



Draaiboek monitoring grondwater KRW

Datum Oktober 2013
Status Eindversie



Draaiboek monitoring grondwater KRW

Colofon

Datum	Oktober 2013
Auteurs	Dit is een product van de Landelijke Werkgroep Grondwater
Contactpersoon	Douwe Jonkers Ministerie van IenM DG Ruimte en Water Postbus 20906 2500 EX Den Haag

Inhoud

<u>DRAAIBOEK MONITORING GRONDWATER KRW</u>	<u>1</u>
<u>1 INLEIDING</u>	<u>6</u>
1.1 AANLEIDING	6
1.2 DOEL EN REIKWIJDTE VAN HET DRAAIBOEK	6
1.3 GEBRUIK VAN BESTAANDE MEETNETTEN	7
1.4 STATUS VAN HET DRAAIBOEK	8
1.5 WETTELIJKE VERANKERING	8
1.6 RELATIE MET HET PROTOCOL TOETSTAND- EN TRENDBEoordeling	
GRONDWATERLICHAMEN EN AT-RISK BEPALING	8
1.7 OVERIGE UITGANGSPUNTEN EN TOTSTANDKOMING	9
1.8 LEESWIJZER	9
<u>2 INFORMATIEVRAAG UIT EUROPA</u>	<u>11</u>
2.1 KADERRICHTLIJN WATER (KRW)	11
2.2 MONITORINGSVERPLICHTING BINNEN DE KRW	11
2.3 GRONDWATERRICHTLIJN (GWR)	14
2.4 GUIDANCES	15
2.4.1 GUIDANCE ON MONITORING (No. 7)	15
2.4.2 GUIDANCE ON GROUNDWATER MONITORING (No. 15)	15
2.4.3 GUIDANCE ON DIRECT AND INDIRECT INPUTS (No. 16)	16
2.4.4 GUIDANCE ON GROUNDWATER ASPECTS OF PROTECTED AREAS (No. 17)	17
2.4.5 GUIDANCE ON GROUNDWATER STATUS AND TREND ASSESSMENT (No. 18)	17
<u>3 NEDERLANDSE MONITORINGSTRATEGIE</u>	<u>19</u>
3.1 GEBRUIK VAN BESTAANDE MEETNETTEN	19
3.2 RELATIE MET REGISTER VAN BESCHERMDE GEBIEDEN	21
3.3 MEETNETRAPPORTAGE	21
3.4 GEBRUIK VAN CONCEPTUELE MODELLEN	22
3.5 AFSTEMMING MET BUURLANDEN	23
<u>4 MEETNETONTWERP VOOR KWANTITEIT</u>	<u>24</u>
4.1 ALGEMENE WERKWIJZE	24
4.2 MONITORING EVENWICHT TUSSEN ONTTREKKING EN AANVULLING	24
4.3 MONITORING VAN AANTREKKEN VAN ZOUT GRONDWATER	26
<u>5 MEETNETONTWERP VOOR KWALITEIT</u>	<u>31</u>
5.1 DOEL MONITORING GRONDWATERKWALITEIT	31
5.2 OPZET VAN HET SURVEILLANCE MONITORING PROGRAMMA	32
5.3 OPZET VAN HET OPERATIONELE MONITORING PROGRAMMA	43
5.4 RELATIE MEETNETTEN MET BEPALING GOEDE TOESTAND EN 'AT RISK' STATUS	48
<u>6 MONITORING ROND GROOTSCHALIGE</u>	
<u>GRONDWATERVERONTREINIGINGEN</u>	<u>54</u>
6.1 INLEIDING	54

6.2	AANPAK VOOR KRW MONITORING	54
7	<u>MONITORING VAN KWETSBARE GEBIEDEN EN RECEPTOREN</u>	56
7.1	GRONDWATERAFHANKELIJKE OPPERVLAKTEWATEREN	57
7.2	GRONDWATERAFHANKELIJKE TERRESTRISCHE ECOSYSTEMEN	58
7.3	METINGEN WINNINGEN BESTEMD VOOR MENSELIJKE CONSUMPTIE	62
8	<u>GEGEVENSINWINNING EN DATABEHEER</u>	67
8.1	BEMONSTERINGS- EN ANALYSEPROTOCOLLEN	67
8.2	DATASTROOM OP HOOFDLIJNEN: VAN PEILBUIS NAAR EU RAPPORTAGE	67
8.3	BASIS REGISTRATIE ONDERGROND	69
8.4	KRW MEETNET	69
8.5	KRW PORTAAL	69
8.6	WISE	71
9	<u>GEGEVENSOVERDRACHT EN EU-RAPPORTAGE</u>	72
9.1	ELEKTRONISCHE RAPPORTAGE AAN EU	72
9.2	AANVULLENDE RAPPORTAGE AAN DE EU	73
9.3	RAPPORTAGE IN HET SGBP	73
9.4	OPSTELLEN VAN INTERNE NEDERLANDSE RAPPORTAGES	73
9.5	TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN	73
10	<u>WETTELIJK KADER</u>	74
10.1	AANLEIDING VOOR AFSPRAKEN RONDOM MONITORING	74
10.2	UITWERKING VAN HET BKMW 2009	74
10.3	TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN	76
10.4	RELATIE MET DE PROVINCIALE WATERPLANNEN	76
10.5	OVEREENKOMST MET WATERWINBEDRIJVEN	76
	<u>LITERATUUR</u>	78
	<u>BIJLAGE 1 OVERZICHT HUIDIGE MEETNETTEN IN NEDERLAND</u>	82
	<u>BIJLAGE 2 GEBRUIKTE BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN</u>	95
	<u>BIJLAGE 3 BESTRIJDINGSMIDDELEN IN HET SURVEILLANCE MONITORING PROGRAMMA</u>	97
	<u>BIJLAGE 5 VALIDATIEPROTOCOL</u>	102

VOORWOORD

Voor u ligt het "Draaiboek monitoring grondwater voor de KRW". Het Draaiboek is bestemd voor alle betrokkenen binnen het Nederlandse grondwaterbeheer en geeft aan welke stappen doorlopen moeten worden om te komen tot een goede invulling van de monitoring vanuit de Kaderrichtlijn Water.

Monitoring voor de KRW vindt plaats voor drie activiteiten:

1. Karakterisering en 'at risk' bepaling van grondwaterlichamen.
Dit betreft het beschrijven van het grondwaterlichaam inclusief de bronnen van verontreiniging en activiteiten (zoals onttrekkingen) die de toestand van het grondwater kunnen bedreigen.
2. De toestand- en trendbepaling van grondwaterlichamen.
De toestandsbeoordeling bestaat uit drie generieke testen op het niveau van het gehele grondwaterlichaam (kwantitatieve toestand / balanstest, kwalitatieve toestand, intrek ('intrusie') van zout) en drie regionale/lokale testen voor kwetsbare objecten (grondwaterafhankelijk oppervlaktewater en terrestrische ecosystemen en winningen voor menselijke consumptie). Het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW (2013) beschrijft hoe deze beoordeling moet plaatsvinden en heeft daardoor een nauwe relatie met dit Draaiboek.
3. Voor grondwaterlichamen waarvoor de toestand onvoldoende is beoordeeld of die 'at risk' zijn een gerichte beschrijving van emissies uit bronnen en activiteiten die hiervoor verantwoordelijk zijn.

De onderwerpen 1 en 2 vallen onder het KRW-begrip 'surveillance monitoring', onderwerp 3 onder 'operationele monitoring'. Voor deze vormen van monitoring beschrijft dit Draaiboek, voornamelijk op hoofdlijnen, het "wat, hoe, wie en wanneer". Het Draaiboek biedt daarmee op veel onderdelen ruimte voor regionaal en lokaal maatwerk. Daar waar onduidelijkheden bij de uitvoering resteren zullen aanvullende werkafspraken worden gemaakt in de Landelijke Werkgroep Grondwater.

Dit Draaiboek is geactualiseerd ten opzichte van de voorgaande uitgave van november 2006 (versie 1.2) en de werkversie van maart 2010 (versie 1.3), die hierbij komen te vervallen.

Bestaande structuur gehandhaafd

Ten opzichte van de vorige versies is de opzet (hoofdstukindeling) en aanduiding van tekstblokken gehandhaafd (geel, grijs, groen).

Op onderdelen gewijzigd

Ten opzichte van de eerdere versies is er een aantal nieuwe of gewijzigde elementen opgenomen. De belangrijkste veranderingen zijn:

Kwantiteitsmeetnet

- het gebruik van een conceptueel model is verplicht gesteld bij het evalueren en actualiseren/herinrichten van het KRW-meetnet (§ 3.3)

Kwaliteitsmeetnet

- Om tot een kosteneffectieve uitvoering van de KRW en Grondwaterrichtlijn te komen is het huidige meetnet voor grondwaterkwaliteit (surveillance monitoring) zoals gebruikt bij het opstellen van de stroomgebiedbeheerplannen 2009-2015 hoofdzakelijk opgebouwd uit bestaande meetpunten en locaties. Wanneer er (op basis van een evaluatie of anderszins) aanleiding is om tot een

andere invulling (zoals een verdichting van het meetnet met extra meetpunten) van het KRW-meetnet te komen, wordt aanbevolen rekening te houden met de in dit Draaiboek beschreven uitgangspunten zoals een goede verdeling van de meetpunten en betrouwbaarheid.

- Het gebruik van een conceptueel model is verplicht gesteld bij het inrichten en evalueren van het KRW-meetnet (§ 3.3).
- Het analysepakket voor surveillance-monitoring is uitgebreid met meer stoffen; voor bestrijdingsmiddelen is gespecificeerd welke stoffen het betreft.
- De meetfrequentie wordt voor sommige stoffen verhoogd van eens per zes jaar naar eens per drie jaar.

Monitoring in beschermde gebieden

- Vanuit het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW is een nieuwe werkwijze geïntroduceerd, die expliciet verantwoordelijkheid benoemt voor de waterbeheerder c.q. terreinbeheerder als het gaat om de monitoring en toestandbeoordeling van grondwaterafhankelijke oppervlaktewateren respectievelijk grondwaterafhankelijke natuur.

Redactionele en overige wijzigingen

- Beschrijvingen van de werkwijze bij toestand- en trendbeoordeling is geminimaliseerd (verwijzingen zijn opgenomen naar het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW van maart 2013).
- Citaten van KRW-teksten en guidances zijn ingekort.
- Aangegeven is de relatie met de Basis Registratie Ondergrond (BRO).
- De beschrijving van monitoring van zoutintrusie is verplaatst van h6 beschermde gebieden naar h4 kwantiteit. Het afsluitend hoofdstuk met acties en aanbevelingen is vervallen, vanuit de gedachte dat dit niet passend is bij het karakter van een Draaiboek.

Dit Draaiboek is een product van de Landelijk Werkgroep Grondwater. Speciale dank gaat uit naar Twan Tiebosch die bijzonder veel werk heeft verzet om tot dit Draaiboek te komen en Floris Verhagen, Remco van Ek, Andries Krikken, Wilko Verweij en Hans Reijnders voor hun jarenlange inzet om grondwatermonitoring verder te brengen en te ontwikkelen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Om tot een kosteneffectieve uitvoering van de KRW en Grondwaterrichtlijn te komen is het huidige KRW-meetnet voor grondwaterkwaliteit (surveillance monitoring) zoals gebruikt bij het opstellen van de stroomgebiedbeheerplannen 2009-2015 hoofdzakelijk opgebouwd uit bestaande meetpunten en locaties. Wanneer er (op basis van een evaluatie of anderszins) aanleiding is om tot een andere invulling (zoals een verdichting van het meetnet met extra meetpunten) van het KRW-meetnet te komen, zijn er diverse aspecten en uitgangspunten waar rekening mee gehouden kan worden, zoals een goede verdeling van de meetpunten en (het vergroten van) de betrouwbaarheid waarmee uitspraken gedaan kunnen worden. In onderhavig "Draaiboek grondwatermonitoring KRW" worden deze aspecten en uitgangspunten beschreven. Het Draaiboek is bestemd voor alle betrokkenen binnen het Nederlandse grondwaterbeheer en geeft aan welke stappen doorlopen kunnen worden om te komen tot een optimale(re) KRW-conforme invulling van de monitoring. Kortom het "wat, hoe, wie en wanneer" worden besproken in het voorliggende Draaiboek. Dit Draaiboek is geactualiseerd ten opzichte van de voorgaande uitgave van maart 2010 (werkversie 1.3), die hierbij komt te vervallen.

Dit Draaiboek past binnen de kaders van de Europese regelgeving, gaat uit van en is afgestemd met de praktijk via het platform Meetnetbeheerders en houdt rekening met de EU-richtsnoeren (guidance documents) die over dit onderwerp zijn ontwikkeld.

1.2 Doel en reikwijdte van het Draaiboek

Doel van het Draaiboek is om (verdere) invulling te kunnen geven aan de monitoring- en rapportageverplichtingen van de KRW. Dit heeft met name betrekking op:

- de karakterisering ('at risk' bepaling/ art. 5 rapportage) aanvullen en bekrachtigen door ondermeer informatie te kunnen verstrekken voor de beoordeling van lange-termijn tendensen die het gevolg zijn van zowel veranderde natuurlijke omstandigheden als menselijke activiteiten;
- de toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen: bevestigen van de goede toestand voor grondwaterlichamen en het aanduiden van grondwaterlichamen die 'at risk' zijn;
- waar nodig uitvoeren van operationele monitoring voor grondwaterlichamen die 'at risk' zijn.

Onder 'Surveillance monitoring' wordt volgens de KRW verstaan alle monitoring die nodig is voor zowel de karakterisering alsook de toestand- en trendbeoordeling. Voor grondwaterlichamen die 'at risk' zijn moet waar nodig aanvullende 'operationele' monitoring worden uitgevoerd. De resultaten hiervan worden betrokken bij de toestand- en trendbeoordeling.

Het voorliggende Draaiboek monitoring gaat in op de hierboven beschreven onderwerpen.

