de vergunning te laten, zodat er bij wijzigingen daarvan geen noodzaak is om de vergunning aan te passen of te regelen bij het bevoegd gezag.

Een MER is een proces waarin de milieugevolgen van een plan in beeld worden gebracht, voordat daarover een besluit wordt genomen. De initiatiefnemer beschrijft de verwachte gevolgen voor het milieu in een rapport. [§ 7.2 van de Wet milieubeheer](#) [Staatsblad, 1979] regelt de MER-procedure en de inschakeling van de Commissie MER.

Een MER-procedure voor een drinkwaterwinning omvat zowel een project- als een plan-MER. Drinkwaterbedrijven zijn als initiatiefnemer verantwoordelijk voor de project-MER. Bij de procedure voor de plan-MER is het College van B en W initiatiefnemer en de gemeenteraad bevoegd gezag. Het is mogelijk om de plan-MER en de project-MER te bundelen tot een gecombineerde project-MER, aangezien er geen andere eisen worden gesteld aan beide procedures. In dit geval treedt het drinkwaterbedrijf op als initiatiefnemer in beide procedures en kan de provincie optreden als coördinerend bevoegd gezag, mede vanwege haar betrokkenheid bij de [Waterwet](#)-vergunning [Staatsblad, 2009b] voor grondwateronttrekking.

De noodzaak voor een MER-procedure wordt in eerste instantie bepaald door de omvang van de winning. Een MER is vereist bij waterwinningen met een onttrekkingshoeveelheid groter dan 10 Mm<sup>3</sup>/jaar (categorie C15.1 van het [Besluit milieueffectrapportage](#) [Staatsblad, 1994]). Voor winningen tussen de 1,5 en 10 Mm<sup>3</sup>/jaar (Categorie D15.2) geldt een MER-beoordelingsplicht, waarbij moet worden gemotiveerd of het opstellen van een MER wenselijk of noodzakelijk is. Bij winningen beneden de 1,5 Mm<sup>3</sup>/jaar dient het bevoegd gezag ook te beoordelen of er belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen optreden door de voorgenomen activiteiten ([lid 5 van Artikel 2 van het Besluit milieueffectrapportage](#)). Afhankelijk van de uitkomsten kan dan alsnog worden besloten om een MER-beoordeling of plan- en project-MER uit te voeren. Kortom: bij elke wijziging van een winningshoeveelheid moeten effecten in beeld worden gebracht en vindt een beoordeling plaats door het bevoegd gezag.

De winhoeveelheid bepaalt welke categorie procedure hierbij wordt gevolgd. Voor het vaststellen van de categorieën dient de totale activiteit te worden beschouwd ([lid 6 van Artikel 2 van het Besluit milieueffectrapportage](#)). Dit betekent dat ook bij geringe uitbreidingen (< 1,5 Mm<sup>3</sup>/jaar) van winningen met een vergund debiet van 10 Mm<sup>3</sup>/jaar of meer, een plan- en project-MER altijd noodzakelijk is.

Voor meer informatie over de MER-procedure wordt verwezen naar de MER-notitie voor de waterwinning in Luxwoude [Vitens, 2018]. Dit is de meest recente MER-procedure ten tijde van het opstellen van deze praktijkcode en bevat daarom de meest recente stand van zaken.

### 2.2.2 Onttrekking van grondwater voor andere doelen

Soms zijn in een waterwingebied onttrekkingen nodig voor andere doelen dan de bereiding van drinkwater. Denk bijvoorbeeld aan interceptie van verontreinigingen, het uitvoeren van een pompproof of bemaling van een bouwkuip. Het waterschap is dan bevoegd gezag. Vaak volstaat een melding.

### 2.2.3 Mechanisch boren

Ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater stelt de overheid sinds 1 januari 2011 regels aan het uitvoeren van mechanische boringen. Die wet- en regelgeving is als volgt opgebouwd:

- In [Artikel 8](#) van [Hoofdstuk III 'Algemene bepalingen ter bescherming van de bodem'](#) van de [Wet bodembescherming](#) wordt de winning van grondwater expliciet genoemd in het kader van de bescherming van de bodem, waarbij wordt verwezen naar een algemene maatregel van bestuur (= het [Besluit bodemkwaliteit](#) [Staatsblad, 2007];
- [Hoofdstuk 2 van het Besluit bodemkwaliteit](#) is verdeeld in drie 'afdelingen'. Volgens [artikel 25](#) van [Afdeling 3](#) 'Sancties' kunnen 'Onze Ministers ..... normdocumenten aanwijzen .....', die in [artikel 1](#) zijn omschreven als 'een voor een werkzaamheid op grond van artikel 25 aangewezen beoordelingsrichtlijn, protocol of andere richtlijn, code, aanbeveling of norm die of dat eisen bevat ter bevordering van de kwaliteit van werkzaamheden of de uitvoering daarvan';
- Volgens lid 1 van [Artikel 2.1](#) 'Aanwijzing van werkzaamheden' van [hoofdstuk 2](#) 'Kwaliteit van de uitvoering' van de [Regeling bodemkwaliteit](#) [Staatscourant, 2007] gaat het qua normdocument om de beoordelingsrichtlijn [BRL SIKB 2100](#) 'Mechanisch boren' en het bijbehorende [Protocol 2101](#) (vigerende versie, zie ook [deze hyperlink](#));
- Uitsluitend door de overheid erkende instellingen mogen bepaalde typen mechanische boringen uitvoeren (klik [hier](#) voor een overzicht met erkende instellingen).

De inhoudelijke aspecten ten aanzien van mechanisch boren zullen worden uitgewerkt in de PCD 13-3 'Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater; Deel 3: Aanleg' (op te stellen in 2020).

Op dit moment wordt gewerkt aan regels voor het aanleveren van gegevens over boringen en putten in het kader van de zogeheten [BRO](#), de Basisregistratie Ondergrond.

### 2.2.4 Handboringen en peilbuizen (VKB-protocol 2001)

Het [VKB-protocol 2001](#) (zie ook bijlage III) biedt voorschriften voor het plaatsen van handboringen en peilbuizen, het maken van boorbeschrijvingen, het nemen van grondmonsters en het waterpassen. Het doel van het protocol is te zorgen dat bij die activiteiten het juiste gereedschap wordt gebruikt en de werkzaamheden op eenduidige en reproduceerbare manier worden uitgevoerd en gerapporteerd.

De inhoudelijke aspecten ten aanzien van handmatig boren zullen worden uitgewerkt in de nog op te stellen PCD 13-3 (2020).

### 2.2.5 Lozen van onttrokken grondwater

Het gaat om grondwater (met toevoegingen) dat op enige wijze vrijkomt bij het 'ontwikkelen' en 'regenereren' van winputten ('werkwater' of spoelwater).

Afvalwater dat vrijkomt bij het reinigen (en desinfecteren) van middelen voor opslag, transport en distributie van drinkwater (reservoirs en leidingen) valt onder het 'Besluit lozen buiten inrichtingen' (vigerende versie met ingang van 1 juli 2018) [Staatsblad, 2011]. Voor het lozen daarvan geldt een meldingsplicht overeenkomstig Artikel 3.22 daarvan. Voor afvalwater dat vrijkomt bij het ontwikkelen of regenereren van winputten voor de winning van grondwater ten behoeve van de bereiding van drinkwater (grondwater al dan niet met toevoegingen) is in het genoemde besluit geen expliciete regelgeving opgenomen. In het onderdeel 'Nota van toelichting' van de oorspronkelijke versie (publicatie in het Staatsblad) van het besluit is wel de volgende zin opgenomen: '*Ook het schoonmaken van de aanvoerleiding valt onder dit besluit*'. Het begrip 'aanvoerleiding' wordt daarbij geïnterpreteerd als 'ruwwaterleiding'. Naar de geest van deze regelgeving kan voor het lozen van grondwater worden aangesloten bij de regelgeving voor opslag, transport en distributie, waarbij vooral wordt gewezen op lid 1 van Artikel 2.1 uit hoofdstuk 2 'Algemene regels ten aanzien van alle lozingen' van het Besluit, waarin het gaat om bekendheid met de nadelige gevolgen van het lozen.

Verder wordt gewezen op een toelichting bij Artikel 3.22. Die toelichting kan als volgt worden samengevat.

Lozen op of in de bodem, op het oppervlaktewater of in een hemelwaterstelsel is toegestaan als er geen desinfectiemiddelen of andere chemicaliën zijn toegevoegd en als het geen overlast veroorzaakt. Als dat in redelijkheid niet mogelijk is, mag dat in een vuilwaterriool. Dat is echter minder gewenst vanwege de verminderde werking van de zuivering bij de toevoeging van een relatief grote hoeveelheid schoon water.

Als desinfectiemiddelen of andere middelen (zie § 2.3.2) zijn gebruikt, is overleg met het bevoegd gezag noodzakelijk om de meest geschikte oplossing voor het lozen te vinden. Het bevoegd gezag kan lozen met geringe concentraties chemicaliën bij maatwerkvoorschrift toestaan als het belang van de bescherming van het milieu zich daartegen niet verzet.

Het lozen van water dat op enige wijze vrijkomt bij de winning van water ten behoeve van de drinkwatervoorziening (periodiek back flushen van putten en pompproeven) is dus afhankelijk van de hoeveelheid en de waterkwaliteit, en moet qua vergunning worden geregeld met het betrokken waterschap.

Er wordt geadviseerd om te voorziene periodieke lozingen te regelen in een overkoepelende winvergunning. Dit scheelt veel tijd, omdat er dan niet voor iedere regeneratie een melding nodig is.

### 2.2.6 De infiltratie van water

In lid 1 van Artikel 12 van de Wet bodembescherming [Staatsblad, 1986] wordt het 'infiltreren van water' genoemd, waarbij wordt gerefereerd aan artikel 1.1 van de Waterwet [Staatsblad, 2009b]. In dit artikel 1.1 is het infiltreren als volgt omschreven: '*in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater*'. Bovendien wordt daarbij aangegeven dat een vergunning nodig is. Dit infiltreren, komt op een aantal plaatsen terug in de Waterwet, maar dan vooral in het kader van de vergunningverlening en wat daarmee samenhangt.

Het genoemde Artikel 12 van de Wet bodembescherming verwijst verder naar een '*algemene maatregel van bestuur ..... ten aanzien van het infiltreren van water*', waarmee wordt

gedoeld op het [Infiltratiebesluit bodembescherming](#) [Staatsblad, 1993]. In dat besluit en dan vooral in [Bijlage 1](#) daarvan is een scala aan waterkwaliteitsparameters beschreven met de bijbehorende grenswaarden waaraan het in de bodem te infiltreren oppervlaktewater dient te voldoen.

De provincie kan aanvullende maatwerkvoorschriften geven (dit was bijvoorbeeld het geval bij de ASR (ondergrondse waterberging) van Waterbedrijf Groningen).

Bij het lozen van voorgezuiverd oppervlaktewater op infiltratiepanden is het [Infiltratiebesluit bodembescherming](#) [Staatsblad, 1993] van toepassing.