1.3

Gebruik van bestaande meetnetten

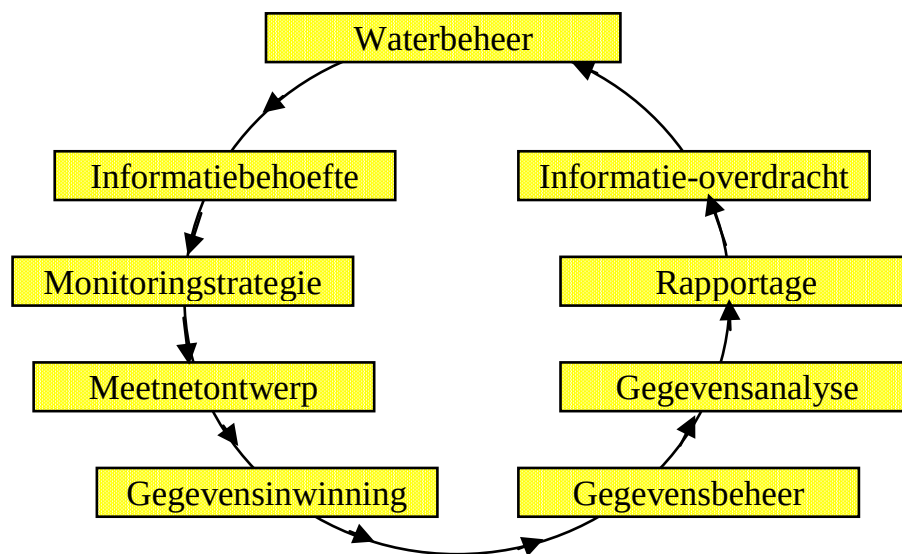
De monitoringseisen die de Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt vormen het uitgangspunt voor het Draaiboek. Op basis hiervan is gekeken van welke bestaande meetnetten binnen Nederland gebruik kan worden gemaakt. In vergelijking met andere Europese landen heeft Nederland al veel grondwatermeetpunten beschikbaar. Met het zoveel mogelijk gebruik maken van de bestaande meetpunten wordt aangesloten op de realistische en pragmatische aanpak zoals dit is verwoord in de beleidsnotitie "Pragmatische implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water" van het kabinet (Min V&W, 2004).

Het Draaiboek kan gezien worden als een stappenplan of kookboek dat de handelingen beschrijft die doorlopen moeten worden om tot het eindproduct (het monitoringsprogramma) te komen. De belangrijkste ingrediënten zijn reeds beschikbare meetpunten en -netten. Het Draaiboek legt uit welke meetinformatie beschikbaar is en hoe daar gebruik van kan worden gemaakt. Wanneer er (bijvoorbeeld op grond van evaluaties) aanleiding is om tot een andere invulling / herinrichting van het meetnet te komen, biedt dit Draaiboek daarvoor de nodige handvatten.

De meetdoelen voor de KRW kunnen verschillen van landelijke of regionale meetdoelen. Daarom is het deel van het bestaande meetnet dat als KRW meetnet is benoemd, in het algemeen minder dicht dan al bestaande meetnetten. Hieruit kan overigens geen conclusie worden getrokken over het bestaansrecht van die meetnetten: in voorkomende gevallen, bijvoorbeeld bij de at-risk beoordeling (zie invulinstructie factsheets en spoorboekje gegevens KRW), wordt ook van dergelijke aanvullende gegevens gebruik gemaakt.

De monitoringscyclus

Het Draaiboek volgt het concept van de monitoringscyclus zoals dit in de Leidraad Monitoring is uitgewerkt. Deze systematiek van meten en rapporteren wordt ook gevolgd voor het monitoringsprogramma van het oppervlaktewater voor de KRW. Het monitoringsconcept is gebaseerd op het idee dat het operationele monitoringsprogramma optimaal wordt afgestemd op de huidige beleidsvragen in het waterbeheer (zie figuur 1.1). Op basis van de uitkomsten uit de monitoringsrapportages kunnen maatregelen worden genomen ter optimalisatie van het waterbeheer. Dit vergt weer een aanpassing van het operationele monitoringsprogramma. Voorschrijdend inzicht opgedaan in de periode 2009-2012 in de benodigde monitoringsbehoefte is verwerkt in onderhavig Draaiboek.



Figuur 1.1: De monitoringscyclus

1.4 Status van het Draaiboek

Het Draaiboek beschrijft de gezamenlijk gekozen werkwijze voor het opstellen van de KRW monitoringsprogramma's zoals deze worden voorgeschreven in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 (Bkmw 2009, zie <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2010-15.html>). Met dit Draaiboek monitoring grondwater KRW is de werkwijze daarmee vastgelegd. Met de vaststelling door de Landelijke Regiegroep en het Bestuurlijk Koepel Overleg (BKO) heeft het Draaiboek de status van richtlijn waaraan meetnetbeheerders geacht worden zich te houden. Wanneer zij hiervan afwijken dienen zij dit te motiveren. Omdat het Bkmw 2009 niet naar het Draaiboek verwijst, maakt het Draaiboek in juridische zin geen onderdeel uit van (de uitwerking van) het Bkmw 2009 en heeft het geen rechtsgevolgen.

1.5 Wettelijke verankering

Gegevens over de opbouw en gebruik van de ondergrond zijn wettelijk vastgelegd vanuit de Basis Registratie Ondergrond (wet BRO) waarmee het beheer ervan formeel wordt geregeld. De KRW-meetnetten voor grondwater vallen integraal onder de BRO. Zie www.rijksoverheid.nl/bro of www.dinoloket.nl voor meer informatie. In hoofdstuk 9 wordt hier verder op ingegaan.

1.6 Relatie met het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen en at-risk bepaling

Op basis van de meetgegevens wordt een beoordeling uitgevoerd van de toestand en trend van grondwater(lichamen). Deze beoordeling is beschreven in het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW (maart 2013); in het voorliggende Draaiboek wordt herhaaldelijk naar dit protocol verwezen. Het Draaiboek en het Protocol zijn nauw aan elkaar gerelateerd. Het Draaiboek beschrijft ondermeer de monitoring die uitgevoerd moet worden om de toestand- en trendbeoordeling zoals beschreven in het Protocol te kunnen verrichten.

Daarnaast is er een relatie tussen het Draaiboek en de invulinstructie voor de KRW factsheets grondwaterlichamen (herkarakterisering). Meetgegevens voor grondwater worden gebruikt bij het invullen van de factsheets. Het voorliggende Draaiboek gaat hier verder niet op in.

1.7 Overige uitgangspunten en totstandkoming

Afgezien van het uitgangspunt dat zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van bestaande meetnetten (zie 1.2) wordt de gekozen opdeling van het grondwater in grondwaterlichamen, conform de eisen van de KRW, als uitgangspunt gehanteerd. Per grondwaterlichaam vraagt de KRW om een beoordeling. De daarvoor benodigde monitoring moet daarom ook ingericht worden per grondwaterlichaam. De KRW biedt daarbij de mogelijkheid om monitoringgegevens van meerdere kleinere waterlichamen te clusteren. De Nederlandse grondwaterlichamenkaart is opgenomen in het BKM2009 en kan worden gevonden op <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/grondwater/grondwater-krw/begrenzing/>.

Dit Draaiboek beschrijft de benodigde minimale stappen voor het opstellen van de monitoringsprogramma's om te voldoen aan de KRW-verplichtingen. De KRW-monitoringsprogramma's zijn mede tot stand gekomen op basis van eerder uitgevoerde werkzaamheden en -mijlpalen, zoals:

1. Karakterisering van de deelstroomgebieden eind 2004.
2. Het uitvoeren van KRW nulmetingen (inclusief bestrijdingsmiddelen) in de zomer van 2006 in de stroomgebieden Rijn, Eems en Schelde; in het Maasstroomgebied is deze meting in 2007 uitgevoerd.
3. Het aanmelden van het Nederlandse KRW meetnet aan de EU op 21 maart 2007.
4. Het opstellen van samenvattende rapportages over de monitoringsprogramma's voor de stroomgebieden Eems, Maas, Rijn en Schelde in 2007.
5. Het maken van kleine aanpassingen in het KRW meetnet op basis van de opgedane ervaringen en aanwijzingen van CSN in het voorjaar van 2009.
6. Het vaststellen van de definitieve SGBP's in december 2009.
7. Het opleveren van de meetnetten als onderdeel van de WISE-rapportage in maart 2010 (zie <http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/soe-wfd/wfd-gw>)
8. Het opleveren van de werkversie 1.3 Draaiboek grondwatermonitoring in maart 2010 en het successievelijk opdoen van ervaringen daarmee (2010-2012).

Bij het opstellen van het voorliggende Draaiboek is er van uit gegaan dat provincies verantwoordelijk zijn en blijven voor monitoring en beoordeling van grondwater, in elk geval voor de KRW, maar dat zij in de uitvoering van die taken nadrukkelijk afstemming zoeken met waterschappen en terreinbeheerders. Mogelijk dat de evaluatie van de Waterwet in 2014 op dit punt tot verandering zal leiden, waardoor de hier beschreven werkwijzen moeten worden geactualiseerd.

1.8 Leeswijzer

Het Draaiboek geeft uitgangspunten, maar ook concrete aanwijzingen en eisen voor het samenstellen van het KRW grondwatermeetnet. Deze (minimale) eisen zijn in groene kaders weergegeven, voornamelijk in de hoofdstukken 4, 5 en 6 van het Draaiboek, waarin de verschillende meetnetten worden beschreven. De

hoofdstukken 3, 4, 5 en 6 worden ingeleid met een samenvatting van de aanpak (in gele kaders). Daarnaast wordt achtergrondinformatie gegeven in grijze kaders. De hoofdstukken 2 en 3 beschrijven in algemene zin de Europese eisen en de Nederlandse vertaling in monitoringstrategie. De hoofdstukken 7, 8 en 9 gaan in op de gegevensinwinning, gegevensoverdracht en het wettelijke kader.

Groene kaders: Minimale vereisten voor het samenstellen van het meetnet
Gele kaders: Samenvatting van de gekozen aanpak
Grijze kaders: Achtergrondinformatie

2 Informatievraag uit Europa

Het voorliggende hoofdstuk gaat in op de informatievraag vanuit Europees perspectief en de doorwerking daarvan richting monitoring grondwater.

2.1 Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Europese Kaderrichtlijn Water (nr. 2000/60/EG) is op 22 december 2000 gepubliceerd in het Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen. Daarmee is de richtlijn officieel van kracht geworden. De KRW geeft een kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. De doelen moeten in 2015 worden bereikt waarbij twee keer uitstel met 6 jaar mogelijk is. De artikelen in de richtlijn zijn vrij open gedefinieerd. Dit geeft de lidstaten de ruimte om een aanpak te formuleren voor het bereiken van de goede toestand die aansluit bij de lokale omstandigheden.

Kenmerkende elementen

Belangrijke kenmerkende elementen uit de KRW zijn de volgende:

- *stroomgebiedbenadering*; de richtlijn gaat uit van de stroomgebiedbenadering. Binnen de stroomgebieden van grote rivieren als de Rijn, de Maas, de Schelde en de Eems, dienen overkoepelende plannen te worden ontwikkeld voor de verbetering van de kwaliteit van watersystemen en de daarvan afhankelijke terrestrische systemen;
- *resultaatverplichting*; de doelstellingen van de KRW zijn, anders dan wij gewend zijn, resultaatverplichtend. In het stroomgebiedbeheersplan geeft Nederland als lidstaat aan welke doelen voor ieder waterlichaam gesteld worden en welke maatregelen genomen gaan worden om die doelen te halen. In 2015 wordt beoordeeld of de maatregelen zijn uitgevoerd en of de doelen zijn gehaald. En als dit niet het geval is wordt een verklaring gegeven. Zo niet, dan kan de Europese Commissie een lidstaat in gebreke stellen;
- *'Goede Ecologische Toestand' staat centraal*; de KRW kent een sterk ecologische insteek voor oppervlaktewater. Het functioneren van water-ecosystemen staat voorop. Andere elementen, zoals de concentraties aan verontreinigende stoffen, zijn veelal ondersteunend aan het hoofddoel, het bereiken van een "goede ecologische toestand".

2.2 Monitoringsverplichting binnen de KRW

De richtlijn bestaat uit totaal 26 artikelen en 11 bijlagen. Meest direct relevant is artikel 8, waarin wordt beschreven hoe de monitoring er uit dient te zien:

Artikel 8 Monitoring van de oppervlaktewatertoestand, grondwatertoestand en beschermde gebieden (samengevat)

- Er moet een monitoringsprogramma worden opgesteld van de chemische en kwantitatieve toestand van het grondwater om een samenhangend totaalbeeld te verkrijgen van de watertoestand binnen elk stroomgebiedsdistrict (8.1).
- De programma's zijn uiterlijk op 22 december 2006 operationeel (8.2).
- Voor de beschermde gebieden wordt verwezen naar de communautaire wetgeving (8.1).

De meest relevante overige passages die betrekking hebben op de grondwatermonitoring zijn vrij vertaald in onderstaande grijze kader opgenomen.

Overwegingen (letterlijk overgenomen)

- Water is geen gewone handelswaar, maar een erfgoed dat als zodanig beschermd, verdedigd en behandeld moet worden (1.1).
- De kwantitatieve toestand van een grondwaterlichaam kan van invloed zijn op de ecologische kwaliteit van de oppervlaktewateren en de bij dat grondwaterlichaam behorende terrestrische ecosystemen (1.20).
- De lidstaten moeten ten minste naar een goede watertoestand streven en daarbij de nodige maatregelen binnen geïntegreerde maatregelenprogramma's vaststellen en uitvoeren, rekening houdend met de bestaande communautaire vereisten. Waar reeds sprake is van een goede toestand van het water, moet deze worden gehandhaafd. Afgezien van de voorwaarden voor een goede toestand van het grondwater, moet elke significante en aanhoudende stijgende tendens van de concentratie van een verontreinigende stof worden vastgesteld en teruggedrongen. (1.26).

Artikel 1 Doel (letterlijk overgenomen)

Het doel van deze richtlijn is de vaststelling van een kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater, waarmee:

- aquatische ecosystemen en, wat de waterbehoeften ervan betreft, terrestrische ecosystemen en waterrijke gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van aquatische ecosystemen, voor verdere achteruitgang worden behoed en worden beschermd en verbeterd;
- duurzaam gebruik van water wordt bevorderd, op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn;
- verhoogde bescherming en verbetering van het aquatische milieu worden beoogd, onder andere door specifieke maatregelen voor de progressieve vermindering van lozingen, emissies en verliezen van prioritaire stoffen en door het stopzetten of geleidelijk beëindigen van lozingen, emissies of verliezen van prioritaire gevaarlijke stoffen;
- wordt gezorgd voor de progressieve vermindering van de verontreiniging van grondwater en verdere verontreiniging hiervan wordt voorkomen;
- wordt bijgedragen tot afzwakking van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte.

Artikel 4 Milieudoelstellingen (samengevat)

- Er worden maatregelen genomen met de bedoeling de inbreng van verontreinigende stoffen in het grondwater te voorkomen of te beperken (4.b.i).
- Er moet een evenwicht bestaan tussen onttrekking en aanvulling van grondwater (4.b.ii).
- Elke significante en aanhoudende stijgende tendens in concentratie verontreinigende stof ten gevolge van menselijke activiteiten moet worden omgebogen (4.b.iii).
- De beschermde gebieden voldoen uiterlijk in 2015 aan alle normen en doelstellingen, voor zover niet anders bepaald in de communautaire wetgeving.

Artikel 6 Register van beschermde gebieden (samengevat)

- Er wordt een register aangelegd met de binnen de stroomgebiedsdistrict gelegen gebieden die bijzondere bescherming krijgen.

- Het register moet in december 2004 voltooid zijn.
- Het register bevat gebieden die zijn aangewezen als bijzondere bescherming behoevend in het kader van specifieke communautaire wetgeving om hun oppervlakte- of grondwater te beschermen of voor het behoud van habitats en rechtstreeks van water afhankelijke soorten.
- Het register bevat de waterlichamen bestemd voor menselijke consumptie (Artikel 7).

Artikel 7 Voor drinkwateronttrekkingen gebruikt water (samengevat)

- De waterlichamen die gemiddeld meer dan 100 m³ per dag leveren moeten gemonitord worden (7.1).

Artikel 13, 15 en bijlage VII Stroomgebiedbeheersplannen (samengevat)

- Uiterlijk op 22 december 2009 dienen de stroomgebiedbeheersplannen gereed te zijn (Artikel 13).
- Onderdeel van het stroomgebiedbeheersplan is een kaart met het monitoringsnetwerk en een presentatie in kaartvorm van de resultaten van de monitoringsprogramma's (Bijlage VII).
- Onderdeel van het stroomgebiedbeheersplan is een beknopte rapportage van de monitoringsprogramma's (artikel 15.2).

Artikel 17 Strategieën ter voorkoming en beheersing van grondwaterverontreiniging (samengevat)

- Uiterlijk op 20 december 2005 moeten criteria worden vastgesteld voor de beoordeling van de goede chemische toestand van het grondwater (17.4).

Bijlage V; Artikel 2.2 Opzet van het kwantitatieve grondwatermeetnet (samengevat)

- Het meetnet moet voldoende representatieve meetpunten hebben om per grondwaterlichaam te kunnen vaststellen (2.2.2):
 - of sprake is van evenwicht tussen onttrekking en aanvulling;
 - wat de grootte en richting is van de grondwaterstroming over de grens van een lidstaat.
- De meetfrequentie moet toereikend zijn voor een beoordeling van de kwantitatieve toestand van elk grondwaterlichaam rekening houdend met variaties in de aanvulling op de korte en op lange termijn (2.2.3).

Bijlage V; Artikel 2.4 Opzet van het kwalitatieve grondwatermeetnet (samengevat)

- Het meetnet moet zo opgezet worden dat een samenhangend totaalbeeld van de chemische toestand van het grondwater in elk stroomgebied wordt verkregen (2.4.1).
- Op basis van de eerste karakterisering moet een toestand en trendmonitoringsprogramma worden opgesteld. Het programma heeft tot doel de lange termijntendensen vast te stellen. Minimaal moet O₂, pH, Ec, NO₃ en NH₄ worden gemeten. (2.4.2).
- Operationele monitoring moet worden uitgevoerd voor alle grondwaterlichamen die "at risk" zijn. De minimale meetfrequentie is 1 keer per jaar. De keuze van de monitoringslocaties moet tevens een aanwijzing geven van de mate waarin de monitoringsgegevens van die locatie representatief zijn voor de kwaliteit van het grondwaterlichaam. (2.4.3).

- Een omkering in stijgende tendens moet statistisch worden aangetoond inclusief de betrouwbaarheidsgraad. (2.4.4).
- De beoordeling van de chemische toestand moet gedaan worden door het berekenen van een gemiddelde waarde voor elk punt per grondwaterlichaam (2.4.5).

2.3

Grondwaterrichtlijn (GWR)

De Grondwaterrichtlijn (nr. 2006/118/EG) is in 2006 van kracht geworden en vormt een aanvulling op de KRW op het gebied van grondwaterkwaliteit. Het wordt om die reden een 'dochterrichtlijn' genoemd. De Grondwaterrichtlijn vult een aantal zaken uit de KRW specifieker in voor grondwater, met name wat betreft het opstellen van drempelwaarden en het vaststellen van trends en trendomkering.

Kenmerkende elementen

De Grondwaterrichtlijn bestaat uit 14 artikelen en 4 bijlagen. Belangrijke kenmerkende elementen uit de Grondwaterrichtlijn zijn de volgende:

- criteria en procedure voor het vaststellen van de *goede chemische toestand*, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen verontreinigende stoffen waarvoor communautaire normen bestaan (nitraat en pesticiden) en stoffen waarvoor de lidstaten op het passende schaalniveau (nationaal, stroomgebiedsdistrict of grondwaterlichaam) *drempelwaarden* vaststellen met inachtneming van de verschillen in natuurlijke omstandigheden van het grondwater, de geconstateerde belastende factoren en de betrokken chemische stoffen;
- criteria voor de vaststelling van *significante stijgende tendensen* in de concentratie van verontreinigende stoffen in het grondwater en voor de bepaling van het beginpunt voor een omkering van die tendensen;
- maatregelen om de *directe en indirecte inbreng* van verontreinigende stoffen in het grondwater te voorkomen of te beperken.

Wat betreft de opzet van het monitoringsprogramma herhaalt de GWR de KRW. Dit moet gedaan worden zodat een samenhangend totaalbeeld van de chemische toestand van het grondwater en representatieve monitoringsgegevens worden verkregen (Art. 4.3).

Het monitoringsprogramma moet verder zodanig worden opgezet dat de nodige gegevens worden ingewonnen om stijgende trends met voldoende betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van natuurlijke variatie te kunnen onderscheiden en stijgende trends tijdig te kunnen vaststellen.

Zo kunnen maatregelen worden getroffen en voor het milieu significante nadelige veranderingen in de kwaliteit van het grondwater worden voorkomen. Het wordt aan de lidstaten overgelaten om het meetnet zo in te richten dat het informatie oplevert waarmee trends met voldoende betrouwbaarheid en precisie kunnen worden onderscheiden van natuurlijke fluctuaties, rekening houdend met de fysische en chemische temporele eigenschappen van het grondwaterlichaam, stromingscondities en de infiltratie en de filtratiesnelheid in de bodem of ondergrond.

2.4 Guidances

Behalve de twee richtlijnen zijn er EU Guidances beschikbaar die een nadere uitwerking en uitleg geven van de teksten uit de richtlijnen. Voor grondwatermonitoring zijn vijf guidances relevant:

1. Guidance on Monitoring (No. 7).
2. Guidance on Groundwater Monitoring (No. 15).
3. Guidance on Direct and Indirect Inputs (No. 16).
4. Guidance on Groundwater aspects of protected areas (No.17).
5. Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment (No. 18).

2.4.1 *Guidance on monitoring (No. 7)*

De Guidance on Monitoring No. 7 (EC, 2003) is al in een vroeg stadium van de KRW gepubliceerd. De guidance geeft algemene richtlijnen hoe een monitoringsysteem voor de KRW opgezet moet worden, voor zowel grond- als oppervlaktewater. Belangrijk uitgangspunt is dat het systeem opgezet moet worden met begrip van het grondwatersysteem. Hiervoor kan een conceptueel model worden gebruikt (zie hoofdstuk 3).

2.4.2 *Guidance on groundwater monitoring (No. 15)*

De Guidance on Groundwater Monitoring No. 15 (EC, 2007) geeft praktische aanbevelingen voor de opzet van de meetprogramma's en definieert technische specificaties. De Guidance No. 15 besteedt geen aandacht aan rapportagevormen en data-analyse methoden voor grondwaterkwaliteit. Die komen in Guidance No.18 aan de orde.

De Guidance No. 15 geeft op een aantal punten meer duidelijkheid over de opzet van de KRW meetprogramma's. De belangrijkste punten zijn hieronder weergegeven, volgens de indeling die in de Guidance wordt aangehouden. In de Guidance No. 15 wordt meer duidelijkheid geboden over de typen van grondwatermonitoring in relatie tot de doelstellingen die in de KRW zijn vermeld (zie Tabel 2.1).

Tabel 2.1: Overzicht van de meetdoelstellingen voor elk van de typen meetprogramma's (samengevat uit Guidance No. 15)

Meetdoel	WFD Meetprogramma's			Monitoring in Drinkwater Beschermde gebieden	Prevent and Limit Monitoring
	Kwantitatieve toestand	Surveillance Monitoring : kwalitatieve toestand	Operationale Monitoring : kwalitatieve toestand		
Aanvullen en valideren van de risico-indeling, nadere karakterisatie	✓	✓	(✓)		✓
Identificeren van zoutwaterintrusie en andere intrusies	✓	✓	✓		
Vaststellen van trends in grondwaterkwaliteit onder natuurlijke omstandigheden		✓			
Vaststellen van trends in grondwaterkwaliteit als gevolg		✓	✓	✓	

van menselijke activiteiten					
Grensoverschrijdende grondwaterlichamen	✓	✓			
Vaststellen van de chemische en kwantitatieve toestand in grondwaterlichamen die "at risk" zijn	✓		✓	✓	
Bevestigen dat chemische en kwantitatieve toestand goed is in grondwaterlichamen die niet "at risk" zijn	✓	✓		✓	
Vaststellen van de effectiviteit van de maatregelenprogramma's	✓		✓	✓	✓

Deze Guidance benadrukt daarbij dat surveillance en operationele monitoring betrekking hebben op de 'overall' chemische toestand van de grondwaterlichamen. Grondwater-verontreinigingen op lokale schaal vallen daar niet onder, tenzij hun ontwikkeling in tijd en ruimte zodanig is dat de milieudoelstellingen van het hele grondwaterlichaam in gevaar komen. Om dergelijke puntverontreinigingen te monitoren is daarom in de Guidance een expliciet onderscheid gemaakt tussen surveillance en operationele monitoring van de chemische toestand aan de ene kant, en 'prevent and limit monitoring' aan de andere kant.

De Guidance dringt aan op het opstellen van geïntegreerde meetprogramma's voor oppervlaktewater en grondwater omdat de milieudoelstellingen van beide aan elkaar gekoppeld zijn. Zo kunnen metingen aan de oppervlaktewaterkwaliteit iets zeggen over de toestand van het grondwaterlichaam, en omgekeerd. De Guidance biedt daarbij echter weinig concrete aanbevelingen die voor de Nederlandse situatie direct bruikbaar zijn.

Aangeraden wordt om een meetnet geleidelijk op te bouwen. Het verdient de voorkeur om geleidelijk punten toe te voegen in plaats van punten te verwijderen. Het meetnet wordt aangepast op basis van de monitoringresultaten die beschikbaar komen uit het meetnet.

Wat betreft het kiezen van monitoringslocaties wordt aanbevolen om de belastingen aan maaiveld in beeld te brengen in een conceptueel model. Wat betreft het kiezen van monitoringslocaties wordt aanbevolen om in aquifer systemen met een duidelijke verticale chemische stratificatie te focussen op de kwetsbare gedeelten van het grondwaterlichaam (veelal, maar niet per definitie, het bovenste gedeelte van de aquifer).

De Guidance geeft tenslotte algemene aanbevelingen voor meetfrequenties in operationele en surveillance meetprogramma's. Die frequenties liggen hoger dan in Nederland gebruikelijk, maar in de 'Case Study – Netherlands' achterin deze Guidance wordt de meetfrequentie verantwoord die in Nederland is gekozen, te weten jaarlijks voor het vaststellen van trends.

2.4.3

Guidance on Direct and Indirect Inputs (No. 16)

De Guidance on Direct and Indirect Inputs (No. 16) gaat over lokale gevallen van grondwater- en bodemverontreiniging. De Guidance introduceert het begrip 'prevent and limit monitoring' dat zich concentreert op milieudruk vanuit puntverontreinigingen. 'Prevent and limit' monitoring brengt de omvang van de

verontreinigingspluim in beeld, toetst of aan saneringsvoorwaarden of beheersingsmaatregelen wordt voldaan en dient ter ondersteuning voor het ontwerp van saneringsmaatregelen. De Guidance geeft een helder onderscheid tussen 'Prevent and Limit monitoring' en 'Surveillance en operationele monitoring':

- vaststelling van de chemische toestand aan de hand van drempelwaarden en een regionaal meetnet hoort bij Surveillance en Operationele Monitoring;
- prevent and Limit monitoring' is volgens de Guidance uitdrukkelijk niet bedoeld voor vaststelling van chemische toestand en trends in het grondwaterlichaam en heeft dus ook geen link met het toetsen aan drempelwaarden in het grondwaterlichaam.

2.4.4 *Guidance on Groundwater aspects of protected areas (No. 17)*

De Guidance on Groundwater Aspects of Protected Areas (No. 17) gaat uitsluitend over Drinking Water Protected areas (DWPA's). Er wordt aanbevolen om DWPA monitoring zoveel mogelijk te combineren met surveillance, operationele and kwantitatieve monitoring. Extra monitoring is mogelijk nodig om aan te tonen dat geen verdere verslechtering optreedt zodanig dat extra zuivering noodzakelijk is (Art 7.3, KRW). Daarbij hoeven niet alle onttrekkingsputten te worden gemeten, maar mogen onttrekkingen worden gegroepeerd op voorwaarde dat de selectie representatief is en ook putten bevat die het meeste risico lopen. Het meetnet moet zo worden opgezet dat veranderingen in de waterkwaliteit ten gevolge van menselijke invloed daadwerkelijk kan worden aangetoond, ook als er grote natuurlijke fluctuaties in kwaliteit optreden. Dit stelt zowel eisen aan de meetfrequentie als de meetnetdichtheid. Zie in dit verband ook RIVM, 2012 (rapport gegevensbehoefte drinkwatervoorziening).

Als er in de huidige situatie al water wordt gemengd uit verschillende bronnen is onderzoek nodig of hier mogelijk al sprake is van een significante en voortdurende verandering in de ruwwaterkwaliteit. Ook daarvoor is extra monitoring dan vereist.