Voor het lozen van afvalstromen en concentraat (ook wel aangeduid als ‘brijn’) geldt het [Activiteitenbesluit milieubeheer](#) [Staatsblad, 2007b]. Het beleid is erop gericht het zoveel mogelijk beperken en op termijn beëindigen van het lozen van concentraat in de bodem, maar de Provincie kan deze activiteit via een ‘maatwerkbesluit’ toestaan. Dit is bijvoorbeeld het geval bij herinfiltratie van brak water (zoals bij de Freshmaker). Overigens is in dergelijke gevallen de Gemeente bevoegd gezag in het kader van het genoemde [Activiteitenbesluit milieubeheer](#). Dit onderstreept het belang om per situatie te bepalen welke vergunningen nodig zijn en wie bevoegd gezag is.

### 2.3 Publiekrechtelijke regelgeving voor drinkwater

Het begrip ‘winning’ is in [Artikel 1](#) van de [Drinkwaterwet](#) [Staatsblad, 2009] als volgt omschreven: ‘*onttrekking van grondwater, oppervlaktewater of zeewater ten behoeve van de bereiding van drinkwater*’. ‘Winning’ komt als zodanig op (slechts) een drietal plaatsen voor in het [Drinkwaterbesluit](#) [Staatsblad, 2011] (AMvB, Algemene Maatregel van Bestuur onder de Drinkwaterwet) (de bijlagen buiten beschouwing gelaten): achtereenvolgens in de artikelen [15](#), [19](#) en [46](#). De eerste twee van deze drie artikelen komen in de navolgende subparagrafen aan de orde. [Artikel 46](#) ‘Prognose waterbehoefte’ heeft betrekking op het leveringsplan, zodat daarop niet wordt ingegaan.

#### 2.3.1 Kwaliteitsmanagementsysteem volgens Artikel 15 van het Drinkwaterbesluit

Voor de regelgeving met betrekking tot de winning van de grondstof voor drinkwater wordt primair verwezen naar [Artikel 15 ‘Handleiding en bedrijfsprocessen’](#) uit § 3.1.2 ‘Kwaliteitsmanagementsysteem’ van § 3.1 ‘Drinkwaterbedrijven’ van Hoofdstuk 3 ‘De zorg voor de kwaliteit van drinkwater’ van het [Drinkwaterbesluit](#) (Staatsblad 2011). De volgende aspecten van het onderdeel winning dienen volgens dit Artikel 15 onderdeel uit te maken van het kwaliteitsmanagementsysteem volgens de mondiale norm [NEN-EN-ISO 9001](#) ‘Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen’ van een drinkwaterbedrijf:

- de winning, de opslag en het transport van de grondstof waaruit het drinkwater wordt bereid (lid 2a);
- de inkoop en opslag van de grondstof waaruit het drinkwater wordt bereid (lid 2d);
- de bewaking van de kwaliteit van de grondstof (lid 3b1).

Voor de kwaliteit van de grondstof (laatste bullet) wordt verwezen naar de ‘Hygiëncode Drinkwater; *Winning (grondwater, oevergrondwater en water na kunstmatige infiltratie)*’ ([PCD 1-2](#) [Van der Schans et al., 2016]<sup>3</sup>. In hoofdstuk 6 ‘Waterkwaliteitsbeoordeling’ van die

<sup>3</sup> Binnen de drinkwatersector zijn voorschriften opgesteld op het gebied van hygiënisch werken. Voor de winning zijn er:

- De ‘Hygiëncode Drinkwater; *Algemeen*’, [PCD 1-1](#) [Meerkerk, 2015];
- De ‘Hygiëncode Drinkwater; *Winning (grondwater, oevergrondwater en water na kunstmatige infiltratie)*’, [PCD 1-2](#) [Van der Schans et al., 2016];

praktijkcode komt de beoordeling van de microbiologische en de chemische waterkwaliteit na aanleg, na werkzaamheden en periodiek tijdens de reguliere procesvoering uitgebreid aan de orde. Het gaat om een meetprogramma volgens de artikelen 10, 10a en 11 met inbegrip van [bijlage 3](#) van de [Drinkwaterregeling](#) [Staatscourant, 2011].

De praktijkcodes volgens de PCD 13-serie kunnen worden gehanteerd in het kader van het vereiste kwaliteitsmanagementsysteem van een drinkwaterbedrijf op het gebied van de hierboven impliciet genoemde winning, opslag en transport van ruw grondwater.

### 2.3.2 Producten in contact met voor drinkwater bestemd water

Producten (onderscheiden in materialen en chemicaliën) die in contact (kunnen) komen met water dat is bedoeld voor de menselijke consumptie mogen daaraan geen stoffen afgeven in hoeveelheden die nadelige gevolgen hebben voor de volksgezondheid. Voor een gedetailleerde uitwerking van de gezondheidskundige aspecten van materialen in contact met drinkwater of het daarvoor bestemde water wordt verwezen naar de praktijkcode [PCD 12](#) 'Wet- en regelgeving in Nederland voor onderdelen van drinkwaterleiding(nett)en; Een toelichting op de 'Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening' (versie 1 juli 2017)' [Staatscourant, 2017]. Weliswaar heeft deze praktijkcode primair betrekking op onderdelen van drinkwaterleidingen, maar is ook goed bruikbaar voor materialen in andere onderdelen van de drinkwatervoorziening.

Ook chemicaliën die zijn betrokken bij de winning van grondwater ten behoeve van de bereiding van drinkwater dienen aan de [Regeling](#) [Staatscourant, 2017] te voldoen. Daarvoor wordt verwezen naar § 3.3 'Publiekrechtelijke regelgeving' van [PCD 1-1](#) 'Hygiëncode Drinkwater; Algemeen' [Meerkerk, 2015]. Dat geldt ook voor chemicaliën die worden gebruikt bij de regeneratie van winputten. Voor producten op basis van stoffen met een biocidewerking (natriumhypochloriet (chloorbleekloog) en waterstofperoxide) is primair een Ctgb-toelating vereist.

#### *Producten met een erkende kwaliteitsverklaring*

Het is aan te bevelen om zo veel mogelijk materialen van RVS toe te passen, aangezien een groot aantal van die materialen toelaatbaar is (zie praktijkcode [PCD 12](#) [Meerkerk, 2019]). Gecertificeerde PVC of PE materialen (bijvoorbeeld buizen en/of hulpstukken) ten behoeve van winputten en het bijbehorende leidingwerk behoren eveneens tot de mogelijkheden. Voor producten met een erkende kwaliteitsverklaring volgens de [Regeling](#), zie de webpagina <https://www.praktijkcodesdrinkwater.nl/certificatie/gecertificeerde-producten-en-processen/> (achtergrondinformatie) en <https://www.praktijkcodesdrinkwater.nl/certificatie/gecertificeerde-producten-en-processen/overzicht/> (tabel met producten op alfabetische volgorde). Voor wat betreft middelen voor de winning wordt vooral gewezen op:

- Bentonieten in verband met de afdichting van boorgaten via de link [gecertificeerde bedrijven en producten bentoniet](#);
- Zand en -grind (omstortingsgrind) via de link [gecertificeerde bedrijven en producten 240](#).

Het gebruik van zand en grind met een kwaliteitsverklaring op basis van de beoordelingsrichtlijn [BRL-K240](#) van certificatie-instelling Kiwa Nederland wordt aanbevolen. Het toepassingsgebied is in die BRL als volgt omschreven (integraal): 'De producten zijn bestemd om te worden toegepast als ..... filteromstortingsmateriaal

- 
- De 'Hygiëne bij werkzaamheden aan winmiddelen; Werkboekje bij de 'Hygiëncode Drinkwater; Winning', [PCD 1-5](#) [Leunk, 2016].



voor winputten en peilbuizen.' De BRL omvat tevens (kwaliteits)criteria (parameters) met bijbehorende –eisen (grenswaarden) voor microbiologische aspecten.

Voor materialen met een relatief gering effect op de waterkwaliteit (onder meer als gevolg van een klein contactoppervlak en/of de plaats in het traject van bron tot tap) is in het najaar van 2016 de door de Contactgroep ATA Drinkwaterbedrijven (CAD) opgestelde notitie 'Omgang met 'kleine contactoppervlak producten' (van bron tot leveringspunt)' (Meerkerk 2016) door de Commissie van Deskundigen vastgesteld en vervolgens met een positief advies naar het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gestuurd. Mede op basis daarvan loopt er sinds enkele jaren een traject binnen de 'common approach van de '4MS' ('four member states')' om de daarin gehanteerde benadering binnen enkele Europese lidstaten op enige wijze een plaats te geven.

### 2.3.3 AMVD volgens tabel I van bijlage A van het Drinkwaterbesluit

De integrale tekst van de eerste alinea van noot 1 van tabel I 'Microbiologische parameters' van [Bijlage A van het Drinkwaterbesluit](#) [Staatsblad 2011] luidt als volgt: *'Micro-organismen mogen krachtens artikel 21, eerste lid, en artikel 25 van de wet, niet in een zodanige concentratie in het drinkwater voorkomen dat nadelige gevolgen voor de volksgezondheid kunnen ontstaan. Voor bepaalde micro-organismen, zoals virussen en protozoa (onder meer Cryptosporidium en Giardia), is het niet mogelijk om concentraties te meten op het zeer lage niveau, waarop blootstelling relevant is voor de gezondheid van de gebruiker. In plaats hiervan dient de eigenaar die gebruik maakt van oppervlaktewater als grondstof voor de bereiding van drinkwater op basis van metingen van de desbetreffende micro-organismen in de grondstof en gegevens over de verwijderingscapaciteit bij de verschillende zuiveringsprocessen (inclusief eventuele bodempassages) in overleg met de inspecteur een kwantitatieve risicoanalyse voor het bereide drinkwater op te stellen. De VROM-Inspectierichtlijn «Analyse microbiologische veiligheid drinkwater» dient hiertoe gebruikt te worden.*

*Voor het door middel van deze risicoanalyse berekende theoretische infectierisico geldt een grenswaarde van één infectie per 10 000 personen per jaar. De toetsing aan deze grenswaarde voor het infectierisico dient in elk geval te worden uitgevoerd voor Enterovirussen, Cryptosporidium en Giardia, maar geldt in principe ook voor andere pathogene micro-organismen. Indien het berekende infectierisico groter is dan de genoemde grenswaarde, dient de eigenaar met de inspecteur te overleggen over te nemen maatregelen.*

*De inspecteur kan bepalen dat voor kwetsbare grondwaterwinningen eenzelfde risicoanalyse wordt uitgevoerd.*

*Tot de groep van bacteriofagen worden in elk geval gerekend de somatische colifagen en de F-specifieke bacteriofagen.'*

In het kader van de microbiologische veiligheid dienen oppervlaktewater-verwerkende drinkwaterbedrijven dus een 'Analyse Microbiologische Veiligheid Drinkwater' (AMVD) uit te voeren. Dit kan in bepaalde gevallen ook voor 'kwetsbare grondwaterwinningen' worden vereist. Bodempassage wordt hierbij expliciet genoemd als zuiveringsproces.