2.4.5 *Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment (No. 18)*

De Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment No. 18 is de basis voor het toetsingsprotocol voor de Grondwaterrichtlijn (zie Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW, 2013), maar geeft ook handvatten voor de opzet van de monitoringsprogramma's, met name omdat het de meetdoelen scherper maakt. Voor elke daarin beschreven toets zijn de volgende aspecten van belang:

- de criteria op basis waarvan tot goede toestand wordt besloten (welke mate van verandering van een trend, welk percentage overschrijding van welke drempelwaarde etc.);
- de noodzaak om gegevens te aggregeren tot een uitspraak over het gehele grondwaterlichaam;
- de relatieve omvang van een overschrijding van drempelwaarden, de intrusie van zout etc. ten opzichte van de omvang van het gehele grondwaterlichaam;
- de locatie van een overschrijding, intrusie of stijghoogtedaling ten opzichte van de receptoren zoals beschermde gebieden of grondwater gevoede oppervlaktewaterlichamen;
- de betrouwbaarheid waarmee de uitspraak of beoordeling kan worden gedaan.

Voor wat betreft de monitoring die nodig is voor de toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen sluit het Draaiboek aan op het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW (mei 2013) en geeft tenminste invulling aan de minimale monitoringseisen die nodig zijn om de beoordelingen (voor ieder grondwaterlichaam 6 toetsen: drie generieke en drie regionale/lokale toetsen) conform het protocol te kunnen uitvoeren. Het Draaiboek bevat daarbij overwegingen en aanbevelingen die gebruikt kunnen worden om tot een verdere verbetering (en daarmee uitbreiding) van de meetprogramma's te komen. Bij actualisaties van het meetnet wordt daarom aanbevolen bij deze aspecten stil te staan. Op deze manier wordt gestimuleerd dat de toetsen met voldoende betrouwbaarheid worden uitgevoerd.

Uit de zes toetsen kunnen eisen ten aanzien van meetnetdichtheid en locaties aan het KRW-meetnet worden afgeleid. Het meetnet moet zo opgezet zijn dat het mogelijk is om voor ieder grondwaterlichaam onderstaande zes toetsen te kunnen uitvoeren.

Generieke toetsen op het niveau van het grondwaterlichaam:

1. Na te gaan of er sprake is van een evenwicht tussen onttrekking en aanvulling
2. Boordelen of er sprake is van (een toename van) zoutwaterintrusie.
3. Na te gaan of maximaal 20% overschrijdingen van drempelwaarden of communautaire normen optreden in het grondwaterlichaam.

Regionale/lokale toetsen in een grondwaterlichaam:

4. De effecten van grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit op de kwaliteit en afvoerregimes van het ontvangende oppervlaktewater te kunnen beoordelen.
5. De effecten van grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit op de kwaliteit en de waterpeilen in grondwaterafhankelijke natuurgebieden, met name Natura2000, te kunnen beoordelen.
6. Na te gaan of er verslechtering van ruwwaterkwaliteit bij drinkwaterwinningen optreedt ten opzichte van de vastgestelde 'Baseline'¹.

¹ Baseline= gemiddelde waarde in referentie jaren 2007-2008 of gedurende eerste KRW monitoringsronde.

3 Nederlandse monitoringstrategie

Het monitoringsysteem voor de KRW is samengesteld uit de verzameling meetpunten uit beschikbare meetnetten die hierna worden beschreven. Het kwantiteitsmeetnet wordt samengesteld uit de punten van het primaire kwantiteitsmeetnet (hoofdstuk 4). Het kwaliteitsmeetnet bestaat uit een aantal deelmeetnetten die in dit hoofdstuk worden beschreven. Landsdekkende meetnetten worden gebruikt voor het bepalen van de grondwaterkwaliteit (toestand en trends) per grondwaterlichaam (hoofdstuk 5). Dit laatste wordt gedaan op basis van metingen op twee diepte-intervallen, ongeveer 10 en 25 meter onder maaiveld. Daarnaast wordt in kwetsbare gebieden extra gemonitord. Ook hier wordt gebruik gemaakt van bestaande meetnetten (zie hoofdstuk 6). Verder is specifiek ingegaan op de rol van conceptuele modellen binnen grondwatermonitoring.

3.1 Gebruik van bestaande meetnetten

Uitgangspunt van het Draaiboek is het opzetten van een KRW-proof monitoringsprogramma. Vertrekpunt is de opzet en gegevensverzameling van bestaande meetnetten in Nederland. De gegevens die uit deze meetnetten beschikbaar komen worden zo veel mogelijk benut. Bij gebrek aan meetlocaties dienen aanvullende meetlocaties te worden geïnstalleerd. Ook kan een verhoging in meetfrequentie ten opzichte van de huidige praktijk noodzakelijk zijn.

Meetnetbeheerders dienen te beoordelen of de in de hoofdstukken 4 t/m 6 beschreven dichtheden en meetfrequenties aanleiding zijn om hun huidige meetnetten te actualiseren.

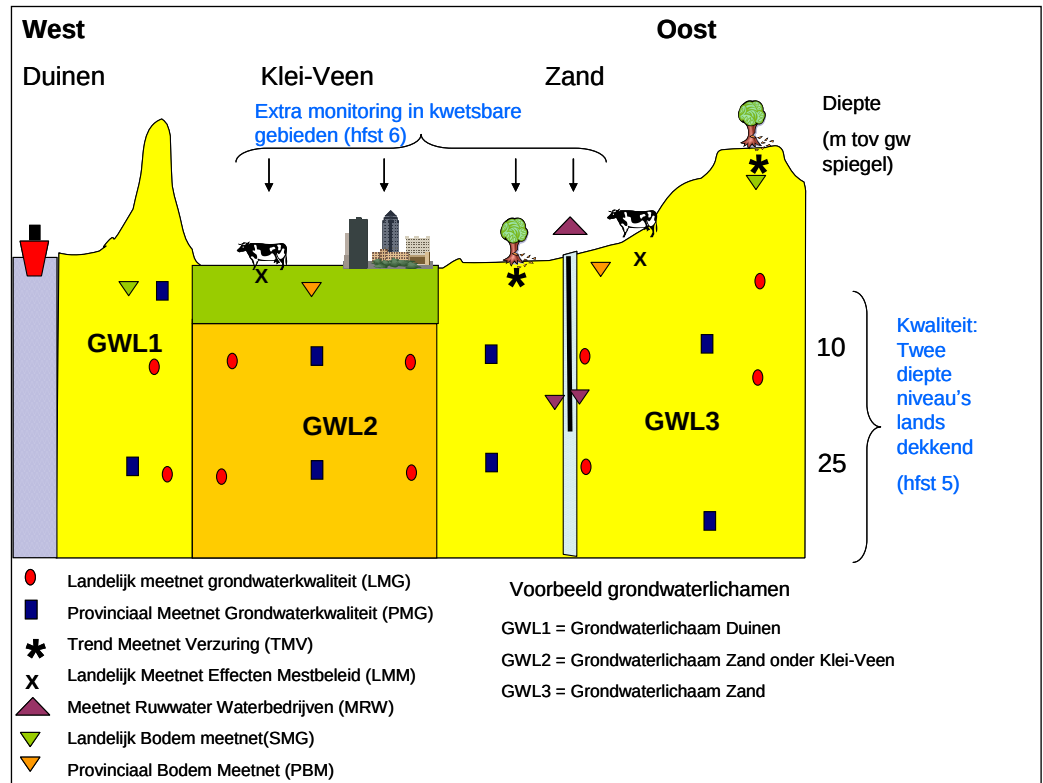
Voor het samenstellen van een KRW-meetnet wordt in beginsel zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande meetlocaties uit reeds bestaande meetnetten. En wel zodanig dat op te leveren statistieken per grondwaterlichaam, zoals een overschrijdingspercentage, het percentage vervuild gebied of een trend in stijghoogten daarmee kunnen worden afgeleid. De kern van het KRW meetnet bestaat daarom uit de volgende drie bestaande meetnetten:

- het landelijk meetnet grondwaterkwaliteit (LMG);
- de provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit (PMG);
- de provinciale primaire meetnetten voor stijghoogten (PPMS).

Om een aanvullend beeld te krijgen van de ondiepe grondwaterkwaliteit, met name ten behoeve van de karakterisering, 'at risk' bepaling, beoordeling van kwetsbare (van grondwater afhankelijke) gebieden en/of operationele monitoring wordt gebruik gemaakt van (delen van) de bestaande ondiepe landelijke meetnetten:

- de Landelijke en Provinciale Meetnet Bodemkwaliteit (LMB + PMB);
- het Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM);
- het trendmeetnet Verzuring (TMV)

Zie figuur 3.1 voor een schematische voorstelling van de ligging van deze meetnetten.



Figuur 3.1: Schematische weergave van de ligging van de belangrijkste kwaliteitsmeetnetten binnen drie grondwaterlichamen (doorsnede van west naar oost)

Naast deze zes genoemde meetnetten zijn nog andere meetnetten beschikbaar. Onderstaande tabel 3.1 geeft een totaaloverzicht en in bijlage 1 is een uitgebreide omschrijving van de meetnetten opgenomen. In hoofdstuk 4, 5 en 6 wordt het meetnetontwerp verder uitgewerkt.

Tabel 3.1: Overzicht van bestaande (landsdekkende) meetnetten in Nederland

Naam	Afkorting	Type	Eigenaar	Opslag
Provinciale Primaire Meetnetten Stijghoogten	PPMS	Kwantiteit	Provincies	DINO
Secundair Meetnet Grondwaterkwantiteit	SMG	Kwantiteit	Water-bedrijven Industrie	Per bedrijf
Natuur Beheerders Meetnet	NBM	Kwantiteit	SUN	DINO
Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit	LMG	Kwaliteit	RIVM	DINO
Provinciale Meetnet Grondwaterkwaliteit	PMG	Kwaliteit	Provincies	DINO / Provincie
Landelijke Meetnet Bodemkwaliteit	LMB	Kwaliteit	RIVM	DINO
Provinciale Meetnet Bodemkwaliteit	PMB	Kwaliteit	Provincies	DINO
Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid	LMM	Kwaliteit	RIVM/LEI	RIVM
Trendmeetnet Verzuring	TMV	Kwaliteit	RIVM	RIVM
Bedrijven Meetnet Grondwaterkwaliteit	BMG	Kwaliteit	Water-bedrijven Industrie	Per bedrijf
Waterschappen Grondwater Meetnet	WGM	Kwantiteit	Waterschap	DINO / WS

3.2 Relatie met register van beschermde gebieden

Artikel 6 van de KRW schrijft voor dat de lidstaten uiterlijk in december 2004 een register aangelegd hebben met de binnen het stroomgebiedsdistrict gelegen gebieden die bijzondere bescherming krijgen. Concreet zijn de volgende gebieden aangemeld:

- *Onttrekking t.b.v. menselijke consumptie*. Dit zijn de gebieden waar water wordt onttrokken (Richtlijn 98/83/EG) ten behoeve van de drinkwatervoorziening (waterwinbedrijven en campings) en industriële toepassingen. In bijna alle Nederlandse grondwaterlichamen liggen onttrekkingen bestemd voor menselijke consumptie, zodat al deze grondwaterlichamen de status van beschermd gebied hebben, met extra doelstellingen (artikel 7.2 en 7.3).
- *Nitraatrichtlijn (91/676/EEG)*. Nederland heeft het maatregelenprogramma van toepassing verklaard voor heel Nederland. Het Kabinet heeft hiervan officieel melding gemaakt in een brief aan de Europese Commissie. Nederland heeft in het vierde Actieprogramma Nitraat de benodigde maatregelen uitgewerkt voor de periode 2010 – 2013. Het monitoringsprogramma wordt uitgevoerd via het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM; zie verder bijlage 1). Getoetst wordt of de nitraatconcentratie van 50 mg/l wordt overschreden in de bovenste meter van het grondwater. *Kwetsbare gebieden volgens de richtlijn stedelijk afvalwater (91/271/EEG)*. De Richtlijn heeft ten doel het milieu te beschermen tegen de nadelige gevolgen van de lozing van stedelijk afvalwater en van het afvalwater van bepaalde bedrijfstakken. Nederland heeft besloten de strengere behandeling van art. 5 van de richtlijn op geheel Nederland toe te passen. Hiermee is de verplichting om kwetsbare gebieden aan te wijzen vervallen en wordt heel Nederland beschouwd als 'kwetsbaar'. Voor kwetsbare gebieden geldt de verplichting om verdergaande maatregelen te *nemen voor de behandeling van afvalwater*. Ook dit heeft het Kabinet officieel gemeld via een brief aan de Europese Commissie.
- *Vogelrichtlijn (79/409/EEG) en habitatrichtlijngebieden (92/43/EEG)*. Nederland heeft 162 Nederlandse natuurgebieden aangemeld, met een totale oppervlakte van circa een miljoen hectare (waarvan tweederde open water, inclusief de kustwateren). De afspraken zijn vastgelegd in de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). De lidstaten hebben zich verplicht om voor beide regelingen gebieden aan te wijzen. In deze gebieden worden de soorten en de natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermd.

De Guidance on Monitoring raadt aan om de monitoringsprogramma's voor bovenstaande richtlijnen af te stemmen met de werkzaamheden voor de KRW grondwatermonitoring. Metingen kunnen zo voor meerdere doeleinden gebruikt worden. Het Draaiboek neemt deze aanbeveling over (zie hoofdstuk 6).

3.3 Meetnetrapportage

Keuzes en motivaties voor de monitoringmeetnetten voor de KRW worden in belangrijke mate regionaal gemaakt op basis van regio-specifieke kenmerken. Het Draaiboek monitoring geeft hier ook nadrukkelijk ruimte voor. Keerzijde hiervan is dat niet altijd transparant is welke argumenten, regio-specifieke kenmerken en andere afwegingen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van de huidige meetnetten. Om de transparantie te bevorderen en voorbereid te zijn op eventuele vragen vanuit de EU of andere lidstaten wordt provincies aanbevolen om een *meetnetrapportage* op te stellen waarin de afzonderlijke meetnetten worden

beschreven en waarin wordt toegelicht op basis van welke argumenten en afwegingen die het bevoegd gezag heeft gemaakt de meetnetten zijn opgesteld. Ook conceptuele modellen (zie 3.4) kunnen daarin worden opgenomen en het gebruik daarvan worden toegelicht. In de Landelijke Werkgroep Grondwater zal dit worden besproken met de bedoeling hier nadere afspraken over te maken en afstemming te bewerkstelligen binnen het (deel)stroomgebied.

Voor een heldere en reproduceerbare meetnetopzet wordt aanbevolen per (deel-) stroomgebied een provinciale meetnetrapportage op te stellen. In de Landelijke Werkgroep Grondwater zullen hier nadere afspraken over worden gemaakt.

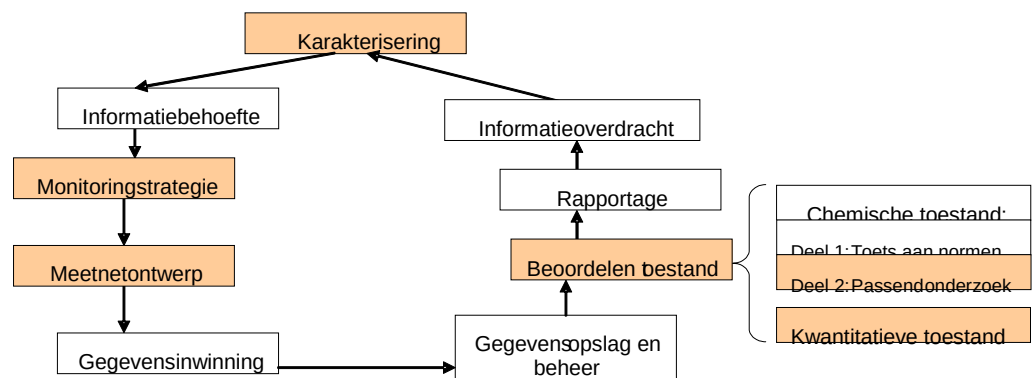
3.4

Gebruik van conceptuele modellen

De GWR geeft aan dat voor passend onderzoek gebruik moet worden gemaakt van een conceptueel model. Een conceptueel model van een grondwaterlichaam betreft een schematische beschrijving van de opbouw en samenstelling van het grondwaterlichaam, inclusief relevante grondwaterstromingen, belastingen, transportroutes en bodemprocessen die van invloed zijn op het grondwater. In verschillende EU-richtsnoeren wordt naar het conceptueel model als instrument verwezen (Lieste et al., RIVM 2009). Deze richtsnoeren maken duidelijk dat:

- het ontwikkelen van een conceptueel model onderdeel zou moeten zijn van de karakterisering van waterlichamen;
- het ontwikkelen van een monitoringprogramma (plaats en tijd) en de interpretatie van monitoringdata alsmede de toetsing en evaluatie van het KRW Meetnet Grondwaterkwaliteit mede gebaseerd zou moeten zijn op een conceptueel model;
- deze conceptuele modellen moeten worden getest en doorontwikkeld aan de hand van nieuwe monitoringdata.

In de richtsnoeren staan geen concrete kwaliteitscriteria voor conceptuele modellen. In figuur 3.2 is aangegeven, in welke onderdelen van de beleidscyclus een conceptueel model moet worden gebruikt. Meer informatie over conceptuele modellen in relatie tot de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn kan worden



Figuur 3.2 Beleidscyclus toegespitst op de beoordeling van de toestand van een grondwaterlichaam. Met kleur is aangegeven in welke onderdelen van de cyclus een conceptueel model moet worden gebruikt.

gevonden in het RIVM rapport Conceptuele modellen voor de Grondwaterrichtlijn (Spijker et al., RIVM 2009). Onder regie van de Landelijke Werkgroep Grondwater is in 2012 gestart met het opstellen van conceptuele modellen voor

grondwaterlichamen (zie: <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/grondwater/grondwater-krw/conceptuele-modellen-0/>).

Een conceptueel model – in welke vorm dan ook – dient te worden gebruikt bij de onderdelen die in figuur 3.2 zijn aangegeven. Specifiek voor monitoring gaat het daarbij om:

- het ontwikkelen van een monitoringprogramma (plaats en tijd) en de interpretatie van monitoringdata (toetsing en evaluatie KRW meetnet);
- het testen en doorontwikkelen van deze conceptuele modellen aan de hand van nieuwe monitoringdata

De beschrijving van dit conceptueel model dient onderdeel te zijn van de meetnetrapportage. Zie (Spijker et al., RIVM 2009) voor een aantal voorbeelden van conceptuele modellen.

3.5 Afstemming met buurlanden

Een van de doelstellingen van de KRW in het algemeen en specifiek van het monitoringsprogramma is het realiseren van een goed afgestemd grensoverschrijdend waterbeheer. Daarom is het belangrijk om de doelstellingen en aanpak van de monitoringsprogramma's goed op elkaar aan te laten sluiten. Afstemming met de buurstaten is met de komst van de Waterwet (artikel 4.4, derde lid) verplicht geworden. Voor de afstemming met de buurstaten zijn overlegstructuren opgezet.

In grensoverschrijdende waterlichamen moeten parameters worden gemonitord die relevant zijn voor de bescherming van al het door de grondwaterstroming ondersteunde gebruik.

Vooralsnog heeft Nederland slechts één grensoverschrijdend grondwaterlichaam aangewezen, in het stroomgebied van de Schelde.

4 Meetnetontwerp voor kwantiteit

Samenvatting van de aanpak voor het meetnetontwerp grondwaterkwantiteit:

- Provincies selecteren een KRW-set aan meetpunten uit het primaire meetnet.
 - Provincies voeren een tijdreeks-analyse uit om na te gaan of sprake is van een structurele daling in stijghoogten, die niet wordt veroorzaakt door onttrekkingen.
 - Provincies beoordelen samen met waterschappen en vergunninghouders voor onttrekkingen of het meetnet voor intrusies voldoet aan de KRW-eisen.
- De invloed op oppervlaktewater en terrestrische ecosystemen wordt integraal voor kwantiteit en kwaliteit in hoofdstuk 6 uitgewerkt.

4.1 Algemene werkwijze

De monitoring voor grondwaterkwantiteit is gericht op de vier toestandstesten die in het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW (IenM, 2012) zijn aangegeven:

1. Waterbalans (evenwicht onttrekking en aanvulling): Onderzoek of de gemiddelde jaarlijkse onttrekking op lange termijn de beschikbare grondwatervoorraad niet overschrijdt en of er geen sprake is van een structurele daling van stijghoogten.
2. Oppervlaktewater: onderzoek of de chemische en/of ecologische toestand van oppervlaktewater niet significant achteruitgaat als gevolg van verandering in het grondwaterpeil of een verandering van de flux van dieper grondwater naar het oppervlaktewater.
3. Terrestrische ecosystemen: onderzoek of er significante schade optreedt aan grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen als gevolg van verandering in het grondwaterpeil of een verandering van fluxen vanuit het diepe grondwater.
4. Intrusies: onderzoek of er zoutintrusies of andere intrusies plaatsvinden als gevolg van antropogeen veroorzaakte veranderingen van stroomrichtingen in het grondwaterlichaam.

Voor deze vier thema's zijn verschillende meetnetten nodig met een eigen meetfilosofie en eigen meetdichtheid. De volgende paragrafen gaan in op de testen (1) en (4); de andere twee komen aan bod in hoofdstuk 6.

4.2 Monitoring evenwicht tussen onttrekking en aanvulling

In het protocol is aangegeven dat de grondwaterlichamen voor wat betreft het evenwicht tussen onttrekking en aanvulling in goede toestand verkeren. Het monitoringsprogramma dient ter controle van dit uitgangspunt en voor het eventueel gemotiveerd afwijken daarvan. De hoofdaanpak richt zich op het monitoren van stijghoogten in de diepere zandlichamen, gebaseerd op een steekproef uit de provinciale primaire stijghoogtemeetnetten. Meetpunten dicht in de buurt van de winningen worden buiten het meetprogramma gelaten. De overige meetpunten kunnen gezien worden als thermometers die een uitslag geven over de toestand van het grote grondwaterlichaam. Dit wordt gedaan door het signaleren van trendmatige veranderingen in stijghoogte per grondwaterlichaam, die niet

verklaard kunnen worden uit seizoensinvloeden (regen en verdamping). Door middel van een tijdreeks analyse kunnen afzonderlijke invloeden verklaard worden. Doel van de analyse is:

Aantonen dat, onafhankelijk van invloeden van neerslag en verdamping, de regionale stijghoogte niet significant daalt. Als dit wel gebeurt wordt hier gesproken over structurele daling.

Huidige omvang van het meetnet

Een globale analyse leert dat er ongeveer 1400 meetpunten beschikbaar zijn in het bovenste regionale watervoerende pakket die zijn opgenomen in de primaire provinciale meetnetten grondwaterkwantiteit. Dit is een dichtheid van gemiddeld 1 meetpunt per 30 km² in geheel Nederland. De overweging om het meetnet beperkt in dichtheid (circa 1 meetpunt per 250 km²) te houden is genomen vanwege de benodigde inspanning voor de data-analyse, de overzichtelijkheid van de data-analyse en de verplichting om het meetnet in stand te houden.

Richtlijnen voor het opzetten en evalueren van een kwantiteitsmeetnet

In onderstaande tekstbox zijn richtlijnen opgenomen voor het opzetten van een kwantiteitsmeetnet. Aanbevolen wordt deze richtlijnen te gebruiken bij het (periodiek) evalueren van de huidige meetnetten en op basis daarvan te bezien of er aanleiding is voor het aanpassen van de bestaande meetnetten.

Richtlijnen voor opzetten van een kwantiteitsmeetnet

- Een minimum van 10 meetpunten per grondwaterlichaam. Bij kleine grondwaterlichamen kan hier niet altijd aan worden voldaan. In dat geval beoordelen provincies of bijplaatsen van meetpunten nodig is, of dat gemotiveerd van deze richtlijn kan worden afgeweken.
- Een minimale dichtheid van 1 peilbuis per 250 km². Wanneer de peilbuizen evenwichtig over het grondwaterlichaam worden verdeeld liggen de peilbuizen ongeveer 8 km van elkaar vandaan. Het betreft een globale richtlijn waar gemotiveerd van af kan worden geweken. Het meetnet kan regionaal gedifferentieerd worden, rekening houdend met ruimtelijke en temporele variabiliteit (meer meetpunten in moeilijke gebieden).
- Meetpunten worden verdeeld over de aquifers waaruit onttrokken wordt.
- Meetpunten worden niet ondiep in de buurt van oppervlaktewater gekozen. De meetreeksen worden meer beïnvloed door veranderingen in oppervlaktewaterpeil en geven geen inzicht in het evenwicht tussen onttrekking en aanvulling.
- De filters maken deel uit van het primaire grondwatermeetnet. Van dit meetnet is bekend dat de metingen betrouwbaar zijn, veelal uit lange meetreeksen bestaan, en nog op lange termijn zullen worden voortgezet.
- In grondwaterlichamen aan de landsgrens worden minimaal 2 filters in de buurt van de landsgrens gekozen. Voor grotere grondwaterlichamen zijn meer dan twee meetpunten nodig. De ligging van deze filters wordt afgestemd met de buurstaat.

- Speciale aandacht gaat uit naar de invloed van grondwateronttrekkingen in Duitsland en België die mogelijk een grensoverschrijdende invloed hebben. Het meetnet dient zo ingericht te worden dat eventuele toekomstige veranderingen in het stijghoogtepatroon als gevolg van buitenlandse beïnvloeding gemeten kunnen worden.
- Er zijn geen meetpunten noodzakelijk in de buurt (< 2 km) van onttrekkingen. De reden is dat met het regionale grondwatermeetnet goed het totale effect van de winningen kan worden gevolgd. Bij kleine grondwaterlichamen kan hiervan worden afgeweken. Ook diep gelegen grondwaterlichamen (zoals Slenk Maas) zijn een uitzondering hierop, omdat er slechts beperkt meetpunten beschikbaar zijn afgezien van de winningen.

Betrouwbaarheid van het meetnet

Of voldoende meetpunten zijn geselecteerd is achteraf te controleren aan de hand van het betrouwbaarheidsinterval (zie kader vorige bladzijde). Een overzichtelijke landelijke analyse naar de betrouwbaarheid en representativiteit van het kwantitatieve meetnet ontbreekt nog. Dit moet in de komende jaren uitgevoerd worden. Op basis van deze analyse kan het meetnet verder geoptimaliseerd worden.

Richtlijnen voor aanvullende analyse bij structurele daling

Stijghoogten kunnen veranderen door bijvoorbeeld een verandering in onttrekkingregime, peilbeheer, beregeningsregime of grensoverschrijdend grondwaterbeheer. Het meetnet moet structurele veranderingen in stijghoogte in het grote regionale grondwaterlichamen kunnen signaleren. Het bepalen van de trends in een grondwaterlichaam kan gezien worden als een steekproef. Indien sprake is van een structurele gemiddelde daling dient een aanvullende analyse te worden uitgevoerd om te achterhalen wat de oorzaak is van deze daling. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van alle metingen die achter de hand beschikbaar zijn. Bijvoorbeeld de meetgegevens van stijghoogten en debieten van specifieke grondwaterwinningen.

Wanneer de invloed mogelijk grensoverschrijdend is kunnen gegevens van buurstaten in de analyse worden betrokken. Op die manier kan worden aangetoond of zich wel of niet uitputting van de voorraad voordoet in het grondwaterlichaam.

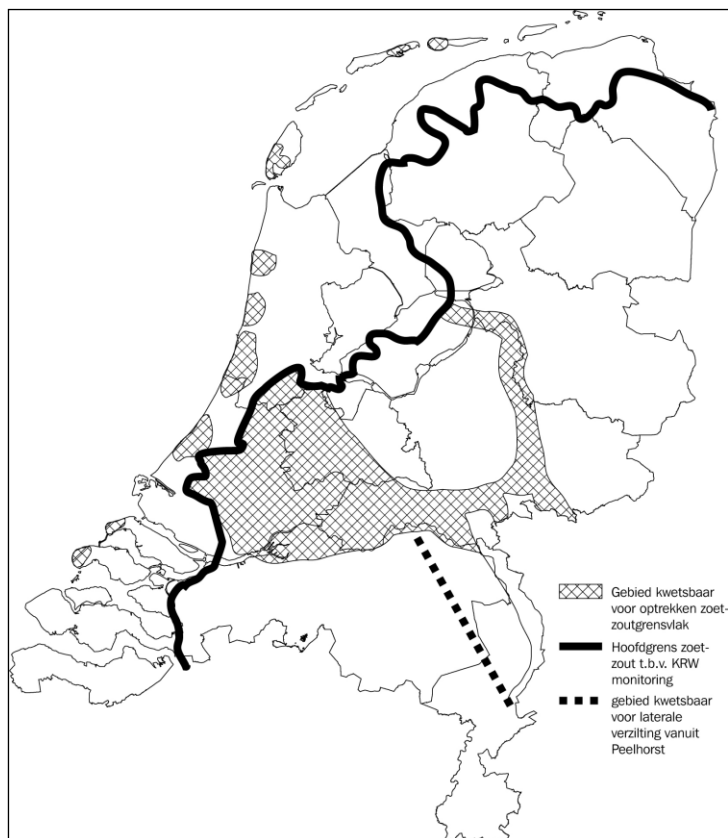
4.3

Monitoring van aantrekken van zout grondwater

De monitoring voor het signaleren van zoutwaterintrusie is gebaseerd op een goede systeemanalyse (karakterisering en gebruik van conceptuele modellen daarbij) en een beperkt meetnet voor chloride en geleidbaarheid. De KRW stelt dat veranderingen in stromingsrichtingen, veroorzaakt door menselijk ingrijpen, niet mogen leiden tot zoutwater intrusie. Grootste risico is het verticaal aantrekken van zout water bij grondwaterwinningen. Daarnaast wordt door het draineren van water in de laag gelegen poldergebieden ook langzaam zout water omhoog getrokken.