Sinds 2005 bestaat op het gebied van de microbiologische veiligheid de 'Inspectierichtlijn Analyse Microbiologische Veiligheid Drinkwater' [VROM, 2005], waarin informatie is opgenomen over het protocol voor de uitvoering van een microbiologische risicoanalyse. Om invulling te geven aan deze Inspectierichtlijn met het bijbehorende protocol is door de drinkwatersector een 'Referentiedocument AMVD (effectiviteit zuivering)' opgesteld. Dit

Referentiedocument bestaat uit een protocol ([PCD 8](#) 'Protocol referentiedocument) [Smeets, 2017] en een bijbehorende [webtool](#) (zie [hier](#) voor een toelichting op de webtool). Bij de risicoanalyse kan via dit Referentiedocument gebruik worden gemaakt van verwijderingsrendementen van (zuiverings)stappen voor verschillende organismen, die in de literatuur zijn gerapporteerd. Het Referentiedocument omvat vooralsnog drie zuiveringsstappen: bodempassage, UV-desinfectie en langzame-zandfiltratie. Op basis daarvan kunnen de drinkwaterbedrijven waar nodig de gegevens op uniforme en onderbouwde wijze toepassen in de AMVD.

In de praktijk blijkt de genoemde Inspectierichtlijn op een aantal onderdelen niet eenduidig of niet volledig te zijn. Daarom wordt de richtlijn herschreven in de vorm van een richtsnoer. Dat gebeurt in samenwerking met de drinkwaterbedrijven, drinkwaterlaboratoria, KWR, RIVM en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. In dit richtsnoer worden onderdelen verduidelijkt, zowel voor oppervlaktewater- als grondwater-verwerkende drinkwaterbedrijven.

#### 2.4 Privaatrechtelijke regelgeving

In verband met het gebruik van gecertificeerde producten worden hier de volgende Kiwa-beoordelingsrichtlijnen genoemd (zie bijlage III):

- [BRL-K240](#) 'Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa productcertificaat voor zand en grind voor de drinkwaterproductie';
- [BRL 5078](#) 'Groutmengsels voor het afdichten van boorgaten'.

## 3 Kennisleemten en niet-bewezen technieken

In dit hoofdstuk zijn door de drinkwaterbedrijven gesignaleerde kennisleemten per deel beschreven (ontwerp, aanleg en exploitatie). Dit overzicht is bedoeld om te voorkomen dat bedrijven proeven onnodig gaan herhalen en kan regelmatig worden aangepast op basis van nieuwe inzichten. Aspecten zoals kennisoverdracht zijn hier niet opgenomen.

### 3.1 Ontwerp

De maximaal toelaatbare snelheid op de boorgatwand (Huisman of Sichardt-snelheid) is het belangrijkste ontwerpcriterium bij het dimensioneren van het filter en debiet van winputten en beoogt het voorkomen van zandlevering en putverstopping. Deze snelheid wordt in de praktijk vaak berekend met de formules van Sichardt, of met de conservatievere formule van Huisman (Sichardt gedeeld door 2) en voor infiltratieputten met de NVOE-infiltratienorm. Deze formules zijn echter onvoldoende wetenschappelijk onderbouwd. Bovendien kan bij verstopping van putten een deel van het filter verstopt raken, waardoor de snelheid op andere delen van het filter toeneemt tot boven het Sichardt-criterium. Het is niet duidelijk in hoeverre overschrijding van dit criterium op bepaalde diepten tot zandlevering leidt. In de praktijk zijn weinig problemen met zandlevering bekend in winputten (behalve bij beschadiging gedurende werkzaamheden), maar mogelijk komt dit mede omdat er bijna nooit metingen op het gebied van zandlevering worden uitgevoerd, behalve na aanleg en regeneraties.

### 3.2 Aanleg

Afgelopen jaren zijn diverse proeven uitgevoerd met alternatieve aanlegwijzen met als doel onder meer de preventie van putverstopping. De proeven en hun status zijn hierna kort toegelicht:

- **Natuurlijke omstorting**  
Proeven bij Oasen (2000) zijn onvoldoende representatief uitgevoerd, omdat de diameter van het boorgat veel kleiner was dan die van referentieputten [Ten Dam en Timmer, 2005]. Een proef bij Waterbedrijf Groningen (2018) loopt nog.
- **Dunne omstorting**  
Proeven bij Brabant Water (2006) gaven aan dat 10 cm dunne omstorting niet leidde tot minder verstopping. Of deze putten ook beter regenererbaar waren, kon niet goed worden vastgesteld, aangezien de referentieputten ook goed regenererbaar waren [Leunk, 2010].
- **Dikke omstorting**  
Proef Vitens (2015) laat zien dat EDGW iets minder snel verstopt dan vergelijkbare reguliere putten. Kanttekening is dat de proef niet goed was uitgevoerd, omdat de boorgatwand niet goed was schoongespoeld. Daarnaast moet nog een proef plaatsvinden om de regenererbaarheid te bepalen [Bloemendal et al., in voorbereiding].
- **Multiput/ MPPW**  
Een proef is gestart bij Dunea (2016) [Zuurbier en Van der Schans, 2015], maar de prestaties van de put zijn nog niet geëvalueerd.

- **HDDW**  
Een proef bij Dunea (2016) verliep zeer problematisch bij het aanbrengen van de kunstmatige omstorting. Dit deel van de aanleg is kwetsbaar voor bouwfouten. De put lijkt overigens goed te functioneren. Mogelijk is de methode kansrijk met een natuurlijke omstorting [Van der Schans et al., in voorbereiding].
- **Schraapboring**  
Bij putten voor diepinfiltratie leidde dit tot goede resultaten (weinig verstopping) [Olsthoorn en Van Harlingen, 1994]. Een proef bij Waterbedrijf Groningen (2018) om schraapboringen ook toe te passen op onttrekkingsputten is mislukt door het instorten van het boorgat.
- **Silibeads**  
Er is een proef gestart bij Waterbedrijf Groningen (2018), waarvan nog geen resultaten beschikbaar zijn.
- **Dubbel filter**  
Vitens voert sinds 2016 een proef uit met een dubbel PVC filter in een winput; waarbij het zand tussen het binnenste en buitenste filter kan worden gereinigd door middel van luchtliften of kan worden vervangen. Het buitenste filter heeft een extra grote korreldiameter, omdat het Vitens opviel dat enkele oude putten met grof omstortingsgrind minder snel verstopten. De eerste resultaten zijn hoopvol: recent is de proef uitgebreid met enkele nieuwe putten.

#### *Recyclebare put*

Momenteel is het zo dat wanneer een put technisch is afgeschreven er een nieuw gat moet worden geboord. Een algemene onderzoekswens is om technieken te ontwikkelen waarbij een put 'gereset' wordt (of op onderdelen vervangen) zonder noodzaak voor nieuwe doorboringen van bovenliggende kleilagen.

### **3.3 Exploitatie**

#### **3.3.1 Regeneratie van 'probleemputten'**

Afgelopen jaren zijn veel studies gedaan naar nieuwe regeneratietechnieken en optimalisatie van bestaande technieken. Desondanks is er een aantal puttenvelden waar regeneraties niet succesvol zijn, in die zin dat ze niet leiden tot volledig herstel van de specifieke volumestroom. Het is de vraag welke processen hier een rol spelen (die blijkbaar minder spelen op andere locaties) en welke nieuwe methoden (of optimalisatie van bestaande methoden) nodig zijn om deze putten te regenereren.

#### **3.3.2 Mechanische verstopping**

Het is in de praktijk heel lastig om te bepalen welke processen bij elke put spelen in het geval van verstopping van de boorgatwand. Wat wel relevant is op welke wijze schakelschema's zijn te optimaliseren op het moment dat er op een puttenveld verstopping optreedt of de zuivering wordt belast met een waterkwaliteit waarop die niet is ontworpen. Het is de vraag hoe dit adaptief of automatisch kan gebeuren.

#### **3.3.3 Lopend onderzoek naar technieken voor beheer**

De volgende onderzoeken worden genoemd:

- **Backflushen met ruwwater**  
Het is de vraag of regelmatig backflushen van een winfilter een effectieve manier is om putverstopping te voorkomen. Bij Oasen loopt sinds 2016 een proef.
- **Sonic**  
Er lopen momenteel proeven van onder meer de firma Rook en een Belgisch bedrijf

om ijzerner slag in ruwwaterleidingen en in winputten te voorkomen. Het systeem maakt gebruik van sonische trillingen die zijn bedoeld om ijzersulfide-vormende bacteriën te inactiveren.

- Akoestisch regenereren (trillen)  
Uit proeven bij Dunea lijkt hiermee bentoniet boorspoeling te worden verwijderd [Van der Schans et al., 2014], maar proeven bij Oasen hadden minder effect op de specifieke volumestroom. De methode is op papier kansrijk, maar (nog) niet effectief bewezen in de praktijk.

### 3.3.4 Technieken en methodes die niet werken of negatieve bijeffecten hebben

De volgende technieken en methodes worden genoemd:

- Airburst  
Airburst is als methode onderzocht [Raat en Leunk, 2008] en in 2015 bij drinkwaterbedrijf Vitens getest door de firma Qflow (met het apparaat van een Zwitsers bedrijf). De methode blijkt geen effect te hebben (hiervan is geen rapport (meer) beschikbaar).
- Regeneratie met ultrasoon  
Resultaten van putregeneraties in Nederland en België vallen tegen en zijn matig in Duitsland [Bunnik, 2004].
- Regeneratie met kooldioxide  
Er zijn proeven uitgevoerd door de firma Hoekloos in Macharen. Gedurende de boring vror de injectielans vast. Vervolgens trad schade op aan de winput, doordat de lans er met een lier met grof geweld werd uitgetrokken. De resultaten van het onderzoek zijn voor zover bekend niet gerapporteerd.  
In de jaren tachtig is een proef gedaan bij Noordbergum door de firma Bemco, die niet succesvol was. Het rapport daarvan is niet (meer) beschikbaar.
- Preventief jutteren  
Jutteren zonder chemicaliën verwijdert te weinig boorgatwandverstopingsmateriaal bij incidentele toepassing (3 – 4 keer per jaar). Mogelijk is de techniek wel effectief bij frequentere toepassing, maar dan zijn de personele kosten te hoog [Van Woerden, 2017]. Oasen is om die reden gestopt met de proef. Volledige automatisering op afstand is niet wenselijk vanwege hoge luchtdruk met veiligheidsrisico's.
- Schakelschema aanpassen aan elektriciteitsprijs  
Door De Watergroep is in 2017 een proef uitgevoerd om het schakelschema van winputten aan te passen aan de actuele energieprijs. Dit leidde tot een zeer geringe besparing (circa € 500,- voor vier puttenvelden samen) en woog dus niet op tegen de meerkosten voor aanpassing van het schakelschema.

## 4 Literatuur

- Beek, K. van, en Breedveld, R. (2007): 'Richtlijnen voor het voorkomen en beheersen van putverstopping; Puttenvelden Vitens Midden-Nederland', rapport KWR 06.079, Kiwa Water Research, Nieuwegein
- Bloemendal, M., Schans, M.L. van der, Folders, R., en Oosterhof, A. (in voorbereiding): 'Expanded Diameter Gravel Well (EDGW); Aanleg, testen en monitoring van pilotinstallatie op Espelosebroek', KWR-rapport, KWR Water Research Institute, Nieuwegein
- Bunnik, J. (2004): 'Putregeneratie met Ultrasoon; Stand van zaken 2004 en achtergronddocumentatie', rapport BTO 2004.009, Kiwa Water Research, Nieuwegein
- Leunk, I. (2016): 'Hygiëne bij werkzaamheden aan winmiddelen; *Werkboekje bij de 'Hygiëncode Drinkwater; Winning'*', praktijkcode [PCD 1-5:2016](#), KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein
- Makkink, H.J., Balemans, M.L.M., en Schrama, E.J. (2000): 'Kennisdokument Putten(velden); Ontwerp, aanleg en exploitatie van pompputten', rapport [BTO 2000.110](#), Kiwa Water Research, Nieuwegein
- Makkink, H.J., M.L.M Balemans, E.J. Schrama, I. Leunk, (2010): 'Kennisdokument Putten(velden); Ontwerp, aanleg en exploitatie van pompputten', rapport [KWR 2011.014](#), KWR Watercycle Research institute, Nieuwegein
- Meerkerk, M.A. (2015). 'Hygiëncode Drinkwater; *Algemeen*', praktijkcode [PCD 1-1:2015](#), KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein
- Meerkerk, M.A. (2016): 'Omgang met 'kleine contactoppervlak producten' (van bron tot leveringspunt)', notitie van de Contactgroep ATA Drinkwaterbedrijven, stuk CAD 16-02-05, 15 september 2016, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein
- Meerkerk, M.A. (2019): 'Wet- en regelgeving in Nederland voor onderdelen van drinkwaterleiding(netten); *Een toelichting op de 'Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening' (versie 1 juli 2017)*', praktijkcode [PCD 12](#), KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein
- Oasen et al. (2006): 'Voorkomen en verwijderen van putverstopping door deeltjes op de boorgatwand; Richtlijnen voor ontwerp, realisatie, bedrijfsvoering en regeneratie van winputten', 'kennisboekje', Kiwa, Nieuwegein
- Olsthoorn, T.N., en Harlingen, S. van (1994): '[Infiltratieputten: schoon boren door wandschrappen](#)', vakblad H<sub>2</sub>O, 27<sup>e</sup> jaargang, nummer 21, pagina 636 – 639
- Raat, J., en Leunk, I. (2008): 'Regeneratie van mechanisch verstopte putten – huidige praktijk en mogelijkheden tot verbetering; Verslag van workshop 30 juni 2008', rapport BTO 2008.035(s), KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein

Smeets, P. (2017): 'Protocol referentiedocument AMVD', praktijkcode [PCD 8:2017](#), KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein

Staatsblad (1986): 'Wet van 3 juli 1986, houdende regelen inzake bescherming van de bodem' (Wet bodembescherming)

Vigerende versie vanaf 1 januari 2017: [Wet bodembescherming](#)

Staatsblad (2002): 'Wet van 31 oktober 2002, houdende regels met betrekking tot het onderzoek naar en het winnen van delfstoffen en met betrekking tot met de mijnbouw verwante activiteiten' (Mijnbouwwet)

Vigerende versie vanaf 1 oktober 2019: [Mijnbouwwet](#)

Staatsblad (2007): 'Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem' (Besluit bodemkwaliteit)

Vigerende versie vanaf 24 mei 2016: [Besluit bodemkwaliteit](#)

Staatsblad (2007b): 'Besluit van 19 oktober 2007, houdende algemene regels voor inrichtingen' (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer)

Vigerende versie vanaf 1 oktober 2019: [Activiteitenbesluit milieubeheer](#)

Staatsblad (1979): 'Wet van 13 juni 1979, houdende regelen met betrekking tot een aantal algemene onderwerpen op het gebied van de milieuhygiëne' (Wet milieubeheer)

Vigerende versie vanaf 1 juli 2019: [Wet milieubeheer](#)

Staatsblad (1993): 'Besluit van 20 april 1993, houdende regels met betrekking tot infiltratie van uit oppervlaktewater verkregen water in de bodem' (Infiltratiebesluit bodembescherming)

Vigerende versie vanaf 22 december 2009: [Infiltratiebesluit bodembescherming](#)

Staatsblad (1994): 'Besluit van 4 juli 1994, houdende uitvoering van het hoofdstuk Milieu-effectrapportage van de Wet milieubeheer' (Besluit milieueffectrapportage)

Vigerende versie vanaf 1 juli 2018: [Besluit milieueffectrapportage](#)

Staatsblad 2009: '[Drinkwaterwet](#)' van 18 juli 2009, nummer 370, 3 september 2009 (oorspronkelijke versie)

Vigerende versie vanaf 1 juli 2015: [Drinkwaterwet](#)

Staatsblad (2009b): 'Wet van 29 januari 2009, houdende regels met betrekking tot het beheer en gebruik van watersystemen' ([oorspronkelijke versie](#))

Vigerende versie vanaf 1 juli 2018: [Waterwet](#)

Staatsblad (2011): '[Besluit lozen buiten inrichtingen](#)' van 16 maart 2011, Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2011, nummer 153 (oorspronkelijke versie)

Geldend vanaf 1 juli 2018: [Besluit lozen buiten inrichtingen](#)

Staatsblad (2011): '[Drinkwaterbesluit](#)' van 23 mei 2011, nummer 293, 21 juni 2011 (oorspronkelijke versie)

Vigerende versie vanaf 1 juli 2018: [Drinkwaterbesluit](#)

Staatscourant (2007): 'Regeling van 13 december 2007, nr. DJZ2007124397, houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem' (Regeling bodemkwaliteit)

Vigerende versie vanaf 30 november 2018: [Regeling bodemkwaliteit](#)

Staatscourant (2011): 'Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 14 juni 2011, nr. BJZ2011046947 houdende nadere regels met betrekking tot enige onderwerpen inzake de voorziening van drinkwater, warm tapwater en huishoudwater' (Drinkwaterregeling)

Vigerende versie vanaf 28 juni 2019: [Drinkwaterregeling](#)

Staatscourant (2011): '[Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening](#)' van 29 juni 2011, nr. 11911, 18 juli 2011 (oorspronkelijke versie)  
Vigerende versie vanaf 1 juli 2017: [Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening](#)

Dam, H. ten, en Timmer, H. (2005): 'Evaluatie invloed boortechniek en bedrijfsvoering op putverstopping met gegevens tot November 2004, pompputten Hydron-ZH', memo d.d. 5 januari 2005, Hydron Advies en Diensten, Utrecht

Schans, M.L. van der, Rothuizen, R., en Cirkel, D.G. (2014): 'Praktijkproef verticale putten ten behoeve van HDDW-Dunea', rapport [KWR 2014.094](#), KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein

Schans, M.L. van der, Smeets, P.W.M.H., Leunk, I., en Meerkerk, M.A. (2016): 'Hygiëncode Drinkwater; *Winning (grondwater, oevergrondwater en water na kunstmatige infiltratie)*', praktijkcode [PCD 1-2:2016](#), KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein

Schans, M.L. van der, Hilbrandie, R., en Cirkel, D.G. (in voorbereiding): 'Aanleg en testen van Horizontal Directional Drilled Well (HDDW)', rapport in opdracht van Dunea, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein

Woerden, H. van (2017): 'Evaluatie Preventief Jutteren 2016', concept-memo d.d. 1 februari 2017, Oasen, Gouda

Vitens (2018): 'Reikwijdte en Detailniveau voor de Milieueffectrapportage Waterwinning Luxwoude', notitie, definitieve versie december 2018, opgesteld door Ingenieursbureau De Overlaat v.o.f.

VROM (2005): 'Inspectierichtlijn Analyse Microbiologische Veiligheid Drinkwater', artikelcode 5318, VROM-Inspectie, Haarlem

Zuurbier, K., en Schans, M.L. van der (2015): 'Ontwerp en monitoringsplan MPPW Dunea', rapport KWR 2015.038, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein



## Bijlage I Begrippen en omschrijvingen

### Doel terminologielijst

De bedoeling van deze lijst is om een toelichting te geven op een aantal in de serie praktijkcodes gebruikte begrippen die op diverse plaatsen worden genoemd en waarvan de betekenis niet altijd even duidelijk is en begrippen waarvoor verschillende woorden worden gebruikt. Niet alle in de praktijkcodes genoemde begrippen zijn in deze lijst opgenomen: sommige behoeven geen nadere uitleg en andere ontbreken omdat ze gemakkelijk in de hoofdtekst zijn terug te vinden en daar duidelijk zijn verklaard. Elke term wordt kort omschreven en waar van toepassing wordt de gangbare eenheid vermeld. De omschrijvingen sluiten zoveel mogelijk aan bij bestaande verklaringen. Bij het samenstellen van deze lijst is gebruik gemaakt van onder meer de *Verklarende Hydrologische Woordenlijst (VHW)* en relevante NEN-normen.

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
1.	aanvulgrind	Grind waarmee het boorgat, dat wil zeggen de annulaire ruimte, ter hoogte van de stijgbuis wordt aangevuld.	
2.	aanvulklei	Zie kleiafdichting.	
3.	aanvulschema	Zie stelstaat.	
4.	aanvulstaat	Zie stelstaat.	
5.	achterloops	Zie onderloops.	
6.	aëroob	Zuurstofhoudend, ofwel met zuurstof.	
7.	afpompings ( <i>d</i> )	Verlaging van de grondwaterspiegel c.q. van het piëzometrische niveau in een onttrekkingsput, als gevolg van onttrekking van een constant debiet aan een put. De verlaging wordt bij stationaire toestand vastgesteld, dat wil zeggen als het waterniveau in de put niet meer significantverandert.	m
8.	afpompingskegel	Kegelvormige verlaging van de grondwaterspiegel c.q. van het stijghoogtevlak, als gevolg van onttrekking van grondwater aan een enkele put of aan een aantal putten die op korte afstand van elkaar zijn gelegen.	