De technische analyse van veranderingen in de ligging van het zoet-zout grensvlak vraagt een systeemgerichte benadering. Veranderingen in de ligging kunnen namelijk alleen verklaard worden wanneer invloeden en processen van verschillende

tijschaal worden betrokken in de analyse. Bij de kustprovincies is inmiddels ervaring opgedaan met het meten en modelleren van het zoet-zout grensvlak. In opdracht van het toenmalige Ministerie van VROM is het onderwerp monitoring van zoutwater verder uitgewerkt in twee rapporten (TNO, 2006 en 2007). In deze studie is de hoofdgrens van het brak-zout in Nederland weergegeven (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1: Diepteligging en hoofdgrens van het brak-zout grensvlak (TNO, 2006)

Aanpak op onderdelen

Het volgen van het zoet-zout grensvlak is complex. Daarom wordt de kern van het meetnet gevormd door:

1. Een uitgebreide systeembeschrijving;
2. Een meetnet op regionale schaal in de kwetsbare gebieden (inclusief de duinen);
3. Een meetnet bij de winningen, waar de snelste vorm van verzilting kan optreden.

ad 1 Systeembeschrijving

In de systeembeschrijving wordt een goede onderbouwing gegeven van de totstandkoming van de huidige zoet-zout verdeling in Nederland en de unieke situatie hiervan vanuit Europees oogpunt gezien. Deze onderbouwing richt zich op veranderingen veroorzaakt door deels historische processen, waarbij de langzame verplaatsing van zout water nog samenhangt met inpolderingen in het verleden en

op veranderingen veroorzaakt door meer recente processen (zeespiegelstijging, onttrekkingen, drainage). Voor de systeembeschrijving is er beschikking over verschillende rapportages en wetenschappelijke literatuur en zijn er in meerdere provincies zoet/zout verplaatsingsmodellen beschikbaar. De systeembeschrijving wordt in de karakterisering opgenomen voor grondwaterlichamen waar dit relevant is.

Ad 2 Meetnet

Het regionale zoutmeetnet bestaat in beginsel uit zoutwachters (geleidbaarheid), aangevuld met periodieke monsternamen (chemische analyse). Indien aangetoond is dat er sprake is van evenwicht tussen onttrekking en aanvulling (zie par. 4.2) wat ondermeer tot uiting komt in een positieve uitkomst van de waterbalanstest (Protocol toestand- en trendbeoordeling) kan worden volstaan met de monitoring van Cl-concentraties, bijvoorbeeld in individuele putten van waterwinlocaties. Wanneer er geen sprake is van evenwicht moet de ontwikkeling met zoutwachters nauwlettend worden gevolgd.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van het aantal meetpunten voor zout in de huidige provinciale meetprogramma's.

Ad 3 Woningen

Bij winningen die gevoelig zijn voor het optrekken van brak grondwater is in de vergunningsvoorwaarde opgenomen dat extra monitoring plaats vindt om zoutintrusie te voorkomen. Deze extra zoutmeetpunten vormen een uitbreiding op het regionale meetnet van provincies en worden door de waterwinbedrijven beheerd.

Meetnet op regionale schaal: locaties en aantal meetpunten

Een landelijk meetnet op regionale schaal voor het monitoren van zoutwaterintrusie bestond nog niet voor de komst van de KRW. Om hier wel invulling aan te kunnen geven is gebruik gemaakt van bestaande regionale meetnetten. De meetpunten worden door de provincies geselecteerd of nieuw geplaatst in de kwetsbare gebieden (zie figuur 4.1):

- diffuse verticale stijging van de zoet-zout overgang in de duinstreek;
- diffuse horizontale verschuiving zoet-zout overgang in West- en Noord-Nederland;
- diffuse verticale stijging in het rivierengebied waarbij droogmakerijen in het rivierengebied bijzonder kwetsbaar zijn;
- diffuse horizontale verschuiving zoet-zout langs de Peelrandbreuk;
- diffuse verticale verschuiving in het Maasdal in Zuid-Limburg;
- verzilting langs rivieren of kanalen die direct of indirect met zee in verbinding staan (o.a. door landinwaarts oprukkende zoutwatertong).

In 2007 is door TNO een analyse uitgevoerd naar het aantal meetpunten dat minimaal nodig zou zijn om de ontwikkeling in de zoet-zout verdeling te kunnen volgen. In totaal zijn volgens de studie 90 meetpunten nodig (tabel 4.1) waarvan een groot deel al in het bestaande meetnet aanwezig is. Voor het kiezen van de meetpunten kan gebruik worden gemaakt van bijlage A en B in het TNO rapport (TNO, 2007). Provincies kunnen op basis van hun specifieke systeem- en gebiedskennis gemotiveerd afwijken van de aanbeveling om meetpunten bij te plaatsen mits de verdeling en verplaatsing van de zoet-zout verdeling ten behoeve van de analyse op landelijke schaalniveau voldoende inzichtelijk kan worden

gemaakt. Aanbevolen wordt om deze motivaties op te nemen in de voorgestelde provinciale meetnetrapportages (zie paragraaf 3.3).

Tabel 4.1: Aantal aanwezige en aanbevolen meetpunten voor zout per provincie (TNO, 2007)

Provincie	Aantal meetlocaties huidig programma	Aanbevolen extra locaties	Totaal
Zeeland	3	4	7
Zuid-Holland	14	2	16
Noord-Holland	10	2	12
Friesland	1	5	6
Flevoland	7	4	11
Groningen	4	2	6
Noord-Brabant	12	2	14
Limburg	15	-	15
Utrecht	-	1	1
Gelderland	-	1	1
Overijssel	-	1	1
Drenthe	-	-	-
TOTAAL	66	24	90

Tabel 4.1 bevat het minimum aantal aanbevolen meetpunten voor het volgen van intrusies. Indien provincies minder dan de aanbevolen aantallen meetpunten toereikend vinden, wordt geadviseerd de onderbouwing daarvoor op te nemen in de voorgestelde provinciale meetnetrapportage (zie par. 3.3).

Meetnet op regionale schaal: meetfrequentie

De meetfrequentie wordt afgesteld op de snelheid van het grondwatersysteem (tabel 4.2).

Tabel 4.2: Meetfrequentie op basis van geschatte stroomsnelheden (TNO, 2007)

Landschappelijke situatie	Stroomsnelheid (orde van grootte)	meetfrequentie
Regionaal grondwater (verticaal)	cm/jaar	1 x per 6 jaar
Duinen	dm/jaar	1 x per 2 jaar
Langs Peelrand	dm/jaar	1 x per 2 jaar
Puttenveld duinen	m/jaar	1 x per jaar
Rond grondwateronttrekkingen	m/jaar	1-2 x per jaar

Type meetpunten en diepteligging

De meetpunten kunnen verschillend van aard zijn: boorgatmetingen, zoutwachters of chloride metingen in waarnemingsfilters. De meetpunten worden in de zoet-zout overgang geplaatst. De diepteligging van de meetpunten varieert daarom afhankelijk van de plaatselijke diepteligging van het grensvlak. Wanneer alleen

chloride metingen worden gebruikt moeten de waarnemingsfilters tenminste aan de zoete zijde ($< 1000 \text{ mg/l Cl}$) geplaatst zijn.

Meetnet rond de winningen

Door het winnen van grondwater kan zout grondwater omhoog worden getrokken. De waterwinbedrijven controleren dit intensief. In geval van een mogelijk risico wordt de bedrijfsvoering aangepast.

Zoutwachters bij winningen worden gebruikt in de kwetsbare gebieden en Laag-Nederland (gebied ten westen van dikke lijn op figuur 4.1). Buiten de kwetsbare gebieden en ten oosten van de dikke lijn worden deze metingen buiten beschouwing gelaten. Metingen van het chloridegehalte van het onttrokken water door de waterwinningen maken deel uit van de kwaliteitsmonitoring van de grondwaterwinningen (zie verder paragraaf 6.3).

Drinkwaterwinbedrijven en provincies hebben al jaren geleden afgesproken dat zoutupconing intensief wordt gemonitord (bij winningen waar dat aan de orde is) totdat een stabiele evenwichtssituatie met betrekking tot chloride is bereikt. Daarna kan minder intensief worden gemeten. Voorgesteld wordt om deze afspraak te handhaven.

Dataopslag

Metingen van het zoutgehalte zijn niet altijd goed ontsloten. Dit geldt zowel voor de provincies als de waterwinbedrijven. Dit bemoeilijkt de data-analyse. Daarom moet een betere datastructuur worden opgezet voor de opslag van deze gegevens. Zowel in het traject van Peilbuis tot Portaal als bij de gegevensopslag in het kader van de BRO is hier aandacht voor.

5 Meetnetontwerp voor kwaliteit

Het ontwerp van het KRW-meetprogramma grondwaterkwaliteit is gebaseerd op de KRW doelstellingen en is afgestemd op de karakteristieke Nederlandse grondwatersystemen. Bij de invulling wordt in eerste instantie gekeken naar meetpunten uit bestaande meetnetten, zoals het LMG en PMG. Er worden aanvullende KRW meetpunten ingericht als de noodzaak daartoe blijkt uit meetnetevaluaties. De meetnetten worden zo opgezet dat een goede uitspraak kan worden gedaan over de chemische toestand van het grondwater in overeenstemming met het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW.

Aanpak samengevat

- Het samenstellen van een surveillance meetnet uit de bestaande meetnetten van het LMG en PMG op een diepte van 10 en 25 meter onder de grondwaterspiegel (tenzij het grondwaterlichaam minder dan 25 m diep is, dan alleen op 10 m).
- Bestaande meetpunten worden zodanig gekozen dat deze evenredig verdeeld zijn over het werkelijk voorkomende oppervlak in landgebruik, bodemtype en hydrologie, waarmee een representatief beeld kan worden verkregen van de toestand van het grondwaterlichaam.
- In het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW is opgenomen dat in niet meer dan 20% van de meetpunten sprake mag zijn van een normoverschrijding om de toestand van het grondwaterlichaam als geheel als 'goed' te beoordelen.
- In aanvulling op deze pragmatische benadering wordt in dit Draaiboek een verdergaande methode beschreven die gehanteerd kan worden waarbij rekening wordt gehouden met de statistische betrouwbaarheid waarmee een dergelijke uitspraak gedaan zou kunnen worden. Het Draaiboek beschrijft methoden die gehanteerd kunnen worden om op basis hiervan het meetnet te ontwerpen. Volgens deze methode wordt het aantal meetpunten iteratief bepaald op basis van het overschrijdingspercentage per stof. In vergelijking met de huidige pragmatische werkwijze heeft de toepassing hiervan consequenties voor de omvang van het meetnetontwerp.
- Voor grondwaterlichamen at-risk wordt geadviseerd voor de betreffende stof het meetnet uit te breiden met extra meetpunten. In dit operationele monitoringmeetnet worden jaarlijks metingen gedaan om de ontwikkeling van de waterkwaliteit te volgen. Alternatief is een benadering met conceptuele modellen.

5.1 Doel monitoring grondwaterkwaliteit

Monitoring van de grondwaterkwaliteit ten behoeve van de KRW is gericht op zowel de 'surveillance monitoring' (par. 5.2) als ook eventuele operationele monitoring (par. 5.3). Surveillance monitoring is nodig voor zowel de karakterisering alsook de toestand- en trendbeoordeling. Voor grondwaterlichamen die 'at risk' zijn moet waar

nodig aanvullende 'operationele' monitoring worden uitgevoerd. De resultaten hiervan worden betrokken bij de toestand- en trendbeoordeling.

Surveillance monitoring en (waar nodig) operationele monitoring leveren daarmee informatie voor het kunnen uitvoeren van de toestand- en trendbeoordeling voor de grondwaterlichamen. De procedure voor de beoordeling van de chemische toestand van een grondwaterlichaam is beschreven in het protocol (zie par 1.4). Een belangrijk doel van het monitoren van de grondwaterkwaliteit is daarmee het produceren van betrouwbare gegevens om de kwalitatieve testen uit te kunnen voeren die in het protocol zijn beschreven.

5.2 Opzet van het surveillance monitoring programma

Doel van surveillance monitoring

De doelen van surveillance monitoring zijn (KRW Bijlage V 2.4.2):

- de karakterisering ('at risk' bepaling/ art. 5 rapportage) aanvullen en bekrachtigen;
- informatie te verstrekken voor de beoordeling van lange-termijn tendensen die het gevolg zijn van zowel veranderde natuurlijke omstandigheden als menselijke activiteiten.

En volgens de Guidance No 15 (EC, 2007):

- bepalen of operationele monitoring nodig is (p.9);
- grondwaterlichamen classificeren: bevestigen van de goede toestand voor grondwaterlichamen die niet 'at risk' zijn (p.15).

Surveillance monitoring is dus vooral bedoeld voor het verkennen en bewaken van de grondwaterkwaliteit. De KRW zelf legt geen relatie tussen het toestand- en trendmonitoringprogramma en het vaststellen van de chemische toestand. De vertaling van 'surveillance monitoring' (engelse versie KRW) in 'toestand- en trendmonitoring' is wat dat betreft onhandig.