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
9.	afpompingsmeting	Meting om de afpomping bij een winput vast te stellen. Dit vindt plaats bij elke put afzonderlijk bij een constant debiet.	
10.	afpompingsproef	Zie afpompingsmeting.	
11.	afzetting, ongeconsolideerd	De ondergrond, die voor de waterwinning van belang is, is uitsluitend opgebouwd uit losse, niet-verkitte of niet-versteende afzettingen, zoals zand, grind of klei.	
12.	anisotropie	Het verschijnsel dat de grootte van een eigenschap (bijvoorbeeld doorlatendheid) afhankelijk is van de richting.	
13.	annulaire ruimte	Ruimte, of horizontale afstand, tussen de boorgatwand en de ingebouwde put cq waarnemingsbuis.	
14.	antisol	Afbreekbaar organisch polymeer op zetmeelbasis. Antisol wordt als boorspoelingshulpmiddel toegepast.	
15.	aquiclude	Ondoorlaatbare geologische afzetting	
16.	aquifer	Aaneengesloten geologische afzettingsslaag van (goed)doorlatende afzettingsgesteenten (sedimenten), waarin grondwater naar een onttrekkingspunt kan stromen. <i>Synoniem:</i> watervoerend pakket.	
17.	aquitard	Geologische afzetting met een lage waterdoorlatendheid. (zie ook: scheidende laag)	
18.	Arbowet	Arbeidsomstandighedenwet. In de Arbowet staan de rechten en plichten van werkgevers en werknemers op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn.	
19.	artesisch grondwater	Grondwater afkomstig in een afgesloten watervoerende laag, waarin de stijghoogte van het grondwater boven het maaiveld uitkomt.	
20.	bacteriologische verstopping	Verstopping van een pompfilter als gevolg van bacteriegroei in en rondom de filterconstructie.	
21.	bedrijfsvoering	Dagelijkse bedrijfsvoering waarbij wordt uitgegaan van de planningscyclus: 'plannen, uitvoeren, controleren en bijsturen'.	
22.	bentoniet	Natuurlijke klei (Montmorilloniet) die in water (sterk) zwelt. Bentoniet wordt, opgelost in water, gebruikt voor boorspoeling en als droge brokjes voor het maken van klei-afdichtingen. Zie klei-afdichting.	
23.	berging ( $V$ )	Het volume water dat aanwezig is in een nader aan te geven deel van de grond.	m <sup>3</sup>
24.	berging, specifieke $\sim (S_w)$	Berging boven een nader aan te geven referentievlak per eenheid van horizontaal oppervlak.	m

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
25.	bergingscoëfficiënt ( $S, \mu$ )	De verhouding van de verandering in specifieke berging en de bijbehorende verandering van de stijghoogte c.q. grondwaterstand. <i>Synoniem:</i> bergingsfactor.	
26.	beschermingszone	Geen officiële benaming. Tegenwoordig praten we van 'milieubeschermingsgebied voor grondwater'. Zie milieubeschermingsgebied voor grondwater.	
27.	bestek	Werkovereenkomst tussen opdrachtgever en aannemer, bestaande uit een beschrijving (en tekeningen) van een uit te voeren werk met alle inlichtingen omtrent de uitvoering ervan, inclusief alle op het werk van toepassing zijnde technische en administratieve bepalingen.	
28.	binnenpeilbuis	Zie waarnemingsbuis (binnen-)	
29.	blindstuk	Niet geperforeerd deel in het pompfilter.	
30.	Bolegbo	Vereniging van Boorondernemers en Buizenleggers.	
31.	boorbeschrijving	Beschrijving van de bodemopbouw op basis van de grondmonsters die tijdens de boring achtereenvolgens omhoog zijn gebracht. Gegevens die in een boorbeschrijving worden opgenomen zijn onder andere: de diepte waarop een bepaald sediment is aangetroffen en eigenschappen van het sediment, zoals korrelgrootte, organische stof-gehalte, lutumgehalte en kleur.	
32.	boordiepte	Einddiepte of totale diepte van een boorgat.	m
33.	boorgruis	De grond die door de boor (beitel, puls) van de bodem van het boorgat wordt losgemaakt	
34.	boorkop	Draaiboorkop van een zuig- of spuitboorinstallatie waar de boorstang aanhangt.	
35.	boormeester	Werknemer van een grondboorbedrijf (boorfirma), specialist in het maken van grondboringen en winputten en als hoofd van de boorploeg verantwoordelijk voor de uitvoering van de boring, de boorbeschrijving en de afwerking van boorgat tot winput of waarnemingsput.	
36.	boorspoeling	Water (werkwater) dat gebruikt wordt bij roterende grondboormethoden (spuitboring en zuigboring). Aan dit water kan zonnodig een boorspoelingshulpmiddel worden toegevoegd om de boorgatwand te stabiliseren. <i>Synoniem:</i> spoeling.	
37.	boorstaat	Zie boorbeschrijving.	
38.	boorstelling	Zie boorinstallatie.	
39.	boorgatmeting	Zie geofysische boorgatmeting.	

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
40.	boorgatstabiliteit	Mate van stevigheid van de boorgatwand tegen instorten van het boorgat.	
41.	boorgatwand	Overgang tussen het boorgat en de formatie.	
42.	bronleiding	Zie terreinleiding.	
43.	buitenpeilbuis	Zie waarnemingsbuis (buiten-)	
44.	caliper	Toestel waarmee de diameter van een onverbuisd boorgat vanaf de bodem tot aan het maaiveld wordt gemeten.	
45.	camera-onderzoek	Video-camera of foto-camera die in de winput wordt neergelaten voor visuele inspectie van de toestand van de put. Zo kunnen beschadigingen, neerslag en bacteriologische aangroei zichtbaar worden gemaakt.	
46.	capaciteit ( $Q$ )	Zie volumestroom.	m <sup>3</sup> /h
47.	capaciteit, specifieke $\sim (q)$	Zie volumestroom (specifieke) .	m <sup>3</sup> /(h m)
48.	capaciteitsproef	Proef waarmee de specifieke capaciteit van de winput wordt bepaald. Daartoe wordt het verband vastgesteld tussen de opgepompte volumestroom en de afpompings in de winput zelf.	
49.	Casing (boorbuis)	Bij de pulsboormethode toegepaste tijdelijke steunbuis, aangebracht over de volledige diepte van het boorgat. Doeleinden: instorting van het boorgat voorkomen, oppervlaktewater weren en zonodig verontreinigd grondwater tegenhouden. <i>Synoniemen:</i> steunbuis, verbuizing.	
50.	classificatiesysteem (van grondsoorten)	Verdeling van de grondsoorten naar (minerale) korrelgrootte in groepen, de zogenaamde fracties. Zie bijvoorbeeld lutum, silt en zand. Zie NEN-5104.	
51.	classificeren	Indelen en benoemen van grondmengsels, ofwel het beschrijven van grondmengsels.	
52.	cycloon	Zie ontzander.	
53.	CROW (Stichting)	Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek.	
54.	debiet ( $Q$ )	Zie volumestroom.	m <sup>3</sup>
55.	deeltjes	In het grondwater aanwezige deeltjes: onder andere slibdeeltjes kleiner dan ongeveer 10 $\mu\text{m}$ en fijne zandkorrels van ongeveer 50 $\mu\text{m}$ tot ongeveer 110 $\mu\text{m}$ .	
56.	deeltjestelling	Telling van deeltjes in onttrokken grondwater met speciale telapparatuur. Zie deeltjes.	

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
57.	Definitief Ontwerp	Putontwerp nadat het ontwerpproces is doorlopen, de vereiste proeven zijn uitgevoerd en de noodzakelijke berekeningen zijn gemaakt.	
58.	dispersie (van klei)	Het verschijnsel dat klei in water in kleinere deeltjes uiteenvalt en een colloïdale of gesuspendeerde oplossing vormt.	
59.	doorbraak	Wanneer in een meetreeks voor het eerst een bepaalde stof wordt aangetoond in een meetpunt voor grondwaterkwaliteit of in het water uit een winput.	
60.	doorlaatpercentage	Procentuele verhouding van de buitenoppervlakte van alle filtersleuven samen en de totale oppervlakte van de buitenwand van het filter. <i>Synoniem:</i> open oppervlakte.	
61.	doorlaatvermogen ( <i>kD</i> -waarde)	Maat voor het vermogen van een watervoerend pakket om water door te laten, gelijk te stellen aan de volumestroom die per breedte-eenheid van het watervoerend pakket en per eenheid van stijghoogte-gradiënt door een watervoerende laag stroomt. <i>Synoniem:</i> transmissiviteit ( <i>T</i> -waarde).	m <sup>2</sup> /dag
62.	doorlatendheid	Het vermogen van de grond om vloeistof of gas door te laten. Dit bepaalt de snelheid waarmee de vloeistof of het gas door een laag kan stromen.	
63.	doorlatendheidscoëfficiënt ( <i>k</i> )	Een maat voor het vermogen van de grond om vloeistof of gas door te laten, gelijk te stellen aan de volumestroom door een eenheid van oppervlakte als de stijghoogtegradiënt loodrecht op het oppervlak gelijk is aan één. <i>Synoniemen:</i> doorlaatfactor, doorlaatcoëfficiënt.	m/dag
64.	drukverlies ( <i>H<sub>w</sub></i> )	Zie leidingweerstand.	m
65.	filterbuis	Geperforeerd deel van de buis waar het grondwater kan binnentreden. Bij zowel een pompfilter als een waarnemingsfilter onderscheiden we filters met los-grindomstorting, geplakte grindomstorting en dubbele wand.	
66.	filterconstructie	Geperforeerde filterbuis met een omstorting van zand en/of grind.	
67.	filterdiameter	Diameter van de filterbuis.	
68.	filterfactor	De filterfactor geeft aan hoeveel keer de korrels van het filtergrind groter moeten zijn dan de gemiddelde korrelgrootte van het formatiezand. De filterfactor varieert meestal tussen 2 en 5. Zie Hoofdstuk 8, Paragraaf 8.4.1.	
69.	filtergrind	Grind dat rondom het filter van een winput of waarnemingsbuis wordt gestort. <i>Synoniem:</i> omstortingsgrind.	

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
70.	filterkoek	Zie pleisterlaag.	
71.	filtermateriaal	Materiaal dat voor filterbuizen kan worden gebruikt.	
72.	filteromstorting	Opvulling van de ruimte tussen de boorgatwand en het filter, meestal bestaande uit grind of zand, bedoeld om instroming van formatiemateriaal via de filterperforatie te voorkomen en daardoor mechanische verstopping tegen te gaan en de hydraulische weerstand tussen filter en grond te verlagen.	
73.	Filtersnelheid (darcy snelheid)	De hoeveelheid water, die bij door een bepaalde doorsnede stroomt ten gevolge van een potentiaalverschil, gedeeld door het oppervlak van die doorsnede	m/d
74.	filterspleten	Zie perforatie.	
75.	filterstelling	Positionering van een filter op een bepaalde diepte.	
76.	filterstreng	Eén van de horizontaal gelegen filterbuizen van een horizontale onttrekkingsput.	
77.	filterweerstand	Zie intreeweerstand.	m
78.	flow-meting	Meting van de debietverdeling per lengte-eenheid over de diverse filtersecties van een winput.	
79.	formatie	Een geologische afzetting, die gekenmerkt wordt door één of meer eigenschappen (bijvoorbeeld zand dat door een bepaalde rivier is afgezet). Die eigenschappen moeten duidelijk verschillen van de eigenschappen van de afzettingen in naburige formaties.	
80.	formatieweerstand	Specifieke elektrische weerstand van de grond (inclusief het poriënwater) van een formatie.	$\Omega\text{m}$
81.	freatisch grondwater	Grondwater met een vrije grondwaterspiegel. Deze waterspiegel heeft een waterdruk die gelijk is aan de atmosferische druk.	
82.	gammameting (natuurlijke- ~)	Meting in het boorgat voordat de put wordt ingebouwd. Daarbij wordt de natuurlijke gammastraling van de formatielagen gemeten om de aard van deze lagen vast te stellen.	
83.	geo-elektrische meetmethode	Meetmethode waarbij fysische eigenschappen van de ondergrond (samenstelling, doorlatendheid, chloridegehalte) gerelateerd worden aan elektrische eigenschappen van de ondergrond (elektrische weerstand).	
84.	geofysisch onderzoek	Onderzoek naar de fysische eigenschappen van de bodem en de ondergrond. Daarbij blijven de bodem en de ondergrond intact, zoals bij toepassing van grondradar, seismiek en geo-elektrische onderzoekstechnieken.	

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
85.	geofysische boorgatmeting	Meetmethode waarbij, gebruik makend van de verbanden tussen fysische eigenschappen en geologische kenmerken van de ondergrond, door middel van metingen (zoals elektrische weerstand en natuurlijke gamma-straling) informatie wordt verkregen over de fysische eigenschappen van de ondergrond. De meting vindt plaats in het boorgat over de hele diepte nadat de boring gereed is, maar voordat de put wordt ingebouwd.	
86.	geohydrologie	De wetenschap die de samenhang tussen de opbouw van de geologische ondergrond en de stroming en samenstelling van grondwater bestudeert.	
87.	geothermische gradiënt	Natuurlijk verloop van de temperatuur van de ondergrond tegen de diepte.	°C/m
88.	geroerd grondmonster	Grondmonster waarvan de structuur niet meer gelijk is aan die van de grond in de oorspronkelijke toestand.	
89.	grind	Fractie (korrelgroep) van de minerale korrels met korrelgroottes van 2 mm t/m 63 mm.	
90.	grondwaterspiegel	Het vlak door de punten waar het grondwater een druk heeft die gelijk is aan atmosferische druk. <i>Synoniem: freatisch vlak .</i>	
91.	grondwaterstand ( <i>h</i> )	De hoogte t.o.v. een referentieniveau van een punt waar de druk van het grondwater gelijk is aan de atmosferische druk.	m
92.	haalbuis	De buis die bij een vacuümsysteem in de put hangt, een in een put gehangen binnenbuis waardoor water wordt opgezogen of de buis in een winput tussen de onderwaterpomp en putkopconstructie cq ruwwaterleiding. <i>Synoniemen: inhangleiding, persbuis.</i>	
93.	hardheid (van water)	Som van de concentraties calciumionen en magnesiumionen in water. Let op: wordt soms uitgedrukt in Duitse graden / hardheidsindex	mmol/l
94.	heterogeniteit	Mate waarin de grootte van een eigenschap (bijvoorbeeld doorlatendheid) in zijwaartse en verticale richting verandert	
95.	hogedrukreiniging	Reinigingsmethode waarbij de perforatie van een verstopt pompfilter door middel van een waterstraal onder hoge druk wordt schoongespoten.	
96.	homogeniteit	Het verschijnsel dat de grootte van een eigenschap (bijvoorbeeld doorlatendheid) in elk punt hetzelfde is.	
97.	hydraulische weerstand ( <i>c</i> )	Weerstand die een bepaalde laag biedt. Deze term wordt over het algemeen gehanteerd om de weerstand van een geologische formatie aan te duiden tegen een verticale	dag

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
		grondwaterstroming, maar geldt ook voor stroming over een damwand of oever van waterlichaam.	
98.	hydrologie	De leer van het voorkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van water in al zijn verschijningsvormen op en beneden het aardoppervlak, uitgezonderd het water in de zeeën en oceanen. Ook de invloed van menselijk handelen wordt hier vaak onder begrepen.	
99.	hydrologische basis	De basis van het hydrologische systeem. D.w. z. de geologisch laag waarin het grondwater niet of nauwelijks deelneemt aan het bovenliggende hydrologische systeem.	
100.	hydrostatische druk	De druk die in een punt wordt uitgeoefend het gewicht van de bovenliggende kolom water .	N/m <sup>2</sup>
101.	inbouwstaat	Zie stelstaat.	
102.	infiltratie, kunstmatige ~	Op kunstmatig manier het grondwater aanvullen door middel van infiltratieputten, kanalen of plassen. <i>Synoniem:</i> injectie.	
103.	infiltratie, natuurlijke ~	Het verschijnsel dat water aan het grondoppervlak de grond binnentreedt. <i>Synoniemen:</i> insijpeling, inzijging.	
104.	infiltratieput	Put gebruikt voor het injecteren van water in de ondergrond.	
105.	infiltratiesnelheid ( $v_i$ ) (infiltratiedebiet ( $q_v$ ))	Het volume water dat per eenheid van tijd en per eenheid van horizontaal oppervlak door infiltratie de grond binnentreedt.	m/dag
106.	infiltratieweerstand	Hydraulische weerstand die het water ondervindt bij het infiltreren in de grond.	dag/m
107.	inangleiding	Zie haalbuis.	
108.	injectieput	Zie infiltratieput.	
109.	intredeweerstand	Zie intreeweerstand.	m
110.	intreesnelheid (op boorgatwand)	Zie snelheid op de boorgatwand.	
111.	intreeweerstand	De weerstand die het water moet overwinnen om naar de put te stromen. Het gaat om de totale weerstand van de boorgatwand, de filteromstorting en het filter. <i>Synoniemen:</i> intredeweerstand, filterweerstand. De term intreeweerstand heeft de voorkeur.	dag/m



Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
112.	invloedstraal	Afstand vanaf het centrum van de onttrekking tot aan het punt waar de grondwaterstandsverlaging cq stijghoogteverlaging als gevolg van de onttrekking is te verwaarlozen of niet meer is waar te nemen.	
113.	ISO	International Standard Organisation	
114.	kathodische bescherming	Bescherming van in de grond liggende stalen buizen tegen corrosie door de buizen ten opzichte van de omliggende grond een negatieve elektrische spanning te geven. De buis fungeert dan als kathode.	
115.	kleiafdichting	Afsluitende kleirop tussen stijgbuis en boorgatwand, die ervoor dient om doorboorde natuurlijk aanwezige kleilagen te herstellen of om kortsluitstroming van een watervoerend pakket naar een ander watervoerend pakket via het boorgat te voorkomen.	
116.	KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum.	
117.	korrelgrootte	Diameter van gronddeeltjes.	µm
118.	korrelgrootteverdeling	Grafische voorstelling van de grootte van de korrels van een bepaald grondmonster. Hierbij is de cumulatieve massa van het mengsel in procenten uitgezet tegen de korrelgrootte (zie figuur in Hoofdstuk 8, Paragraaf 8.4.1). <i>Synoniem:</i> zeefkromme.	
119.	leidingweerstand ( $H_w$ )	Stromingsweerstand van een vloeistof in een leiding. Dit leidt tot drukverlies.	
120.	lithologie	Leer van ontstaan, voorkomen en eigenschappen van gesteentelagen.	
121.	luchtlichten	Zie zuigboren.	
122.	lutum Zie NEN 5104	Fractie (korrelgroep) van de minerale korrels met korrelgrootte kleiner dan 2 µm.	
123.	mantelbuis	Buis die, bij zuig- of spuitboren, de bovenzijde van het open boorgat beschermt tegen afkalving. <i>Synoniemen:</i> stoofpijp, schachtbuis, voorbuis, start casing. De term mantelbuis heeft de voorkeur. Verwar mantelbuis niet met boorbuis, zoals de verbuizing bij pulsbooren wordt genoemd.	
124.	meetfrequentie	Aantal keren dat een meting per tijdseenheid wordt verricht.	
125.	meetnet	Samenhangend geheel van meetstations en meetpunten cq bemonsteringspunten.	
126.	meetprotocol	Voorschriften of beschrijving van procedure om metingen op een bepaalde manier uit te voeren.	

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
127.	Milieubeschermingsgebied voor grondwater	Huidige benaming voor beschermingszone. Milieubeschermingsgebieden voor grondwater zijn door de provincie vastgestelde beschermingszones rondom waterwingebieden. We onderscheiden: waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied en boringvrije zone.	
128.	mof	Kort buisstuk dat twee gladde buizen met elkaar verbindt. De binnendiameter van de mof is gelijk aan de buitendiameter van de te verbinden buiselementen. Een mof is iets anders dan een tromp. (zie ook tromp)	
129.	monitoring	Bewaken; in de gaten houden.	
130.	niet-stationaire stroming	Stroming waarbij de plaatselijke snelheid in de tijd verandert.	
131.	NITG-TNO	Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO	
132.	omstorting	Aanvulling van de annulaire ruimte met filtergrind, aanvulgrind en aanvulklei.	
133.	onderloops	Situatie waarbij tijdens roterend boren boorspoeling onderlangs buiten de mantelbuis omhoogkomt. <i>Synoniemen:</i> achterloops, onderspoeling.	
134.	onderspoeling	Zie onderloops.	
135.	ondoorlatende laag	Zie scheidende laag, aquiclude.	
136.	ongeroid grondmonster	Een monster waarvan de structuur en indien mogelijk ook andere eigenschappen (zoals dichtheid, vochtgehalte, poriëngehalte, korrelgrootteverdeling) gelijk zijn aan die van de grond in de oorspronkelijke toestand (in situ). De kwaliteit van grondmonsters wordt in vijf klassen ingedeeld. Hoe lager de klasse des te beter het grondmonster overeenkomt met de grond in situ en des te meer eigenschappen we ervan kunnen bepalen.	
137.	onttrekkingsdebiet	Zie volumestroom.	m <sup>3</sup> /h
138.	ontwikkelen winput	Verwijderen van boorspoelingsrestanten en fijne rondgepompte materiaaldeeltjes uit de put, de omstorting en de boorgatwand en het verwijderen van de fijnere fracties van de formatie rondom het pompfilter. Ontwikkelen vindt direct na inbouw van de put en aanvulling van het boorgat plaats en heeft tot doel bij de oplevering een zo groot mogelijk specifiek debiet te verkrijgen.	
139.	ontzander	Apparaat waarmee de boorspoeling van zand (ook het fijne) wordt ontdaan. <i>Synoniem:</i> cycloon.	