Te gebruiken meetnetten

Het meetnet voor grondwaterkwaliteit wordt samengesteld uit reeds bestaande meetnetten, met name het Landelijke Meetnet Grondwater aangevuld met meetlocaties uit de Provinciale Meetnetten Grondwater. Deze keus is gedaan omdat dit samen een goed landsdekkend beeld geeft van de grondwaterkwaliteit op een diepte van 10 tot 25 meter. Voor het selecteren van de meetnetten wordt daarom de volgende voorkeursvolgorde gehanteerd:

1. De meetpunten uit het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) aangevuld met meetpunten uit de Provinciale Meetnetten Grondwaterkwaliteit (PMG). Het LMG is evenwichtig verdeeld over Nederland. De PMG zijn vaak verdicht in gebieden rekening houdend met de typerende kenmerken van de homogene gebiedstypes.
2. Wanneer er onvoldoende punten zijn om een betrouwbaar beeld te krijgen van de toestand van het grondwater dienen punten bijgeplaatst of geselecteerd te worden uit andere beschikbare meetnetten.

Surveillance monitoring grondwaterlichaam Krijt Maas

Voor de opzet van het surveillance monitoring netwerk voor grondwaterlichaam Krijt Maas zijn vanwege de specifieke omstandigheden van dit grondwaterlichaam (kalksteen-gebied) ten opzichte van de andere grondwaterlichamen in Nederland de richtlijnen zoals genoemd in dit hoofdstuk niet van toepassing. Voor het meetnet Krijt Maas worden 'bronmeetpunten' gebruikt, die representatief zijn voor de kwaliteit van het water van bij de bron ontspringende beekjes (TNO/Grontmij, 2005/ RHK, 2006b). Deze aanpak sluit goed aan bij de aanpak in andere EU-lidstaten in kalkgebieden. Er is voor gekozen om een selectie van twee bronnen per afstromingseenheid (subplateau) op te nemen.

Ruimtelijke verdeling van de meetpunten

Volgens de Guidance on Groundwater Monitoring No. 15 dient ervoor gezorgd te worden dat de monitoring representatief is in driedimensionale zin, zeker in aquifers waarin een duidelijke verticale stratificatie bestaat. Monitoring dient dan geconcentreerd te zijn op de meer kwetsbare delen van het grondwaterlichaam, dit zijn vaak de ondiepe delen, maar dient ook metingen te bevatten in minder kwetsbare delen van het systeem.

De meetpunten worden binnen het grondwaterlichaam evenredig verdeeld over het werkelijk voorkomende oppervlak in landgebruik, bodemtype en hydrologie (RIVM, 2009a). De oppervlaktes kunnen als volgt bepaald worden:

- Het landgebruik uit het LGN5 bestand met een onderverdeling in zes categorieën: grasland, akkerbouw, glastuinbouw/boomgaarden/bollen, industrieterreinen, overig stedelijk gebied en bos, natuur & water.
- De hydrologie aan de hand van de kaart gemaakt in het representativiteit onderzoek (RIVM, 2009a). De kaart is gebaseerd op de grondwatertrappenkaart (Gt-kaart) uit de evaluatie van het Landelijk Mestmeetnet en de kwel & infiltratiekaart uit het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium (NHI). De kaart bestaat uit vier klassen:
 - kwel gebieden (NHI kaart kwel > 0.5 mm/dag);
 - natte tot semi-natte gronden (Grondwatertrappen I t/m VI);
 - droge gronden (Grondwatertrappen VII t/m VIII);
 - ontbrekende data in Zuid Limburg en de Wadden eilanden.
- De bodemkaart 1:50.000 uit 2006 met een onderverdeling in zand, veen, klei en leem/löss.

Wanneer bovenstaande kaarten worden gebruikt, wordt op een landelijk zelfde wijze de ruimtelijke verdeling in meetpunten vastgelegd. Voor de huidige indeling in grondwaterlichamen is de bovenstaande analyse in optimale verdeling in meetpunten al gecontroleerd in het representativiteit onderzoek (RIVM, 2009a). Indien de grondwaterlichamen worden aangepast dient de verdeling in meetpunten ook aangepast te worden. Indien de grondwatermeetpunten niet ruimtelijk evenredig verdeeld zijn dient een gebiedsgewogen overschrijdingspercentage te worden bepaald (zie paragraaf 5.4).

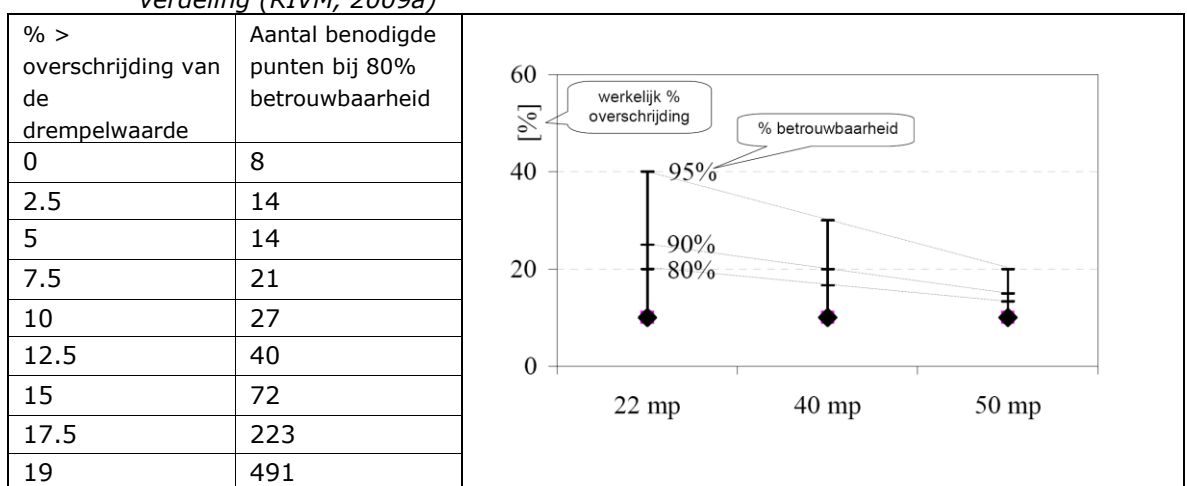
Aantal benodigde punten

Het meetnet wordt gebruikt om een uitspraak te doen per punt en over het overschrijdingspercentage per grondwaterlichaam. Bij een evenredige ruimtelijke verdeling van de meetpunten over de voorkomende landgebruik-, bodem- en hydrologieklassen in het grondwaterlichaam (zie voorgaande tekstbox) zijn de meetpunten te beschouwen als een representatieve steekproef waarmee de kwaliteit van het grondwaterlichaam kan worden vastgesteld. In het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW is op basis hiervan opgenomen dat er in niet meer dan 20% van de meetpunten sprake mag zijn van een normoverschrijding om de toestand van het grondwaterlichaam als geheel als 'goed' te beoordelen.

Een alternatieve en verdergaande methode die gehanteerd zou kunnen worden is die waarbij rekening wordt gehouden met de betrouwbaarheid waarmee een dergelijke uitspraak gedaan zou kunnen worden. Als criterium voor de betrouwbaarheid van de uitspraak wordt de bovenste betrouwbaarheidsgrens van het overschrijdingspercentage gebruikt: de bovengrens mag niet boven de 20% overschrijding uitkomen (RIVM, 2009a). Dit zal per grondwaterlichaam, per diepteniveau (10 en 25 m) en per stof verschillend zijn, waarbij de stof en het diepteniveau met het hoogste percentage overschrijdingen bepalend is (figuur 5.2) voor de betrouwbaarheid waarmee een uitspraak kan worden gedaan.

NB ter nuancering: de genoemde aantallen in tabel 5.1 zijn te beschouwen als indruk van de meetnetbetrouwbaarheid bij een gegeven aantal meetpunten. Het is niet bedoeld als ontwerp eis voor het minimaal benodigde aantal meetpunten.

Tabel 5.1: Links: Minimaal aantal benodigde putten om bij een bepaald percentage overschrijding van de drempelwaarde aan te tonen dat het werkelijke percentage kleiner of gelijk is dan 20% uitgaande van 80% betrouwbaarheid en een binomiale verdeling (RIVM, 2009a)



Figuur 5.1: Rechts: Invloed van het aantal meetpunten (mp) op de 80, 90 en 95% betrouwbaarheidsgrens bij een uit de steekproef benaderd percentage overschrijding van 10% (RIVM, 2009a)

Op basis van figuur 5.1 kan verder worden geconcludeerd, dat het aantal meetpunten wat nodig is voor een betrouwbare uitspraak toeneemt naarmate het 20%-criterium wordt benaderd. Met andere woorden: hoe dichterbij de norm, hoe

meer meetpunten er nodig zijn om met een bepaalde betrouwbaarheid een uitspraak te kunnen doen of het criterium wordt overschreden.

Chemische toestand: ruimtelijke verbreiding van verontreiniging en representativiteit van meetpunten

De Grondwaterrichtlijn schrijft voor dat individuele punten worden getoetst aan drempelwaarden of normen, maar geeft daarbij flexibiliteit om de chemische toestand van grondwaterlichamen als geheel vast te stellen. Als zich overschrijdingen voordoen in individuele meetpunten kan via aanvullende tests worden bevestigd dat zich geen significante milieukundige of gezondheidsrisico's voordoen, waarna het grondwaterlichaam als geheel alsnog mag worden geclassificeerd als zijnde in een goede chemische toestand (zie protocol). Zoals hierboven in de tekstbox 'Aantal benodigde punten' is aangegeven is één van de daartoe uit te voeren tests de 'General Quality Assessment test', waarin getoetst wordt of het percentage meetpunten waar sprake is van een overschrijding in het grondwaterlichaam de 20% niet te boven gaat.

De 20% is een afspraak die de lidstaten in de Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment (No. 18) hebben gemaakt. In de Grondwaterrichtlijn staat er het volgende over:

*Annex III, art.3 : For the purposes of investigating whether the conditions for good groundwater chemical status referred to in Article 4(2)(b)(i) and (iv) are met, Member States will, where relevant and necessary, and on the basis of **appropriate aggregations of the monitoring results**, supported where necessary by concentration estimations based on a conceptual model of the body or group of bodies of groundwater, **estimate the extent** of the body of groundwater having an annual arithmetic mean concentration of a pollutant higher than a groundwater quality standard or a threshold value.*

Tijdens het opstellen van Grondwaterrichtlijn is er veel discussie geweest over het 'one out, all out' principe en de representativiteit van meetpunten. Het concept van representativiteit van meetpunten komt op een aantal plaatsen in de tekst terug in de Grondwaterrichtlijn.

Belangrijk hierbij is de mate van representativiteit van een eventuele overschrijding. Het begrip representatief is niet eenduidig bepaald en kan mogelijk leiden tot begripsverwarring. Vast staat dat de representativiteit van meetpunten voor grondwater heel anders gedefinieerd is dan voor oppervlaktewater. Een oppervlaktewater-metpunt is representatief voor het gemengde water van het stroomopwaartse gedeelte. Voor grondwater is dit zelden het geval, behalve in enige mate voor pompputten van onttrekkingen en voor bronnen die ook water mengen uit het gehele intrekgebied. In veel Europese landen maken pompputten en bronnen deel uit van het KRW meetprogramma. De in de Grondwaterrichtlijn gehanteerde terminologie sluit daarbij aan. In de door Nederland gekozen opzet voor het KRW meetprogramma is, mede om aan te sluiten bij de bestaande meetpraktijk, juist sprake van speciaal geïnstalleerde waarnemingsputten van het Landelijk en provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit. Deze putten zijn niet zozeer individueel representatief, maar zijn als groep representatief voor het gebiedstype en het grondwaterlichaam waarin ze liggen. Bijvoorbeeld: in het meetnet is een steekproef van 14 meetpunten gezamenlijk representatief voor het gebiedstype landbouw-droge zandgrond in het grondwaterlichaam. 4 meetpunten zijn representatief voor het gebiedstype natuur. Als deze meetpunten evenredig verdeeld zijn over de verdeling in oppervlaktes van de homogene gebiedstypes, kan

op deze manier het overschrijdingspercentage voor het gehele grondwaterlichaam direct worden bepaald. Voor de toestandsbepaling voor de KRW kan het beste altijd een gebiedsgewogen analyse worden uitgevoerd.

Uitgangspunt voor aantal benodigde meetpunten

In eerdere versies van het Draaiboek is het aantal benodigde meetpunten bepaald op basis van een berekening van een gemiddelde waarde per grondwaterlichaam. Op basis van statistische vuistregels zijn voor het grondwater minimaal 20 punten nodig voor een betrouwbare schatting van het gemiddelde in een grondwaterlichaam. Als eerste indicatie is dit toen vertaald in een dichtheid van 1 meetpunt per 100 km². Afhankelijk van de heterogeniteit van het gebied en de beschikbare meetpunten kan er aanleiding zijn dit aantal naar boven bij te stellen. In deze nieuwe versie van het protocol en Draaiboek is, op basis van de definitieve tekst van de Grondwaterrichtlijn en de gereedgekomen Guidances, als standaard een eenvoudige werkwijze opgenomen waarbij (per stof) wordt getoetst of de drempelwaarde op niet meer dan 20% van de meetpunten wordt overschreden.

Richtlijnen voor het opzetten van het surveillance meetnet grondwaterkwaliteit rekening houdend met statistische betrouwbaarheid

In afwijking van de standaard werkwijze zoals hierboven beschreven kan een alternatieve werkwijze worden gehanteerd waarbij rekening wordt gehouden met statistische betrouwbaarheid. In het rapport Representativiteit KRW Monitoring (RIVM, 2009a) worden aanwijzingen gegeven over het aantal benodigde punten van het meetnet waarmee met een bepaalde mate van betrouwbaarheid uitspraken gedaan kunnen worden. In deze studie is een analyse uitgevoerd naar het minimum aantal benodigde meetpunten (bij 80, 90 en 95% betrouwbaarheid) om bij een bepaald overschrijdingspercentage aan te tonen dat het werkelijk percentage kleiner of gelijk is aan 20%. In onderhavig Draaiboek wordt dit alternatief gepresenteerd waarbij, waarbij het meest soepele criterium van een betrouwbaarheidsinterval van 80% is gekozen.