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
140.	Onverzadigde zone	Deel van de grond waarin de open ruimtes niet geheel met water zijn gevuld	
141.	opvoerhoogte, vereiste ~ ( $H_{p,man}$ )	Dit begrip heeft met name betrekking op de pomp in de winput. De vereiste opvoerhoogte is de opvoerhoogte (opvoerdruk, pershoogte) die de onderwaterpomp moet leveren om de statische opvoerhoogte (opvoerhoogte tussen onderwaterpomp en einde van de ruwwaterleiding bij zuivering) plus de vereiste voordruk bij de zuivering plus de leidingweerstand te overwinnen.	m <sub>waterkolom</sub>
142.	opzetbuis	Zie verwijde stijgbuis.	
143.	peilbuis	Zie waarnemingsbuis.	
144.	peilfilter	Zie waarnemingsfilter.	
145.	perforatie	Spleten (sleuven) in de filterbuis van een winput of waarnemingsbuis waardoor het grondwater naar binnen kan treden. Perforatie heeft ook de betekenis van spleetwijdte (sleufbreedte)!	
146.	persbuis	Zie haalbuis.	
147.	pH-waarde	Zie zuurgraad pH.	
148.	piekverbruik	Maximaal verbruik op één dag.	m <sup>3</sup> /dag
149.	piëzometer	Peilbuis met een zeer kort filter (enkele centimeters) of met alleen een opening aan de onderzijde.	
150.	pleisterlaag	Dunne, afdichtende laag op de boorgatwand, ontstaan tijdens zuig- of spuitboren door het dichtslibben met deeltjes uit de boorspoeling. <i>Synoniemen:</i> filterkoek, wall cake en skin.	
151.	pompbuis	Zie verwijde stijgbuis.	
152.	pompfilter	Zie winput.	
153.	pompkamer	Zie verwijde stijgbuis.	
154.	pompproef	Proef om informatie te krijgen over de hydraulische eigenschappen (hydrologische parameters) van watervoerende pakketten en scheidende lagen. Daartoe wordt het verband bepaald tussen de opgepompte volumestroom en de verlaging van de stijghoogte in de waarnemingsputten die op verschillende afstanden van de winput zijn aangebracht.	
155.	winput	zie winput	

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
156.	pompstation	Inrichting waar het ruwwater van de winputten wordt gezuiverd en waar het als reinwater in het drinkwaterdistributienet wordt gepompt.	
157.	poriegetal	Verhouding tussen het volume van de poriën en het volume van de vaste delen. <i>Synoniem:</i> poriënetal.	
158.	porositeit	Verhouding tussen het volume van de poriën en de totale volume van de grond (inclusief poriën). <i>Synoniemen:</i> poriëngehalte, poriënfractie.	
159.	Preussag-methode	Specifieke methode om horizontale putten te maken. Bij de Preussag-methode brengt men een 'losse' filteromstorting aan. Bij andere methoden voor het maken van horizontale putten is geen filteromstorting mogelijk of maakt men gebruik van een geplakte filteromstorting.	
160.	proefboring	Zie verkenningsboring.	
161.	puls	Buis van ongeveer 1,5 m lang (afhankelijk van de diameter) , die aan de onderzijde is voorzien van een terugslagklep en gebruikt wordt bij pulsboringen.	
162.	pulsboren	Verbuisde boormethode waarbij de puls op de bodem van het boorgat op en neer wordt bewogen om grond los te werken waarbij telkens wat grond door de klep wordt 'gevangen'. Na een aantal malen pulsen wordt de volle puls opgehesen en op het maaiveld in een bak geleegd. Pulsboringen worden voornamelijk toegepast voor milieuboringen, ondiepe verkenningsboringen, waarnemingsputten en infiltratieputten.	
163.	putafdichting	Materiaal waarmee verlaten pomp-, infiltratie- en waarnemingsputten worden afgedicht. In de put worden de diverse materialen op dezelfde plaats aangebracht als bij de aanleg in de annulaire ruimte. Dus ter hoogte van scheidende lagen klei of grout en ter hoogte van watervoerende pakketten zand of grind.	
164.	putconstructie	Opbouw van een winput, bestaande uit de filterconstructie, stijgbuis, verloop, verwijde stijgbuis en putkop.	
165.	putfilter	Zie winput.	
166.	putkop	Bovenste deel van een put dat de overgang vormt tussen de put en de terreinleiding en dat de put van boven afsluit.	
167.	putproef	Eenvoudige proef op één winput om informatie te krijgen over de $kD$ -waarde van het watervoerende pakket (zonder waarnemingsputten). Zie Kruseman en De Ridder, 1990.	

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
168.	putschacht	Zie put (horizontale ~). Met putschacht wordt soms ten onrechte putkelder bedoeld.	
169.	putverstopping	Verminderde specifieke capaciteit van de put als gevolg van verstopping van de filterspleten of verstopping op de boorgatwand.	
170.	put, horizontale ~	Winput, waarbij één of meer filters zich uitstrekken in het horizontale vlak. De filters komen bij elkaar in een verticale putschacht met een diameter van ongeveer 2 m.	
171.	put, onvolkomen ~	Verticale winput waarvan het filter niet het gehele watervoerende pakket beslaat; de filterlengte is dus kleiner dan de dikte van het pakket.	
172.	put, verticale ~	Winput waarbij het putfilter zich uitstrekt in verticale richting.	
173.	put, volkomen ~	Verticale winput waarvan het filter het gehele watervoerende pakket beslaat; de filterlengte is dus (min of meer) gelijk aan de dikte van het pakket.	
174.	put, win~ (winnings~)	Zie winput.	
175.	puttenveld	Terrein waarin de winput(ten) ligt (liggen). <i>Synoniemen:</i> wingebed, winningsgebied en waterwinplaats; niet te verwarren met waterwingebied, waarmee de 60-dagen zone wordt bedoeld.	
176.	RAW(-systematiek)	Regelgeving voor Automatisering van Werken in de Grond-, Water- en Wegenbouw.	
177.	regenereren van een winput	Terugbrengen van de capaciteit van een winput naar de oorspronkelijke capaciteit. Dit lukt niet altijd. Bij regenereren wordt het verstoppende materiaal van het putfilter, van de boorgatwand en uit de omstorting verwijderd. Er bestaan mechanische en chemische reinigingsmethoden.	
178.	ruwwaterleiding	Zie terreinleiding.	
179.	schakelschema	Schema op basis waarvan de winputten worden aan- en uitgeschakeld. Bij oplopende vraag worden winputten bijgeschakeld en bij afnemende vraag worden winputten uitgeschakeld.	
180.	scheidende laag	Aaneengesloten klei- of veenlaag. Deze laag laat het water niet of zeer slecht in verticale richting door. We spreken dan van respectievelijk ondoorlatende en slechtdoorlatende laag. In een scheidende laag vindt geen, of een verwaarloosbaar kleine, horizontale stroming plaats. <i>Synoniem:</i> weerstandbiedende laag.	
181.	silt	Fractie van de minerale korrels met korrelgroottes tussen 2 µm en 63 µm.	

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
182.	snelheid, effectieve $\sim (v_e)$	Snelheid van de waterdeeltjes, uitgedrukt als de verhouding van de filtersnelheid en het watergehalte.	m/dag
183.	slechtdoorlatende laag	Zie scheidende laag.	
184.	snelheid op de boorgatwand ( $q$ )	Het volume water dat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid de boorgatwand passeert. <i>synoniemen:</i> intredesnelheid, intreesnelheid. Intreesnelheid heeft de voorkeur.	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) m/h
185.	snelheid op de filterwand ( $q$ )	Het volume water dat per tijdseenheid (vaak per uur) en per oppervlakte-eenheid de filterbuis intreedt respectievelijk uittreedt.	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) m/h
186.	spanningsreeks (van metalen)	Bij contact tussen verschillende metalen wordt het metaal met de laagste normaalpotentiaal het eerst aangetast (corrodeert het eerst) <i>synoniemen:</i> edelheidsreeks, verdringingsreeks. De term spanningsreeks heeft de voorkeur.	
187.	spanningswater	Grondwater dat onder een scheidende laag onder druk staat.	
188.	spoelboren	Zie spuitboren (roterend).	
189.	spreidingslengte ( $\lambda$ )	Theoretische maat voor hoever de invloed van een bepaalde ingreep doorwerkt in de omgeving – lees: in het bovenste watervoerend pakket. Dit werkt echter alleen voor het traditionele polderprofiel (één wvp met erboven een slechtdoorlatende deklaag met bovenin een vaste potentiaal). Dan geldt $\lambda = \sqrt{KD * c}$ waarin $\lambda$ = spreidingslengte in m, $KD$ = transmissiviteit in m <sup>2</sup> /d, $c$ = verticale weerstand in d. Meestal is echter sprake van een situatie met meerdere watervoerende pakketten gescheiden door slechtdoorlatende lagen; deze situatie is veel ingewikkelder. Mathematisch-fysisch gezien zijn er dan evenveel spreidingslengtes als onderscheiden watervoerende pakketten en het is niet zo dat een individuele spreidingslengte “hoort” bij één van de watervoerende pakketten. De verlaging t.g.v. bijvoorbeeld een onttrekking in een bepaald wvp is dan een gewogen som van individuele putformules voor één laag, elk met een eigen spreidingslengte. Omdat de invloed van een ingreep verschilt van wvp tot wvp en afhangt van in welk wvp de ingreep plaatsvindt is derhalve geen simpele “overall vervangende” spreidingslengte meer af te leiden.	m
190.	spuitboren (met lans)	Boormethode waarbij de formatie losgewoeld wordt door de eroderende kracht van een waterstraal, die met een spuitlans op de bodem van het boorgat wordt gericht. Het vrijkomende materiaal wordt door de waterstroom mee naar boven genomen.	

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
		Boren met de spuitlans wordt voornamelijk toegepast voor het plaatsen van ondiepe waarnemingsputten, de aanleg van bronbemaling en de aanleg van waterbouwkundige constructies (zoals damwanden).	
191.	spuitboren, roterend ~	Boormethode waarbij het materiaal losgemaakt wordt door een draaiende beitel aan het einde van de boorstang. Door de holle boorstang wordt boorspoeling naar beneden geperst die het losgewerkte materiaal langs de buitenzijde van de boorstang omhoog voert. Deze methode wordt vooral toegepast bij het maken van diepe verkenningsboringen en bij het plaatsen van diepe waarnemingsputten. <i>Synoniemen:</i> spoelboren, straight flush boren. De term 'roterend spuitboren' heeft de voorkeur.	
192.	stationaire stroming	Stroming waarbij gedurende de beschouwde periode de plaatselijke snelheid niet verandert.	
193.	stelstaat	Lijst waarop gegevens staan over de opbouw en afmetingen van de winput, de dieptes waarop de filters zijn afgesteld en de dieptes waarop filtergrind, aanvulgrind en aanvulklei zijn gestort en de gegevens van de aanvulmaterialen. <i>Synoniemen:</i> aanvulstaat, inbouwstaat. De term stelstaat heeft de voorkeur.	
194.	stijgbuis	Ongeperforeerd gedeelte van winput of waarnemingsbuis. Het gedeelte van de winput dat boven het filter is geplaatst.	
195.	stijghoogte ( <i>h</i> )	De stijghoogte van het grondwater in een bepaalde aardlaag is de hoogte van het waterniveau in een open waarnemingsbuis, aangegeven ten opzichte van een referentievlak. Volgens de hydrologische woordenlijst: de som van de drukhoogte en plaatshoogte. Deze grootte kan worden gemeten met een piëzometer waarvan de hoogte t.o.v. een referentievlak bekend is.	m
196.	stopproef	Een stopproef is een proef met een winput waarmee de veranderingen in de stijghoogten worden gemeten direct na stopzetting van het pompen. Doel is om de hydrologische eigenschappen van de ondergrond vast te stellen, zoals het bepalen van de <i>KD</i> - en de <i>c</i> -waarden. Zie Hoofdstuk 5, Paragraaf 5.3.2. De stopproef heeft hetzelfde doel als de pompproef.	
197.	suspensie	In een suspensie zweven de fijne deeltjes in de vloeistof, zolang de vloeistof in beweging is. Een dergelijke vloeistof is troebel. Komt de vloeistof tot rust, dan zakken de deeltjes uit. Een vloeistof met slib- en kleideeltjes is daar een goed voorbeeld van.	

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
198.	temperatuurmeting in boorgat	Meting van het verloop van de temperatuur van de ondergrond tegen de diepte in een boorgat.	
199.	terreinleiding	Leiding tussen winput en zuiveringsinstallatie of tussen (voor)zuiveringsinstallatie en infiltratieput. <i>Synoniemen:</i> ruwwaterleiding, bronleiding. De term terreinleiding heeft de voorkeur.	
200.	Transmissiviteit (T)	<i>Zie doorlaatvermogen (nr. 60)</i>	
201.	tromp	Verwijd uiteinde van een buiselement. In de tromp wordt de spie van een ander buiselement bevestigd. Zie ook mof.	
202.	upconing	Het verschijnsel dat het grensvlak tussen twee soorten grondwater (zoals het zoet/zout-grensvlak) ter plaatse van een onttrekking als een kegelpunt omhoog wordt 'getrokken'.	
203.	V&G-plan	Veiligheids- en Gezondheidsplan dat verplicht (volgens Arbowet) op de boorplaats aanwezig moet zijn (zie Hoofdstuk 11, Paragraaf 11.1.4).	
204.	verblijftijd (T)	Tijdsduur tussen het moment waarop water in de ondergrond wordt geïnfiltreerd en het moment waarop datzelfde water uittreedt of wordt onttrokken.	dag
205.	verbuizing	Zie boorbuis.	
206.	verhang (s) van grondwaterspiegel	De verhouding van het verval tussen twee punten en hun afstand. Verval is het verschil in waterhoogte tussen die twee punten.	
207.	verkenningboring	Boring die gebruikt wordt om informatie over de bodemopbouw en de textuur van de grond te verkrijgen, meestal ter aanvulling of ter verificatie van informatie uit andere bronnen. Deze boring vindt in het algemeen plaats voordat er een nieuwe put of een nieuw puttenveld wordt aangelegd. Het boorgat kan tot een put worden afgewerkt. <i>Synoniem:</i> proefboring.	
208.	verloop	Verwijding van de putbuis tussen stijgbuis en verwijde stijgbuis.	
209.	verwijde stijgbuis	Bovenste deel van de buis van de put. Bij winputten wordt in dit deel de onderwaterpomp gehangen. Bij waarnemingsbuizen kan hierin voor het nemen van monsterneming een onderwaterpompje worden gehangen. <i>Synoniemen:</i> opzetbuis, pompbuis, pompkamer. De naam verwijde stijgbuis heeft de voorkeur.	
210.	verzadigde zone	Deel van de grond waarin de poriën geheel met water zijn gevuld.	



Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
211.	Ruwwaterleiding	Leiding die het water van een aantal winputten transporteert.	
212.	verzanding	Verstopping van een winput door zandophoping in de filteromstorting en in/voor het pvc-filter.	
213.	verzilting	Verschijsel dat het chloridegehalte van het onttrokken grondwater in de loop van de tijd toeneemt.	
214.	viscositeit ( $\eta$ )	Weerstand van een vloeistof om te stromen. Hoe stroperiger hoe groter de viscositeit.	Pa s
215.	vlakdraaien	Een zo constant mogelijk debiet aan de gezamenlijke winputten onttrekken met het doel het productieproces zo optimaal mogelijk te laten verlopen.	
216.	volumestroom ( $Q$ ) (bij winputten)	Volume vloeistof dat per tijdseenheid wordt verplaatst. <i>Synoniemen:</i> capaciteit, debiet, onttrekkingsdebiet, opbrengst.	m <sup>3</sup> /h
217.	volumestroom, specifieke $\sim (q)$ (bij winputten)	Onttrokken debiet van een winput per meter afpompings (in een stationaire toestand): $Q_{spec} = Q/d$ . <i>Synoniemen:</i> specifieke capaciteit, specifiek debiet, specifieke opbrengst.	m <sup>3</sup> /(h m)
218.	waarnemingsbuis	Buis waarmee de grondwaterstand c.q. de stijghoogte kan worden gemeten en waaruit grondwatermonsters kunnen worden genomen. Evenals een winput bestaat de waarnemingsbuis uit een geperforeerd gedeelte, waarnemingsfilter of filter genoemd, en een ongeperforeerd gedeelte, stijgbuis genoemd. De term peilbuis wordt gebruikt als de buis wordt toegepast voor het bepalen van de grondwaterstand cq stijghoogte.	
219.	waarnemingsbuis, binnen~	In de winput geplaatste waarnemingsbuis waarmee het grondwaterniveau of de stijghoogte van het grondwater in de winput wordt gemeten.	
220.	waarnemingsbuis, buiten~	Direct naast de winput geplaatste waarnemingsbuis waarmee het grondwaterniveau of de stijghoogte van het grondwater in de omstorting van de winput wordt gemeten.	
221.	waarnemingsfilter	Zie waarnemingsbuis.	
222.	waarnemingsput	'Boorgat' waarin een aantal waarnemingsbuizen (één kan ook) is gesteld. Zo'n put dient voor het bepalen van de stijghoogte, grondwaterkwaliteit en (bij meer waarnemingsputten) richting van de grondwaterstroming.	
223.	waterbalans	De vergelijking van de hoeveelheden water betrokken bij toevoer, afvoer, onttrekking en verandering in berging over een bepaalde periode en binnen een bepaald gebied.	m <sup>3</sup>

Nr.	Term (grootheid)	Korte omschrijving	Eenheid
224.	waterhuishouding	De manier waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich verplaatst en wordt gebruikt, verbruikt en afgevoerd; meestal beïnvloed door menselijk handelen.	
225.	watertype	Soort grondwater waarvan de kwaliteit verschilt van die van een ander soort grondwater . Er zijn veel watertypen.	
226.	waterversadiging	Mate waarin de poriën tussen de sedimentkorrels gevuld zijn met water.	
227.	waterwingebied	Direct om de putten gelegen beschermingszone, ook wel 60-dagen zone genoemd. Zie ook beschermingszone.	
228.	watervoerend pakket	Zie aquifer.	
229.	weerstand, verticale ~ (c)	Weerstand die een bepaalde laag biedt tegen een verticale grondwaterstroming.	d
230.	weerstandbiedendelaag	Zie scheidende laag.	
231.	win- of winningsput	Put waaruit het grondwater met behulp van een pomp (of vacuümpomp) omhoog wordt gepompt. De winput bestaat in zijn eenvoudigste vorm uit een geperforeerd gedeelte, pompfilter of filter genoemd, en een ongeperforeerd gedeelte, stijgbuis genoemd.	
232.	zand	Fractie van de minerale korrels met korrelgroottes tussen 63 µm en 2 mm.	
233.	zandvang	Onderste blinde deel (voorzien van bodem) van een winput, waarin met het grondwater meegevoerd zand en slib kunnen bezinken.	
234.	zeefkromme	Zie korrelgrootteverdeling.	
235.	zetting	Bodemdaling (zakking) als gevolg inklinking, krimp en oxidatie en door de bouw van kunstwerken, het ophogen van de grond of het aanbrengen van enig ander materiaal.	
236.	zoet/zout-grensvlak	Denkbeeldig grensvlak gelegen in de meestal betrekkelijk dunne overgangszone tussen zoet en zout grondwater (150 mg/l).	
237.	zoutwachter	Tegelijk met de putconstructie ingebouwde meetkabel met elektrodenparen waarmee de elektrische weerstand van de ondergrond ter plaatse van de elektrodenparen wordt gemeten. De zoutwachter geeft onder meer een indicatie van de verandering van de ligging van het zoet/zout-grensvlak (Permanent Electrode System, PES).	
238.	zuighoogte, vereiste ~ ( $H_{z,man}$ )	Dit begrip heeft met name betrekking op het zuigboren. De vereiste zuighoogte is de zuighoogte die de centrifugaalpomp moet leveren om de statische zuighoogte (hoogteverschil in meters waterkolom tussen het waterniveau in het boorgat en het hoogste	m <sub>waterkolom</sub>

Nr.	Term ( <i>grootheid</i> )	Korte omschrijving	Eenheid
		punt van de stroming in de boorkop) plus de leidingweerstand plus het effect van de grotere dichtheid van de boorspoeling door het boorgruis te overwinnen.	
239.	zuigboren, roterend ~: met centrifugaalpomp	Boormethode waarbij het materiaal losgemaakt wordt door een draaiende beitel aan het einde van de boorstang. Het losgewoelde materiaal wordt samen met de boorspoeling door de holle boorstang met een centrifugaalpomp opgepompt.	
240.	zuigboren, roterend~: luchtliftmethode	<p>Bij grotere boordiepten neemt de boorsnelheid (niet toerental, maar effect van het boren) af en gaat men over op luchtliften waarbij de centrifugaalpomp buiten werking wordt gesteld en lucht in de boorstang wordt geperst om de circulatie in gang te houden (luchtliften is een vorm van roterend zuigboren).</p> <p>De zuigboormethode wordt zeer veel toegepast bij de aanleg van win- en infiltratieputten. Voordelen van de zuigboormethode ten opzichte van de spuitboormethode zijn dat minder ontmenging van de aangeboorde sedimenten plaatsvindt (betere monstername), minder spoelingstoelag noodzakelijk is, minder erosie van de boorgatwand optreedt en grotere boordiameters mogelijk zijn.</p>	
241.	zuurgraad ( <i>pH</i> )	<p>Maat voor de concentratie van de <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>-ionen. Er geldt: <math>[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}</math>. De pH is de (negatieve) logaritme van de concentratie <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>-ionen en varieert tussen 0 en 14. Een vloeistof is bij:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH = 7 neutraal</li> <li>• pH &lt; 7 zuur</li> <li>• pH &gt; 7 basisch.</li> </ul> <p>De schaal is logaritmisch: neemt bijvoorbeeld van een neutrale vloeistof de concentratie van <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>-ionen met een factor 100 toe, dan daalt de pH van 7 naar 5. De vloeistof wordt zuur.</p>	

## Bijlage II In deze praktijkcode genoemde normen

[NEN-EN-ISO 9001](#) 'Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen', Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 2015, Delft

In bijlage III worden de in deze praktijkcode beoordelingsrichtlijnen (en bijbehorende protocollen) genoemd. Expliciet wordt erop gewezen dat ook in deze documenten aan (inter)nationale normen wordt gerefereerd.

## Bijlage III In deze praktijkcode genoemde beoordelingsrichtlijnen (en daaraan gerelateerde protocollen)

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (2018): 'Mechanisch boren', beoordelingsrichtlijn [BRL SIKB 2100](#) en het bijbehorende [Protocol 2101](#) 'Mechanisch boren', versie 4.0, 1 februari 2018 (zie ook [hier](#)), Gouda ([www.sikb.nl](http://www.sikb.nl))

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (2018): 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek', beoordelingsrichtlijn [BRL SIKB 2000](#) en het bijbehorende [Protocol 2001](#) 'Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen', versie 6.0, 1 februari 2018, Gouda (zie ook [hier](#))

Kiwa Nederland B.V. (2017): 'Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa productcertificaat voor zand en grind voor de drinkwaterproductie', [BRL-K240](#), versie 5, 8 september 2017, Rijswijk

Kiwa Nederland B.V. (2019): 'Nationale Beoordelingsrichtlijn voor het NL-BSB® productcertificaat voor groutmengsels voor het afdichten van boorgaten', [BRL 5078](#), 26 juni 2019, Rijswijk