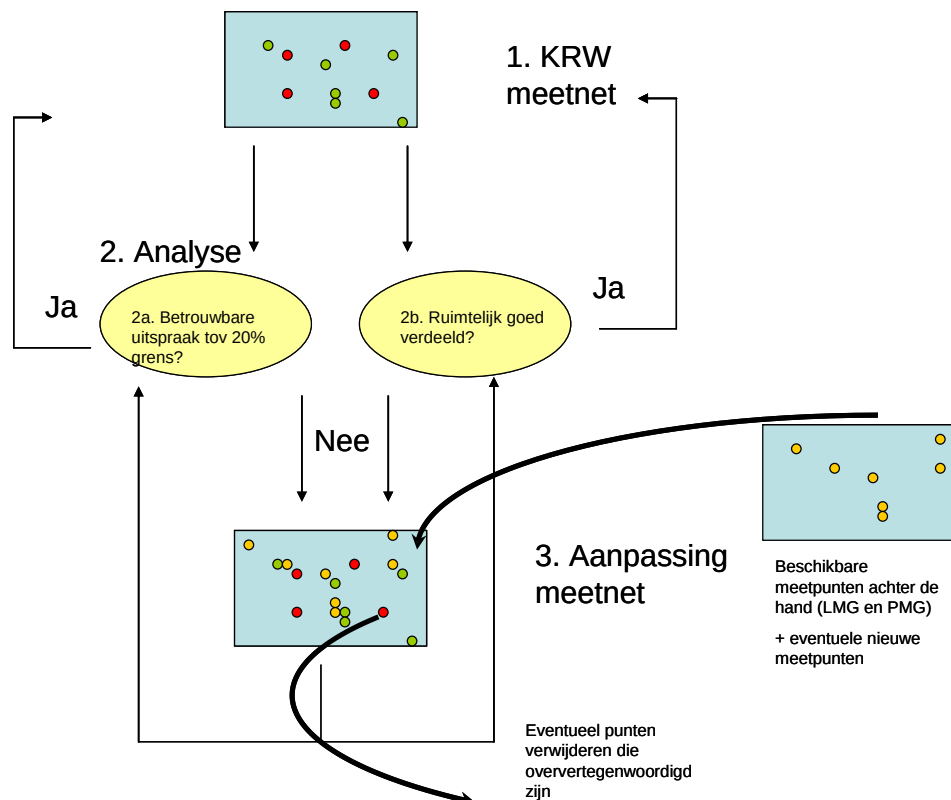
In detail wordt het volgende stappenplan (figuur 5.3) doorlopen voor het samenstellen van het surveillance meetnet op 10 en 25 meter diepte:

1. Begin met het originele KRW meetnet. In veel gevallen is dit ongeveer de helft van de beschikbare meetpunten uit het (LMG en) PMG.
- 2a. Beoordeel voor de meest kritische parameters (bijvoorbeeld nitraat in de zandgebieden) het overschrijdingspercentage en het betrouwbaarheidsinterval aan de hand van tabel 5.1. Toets of deze twee toetsingen samen boven de 20% grens liggen.
- 2b. Beoordeel of de punten goed ruimtelijk verdeeld zijn over het grondwaterlichaam. Uit de analyse naar de ruimtelijke representativiteit bleek eerder dat niet in alle grondwaterlichamen een evenwichtige verdeling is aangebracht, voor zover dat mogelijk is.

3. Indien toets 2a en/of 2b negatief is, moet het meetnet aangepast worden. De betrouwbaarheid van het meetnet kan worden verhoogd door meer meetpunten toe te voegen uit de bestaande set (LMG en) PMG meetpunten. De ruimtelijke representativiteit kan worden verhoogd door de punten anders te verdelen. Dit hoeft niet noodzakelijkerwijs te betekenen dat het aantal punten uitgebreid moet worden.

Nb In zoute watervoerende pakketten is niet zozeer de diepte als wel de geografische spreiding van belang. Als richtlijn kan 1 punt per 250 km² gehanteerd worden (voor kwalitatief niet of nauwelijks beïnvloede grondwaterlichamen).

Bovenstaande stappen dienen waarschijnlijk een paar keer doorlopen te worden voordat het optimale meetnet is samengesteld. Het kan ook voorkomen dat niet met voldoende betrouwbaarheid is vast te stellen dat de betreffende parameter onder de 20% grens ligt. Bijvoorbeeld wanneer het aangetoonde overschrijdingspercentage 19% is voor een bepaalde stof moeten er 491 meetpunten in het grondwaterlichaam aanwezig zijn om met voldoende betrouwbaarheid te kunnen zeggen dat het werkelijke percentage onder de 20% ligt. In dit geval ligt het voor de hand dat het grondwaterlichaam 'at risk' wordt verklaard, waarna over wordt gegaan op operationele monitoring.



Figuur 5.3: Stappenplan voor het optimaliseren van het surveillance meetnet

Mogelijkheden tot clustering

Sommige van de Nederlandse grondwaterlichamen zijn relatief klein. Bijvoorbeeld in Rijn West ligt een smal zand grondwaterlichaam (op de Utrechtse Heuvelrug). In dit grondwaterlichaam ligt maar een beperkt aantal meetpunten. Voor dergelijke gevallen kan de volgende aanpak worden gehanteerd:

- bepaal eerst het overschrijdingspercentage en het betrouwbaarheidsinterval per stof in het betreffende grondwaterlichaam;
- in geval de som van het overschrijdingspercentage en het betrouwbaarheidsinterval groter is dan 20% kan geprobeerd worden of het meetnet binnen het grondwaterlichaam kan worden uitgebreid;
- indien dit niet mogelijk is kan het overschrijdingspercentage en het betrouwbaarheidsinterval opnieuw bepaald worden voor het cluster van het grondwaterlichaam zelf en het aangrenzende grondwaterlichaam.

Bovenstaande aanpak is alleen mogelijk indien:

- de drempelwaarden voor de betreffende stof gelijk is in de twee grondwaterlichamen;
- de twee grondwaterlichamen tot hetzelfde stroomgebied horen;
- de twee grondwaterlichamen van hetzelfde soort hoofdtype (bijvoorbeeld Zand) zijn.

Indien bovenstaande aanpak geen oplossing geeft is het gevolg dat operationeel moet worden gemonitord. Voor kleine grondwaterlichamen is dat waarschijnlijk een beperkte inspanning. Aanpassing van de begrenzing van grondwaterlichamen is waarschijnlijk ingewikkelder, omdat de begrenzing in deelstroomgebieden wordt bepaald door kenmerken van het oppervlaktewatersysteem.

Diepte van de meetpunten

Er wordt gebruik gemaakt van de beschikbare filters uit het Landelijk en Provinciaal Meetnet Grondwater. Deze filters staan ongeveer op 10 en 25 meter diepte. Meetnetbeheerders kunnen hiervan afwijken indien geen exacte filters op 10 en 25 m beschikbaar zijn, zolang de diepten bij benadering overeenkomen. Dergelijke afwijkingen worden aangegeven in de regionale meetnetbeschrijving. Nb. Indien het grondwaterlichaam minder dan 25 m diep is, kan worden volstaan met alleen een filter op 10 m.

Indien het grondwaterlichaam wel dieper is dan 25 m dan zijn twee toetsdiepten nodig (ander herkomstgebied). Mocht er vanuit kennis van het grondwatersysteem aanleiding zijn om (tussentijdse) metingen niet op beide diepten uit te voeren (en daarmee kosten te besparen) dan biedt dit Draaiboek daar ruimte voor, mits de risico's voldoende in beeld zijn en als zodanig worden verantwoord door de meetnetbeheerder in de meetnetrapportage. De formele toestandsmeting (zesjaarlijks) dient echter altijd op beide toetsdiepten plaats te vinden.

Frequentie van de metingen

De Guidance No. 15 geeft een voorstel voor meetfrequenties, waarbij wordt gemeld dat deze bedoeld zijn voor gevallen waarin het begrip van het grondwatersysteem nog onvoldoende is en bestaande monitoringsgegevens ontbreken. In het Nederlandse geval is dergelijke informatie ruimschoots voorhanden en mogen

andere meetfrequenties worden gekozen, mits daarbij een verantwoording op basis van bestaande gegevens en het gebruikte conceptuele model wordt verantwoord. Om die reden is als bijlage bij de Guidance No. 15 een case studie opgenomen, waarin een dergelijke verantwoording voor de Nederlandse situatie is gegeven.

De monitoring frequentie is om de drie jaar. Alleen op een diepte van 25 meter worden zware metalen en bestrijdingsmiddelen om de 6 jaar gemeten. Ten opzichte van het voorgaande Draaiboek is de frequentie verhoogd², om met voldoende zekerheid trends te kunnen vaststellen. Verder sluit deze meetfrequentie ongeveer aan bij de huidige praktijk van de LMG en PMG meetnetten. Zie tabel 5.2.

Tabel 5.2: Meetfrequentie van het surveillance meetnet per meetinterval

	10 meter	25 meter
Algemene stoffen	Eens per drie jaar	Eens per drie jaar
Metalen	Eens per drie jaar	Eens per zes jaar
Bestrijdingsmiddelen	Eens per drie jaar	Eens per zes jaar
Onbekende stoffen	Eens per zes jaar	Eens per zes jaar

Kostenbesparing analyses bestrijdingsmiddelen

Gezien de kosten van de analyses op bestrijdingsmiddelen is een selectie van geschikte filters zinvol. Voor een (Brede) Screening komen in eerste instantie de bovenste filters (op ca. 10 m -mv) in aanmerking. In expliciet onverdachte regio's (bijv. natuurgebieden) kunnen een aantal locaties buiten beschouwing gelaten worden (waarbij wordt verondersteld dat er geen gehalten boven de norm worden aangetroffen). Ook wanneer in voorgaande monitoringsronden geen bestrijdingsmiddelen op een specifieke locatie zijn aangetroffen, kan deze meetlocatie beargumenteerd buiten het nieuwe monitoringsprogramma worden gehouden. Deze werkwijze beperkt het aantal benodigde analyses en bespaart kosten.

Voor de dieper gelegen filters (op ca. 25 m -mv), is de monitoring op bestrijdingsmiddelen vaak niet nodig. Uitzonderingen zijn die filters waar bij eerdere monitoringsronden al bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen en putten waar op 10m -mv hoge gehalten zijn gemeten (Geldt niet voor kwelgebieden: putten in kwelgebieden hebben immers weinig kans op verplaatsing van verontreinigingen aan het maaiveld naar grotere diepte).

Analysepakket

Voor de surveillance monitoring wordt een landelijk analysepakket gebruikt. Dit garandeert voldoende continuïteit voor de lange termijn, waardoor trends goed vastgesteld kunnen worden. Elke zes jaar wordt in onderling overleg, onder regie van de landelijke werkgroep Grondwater, een aanvullende stoffenlijst afgesproken met actuele aandachtstoffen. Dit kunnen bijvoorbeeld geneesmiddelen of hormoonverstorende stoffen zijn, die op dat moment onder de aandacht staan of waar vanuit de (her)karakterisering aandacht voor wordt gevraagd. Bij die evaluatie worden ook de gebruikte detectielimieten geëvalueerd om na te gaan of hiermee het halen van de vastgestelde de doelen van surveillance monitoring bepaald kunnen worden.

² tevens bevestigd door besluit van BOAG-W

Het analysepakket voor surveillance monitoring voor de huidige planperiode (2009-2015) is gebaseerd op het project "Stoffenlijst KRW grondwatermonitoring" (de Nijs et al, 2009) en bestaat uit de volgende parameters:

- de verplichte parameters voor de KRW: O_2 , pH, Ec, NO_3^- en NH_4^+ ;
- aanvullend de stoffen waarvoor in ieder geval een drempelwaarde in Nederland is afgeleid: P-tot, As, Cl^- , en Ni^{2+} ;
- bestrijdingsmiddelen waarvoor al een Europese norm bestaat. Er is een selectie gemaakt van de 74 meest relevante bestrijdingsmiddelen. BAM en AMPA zijn door de EU als niet relevante metabolieten verklaard en komen daarom niet op de lijst voor (zie bijlage 3);
- Cu^{2+} en Zn^{2+} omdat deze metalen (evenals Ni^{2+}) in verhoogde concentraties voorkomen in het grondwater en een probleem vormen in het oppervlaktewater;
- Overige stoffen die in de Grondwaterrichtlijn (Annex II B) worden genoemd: Cd^{2+} , SO_4^{2-} , Hg en Pb^{2+} .
- Aanvullend macroparameters (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , K^+ , Na^+ , HCO_3^- , CO_3^{2-} , DOC) voor het opstellen van een ionenbalans en grondwatertypering.

Het minimum pakket voor de surveillance monitoring wordt samengevat in tabel 5.3

Trichlooretheen en tetrachlooretheen zijn buiten het analysepakket gelaten. Deze stoffen worden wel als aandachtstof in de Grondwaterrichtlijn genoemd, maar worden als lokale verontreinigingen gezien. Uit onderzoek van RIVM (mondelinge mededeling) bleek dat trichlooretheen en tetrachlooretheen niet werden aangetroffen in grondwatermonsters genomen uit provinciale en landelijke meetnetten in 2006 ten behoeve van de KRW rapportage en ook niet in 2007 in een bredere monitoring van putten in Drenthe.

Voor de bemonstering wordt aangesloten op de protocollen die in het kader van het handboek Kwali-Tijd (IPO, 2006) zijn afgesproken. Onderdeel van deze protocollen zijn specifieke aanwijzingen (nadere technische afspraken, NTA's) voor de bemonstering van bijvoorbeeld zuurstof en bestrijdingsmiddelen. Tevens wordt er in de protocollen aandacht besteed aan het opstellen van een goede ionenbalans.

De bovenbeschreven aanpak is de aanpak voor de monitoringsprogramma's voor het surveillance meetnet. Rond drinkwaterwingebieden en Natura-2000 gebieden wordt een apart meetprogramma met een eigen analysepakket samengesteld (zie hoofdstuk 6).

Tabel 5.3: minimum analysepakket voor de surveillance monitoring en eisen aan de detectielimieten

	Vereiste EU grens	Detectielimiet
Bestrijdingsmiddelen	(30 % van norm)	
Selectie van 74 bestrijdingsmiddelen (zie bijlage 3)	0,03 µg/l	< 0,03 µg/l
Metalen		
Arseen (As)	4,5 µg/l	< 1 µg/l

Cadmium (Cd^{2+})	0,15 $\mu\text{g/l}$	< 0,1 $\mu\text{g/l}$
Koper (Cu^{2+})		< 1 $\mu\text{g/l}$
Kwik (Hg)		< 0,5 $\mu\text{g/l}$
Lood (Pb^{2+})	3,3 $\mu\text{g/l}$	< 1 $\mu\text{g/l}$
Nikkel (Ni^{2+})	9,0 $\mu\text{g/l}$	< 1 $\mu\text{g/l}$
Zink (Zn^{2+})		< 1 $\mu\text{g/l}$
Overige Parameters		
Ammonium (NH_4^+)		< 0,02 mg N /l
Chloride (Cl^-)	42 mg/l	< 2 mg/l
Geleidbaarheid (EC)		-
Nitraat (NO_3^-)	17 mg/l	< 0,5 mg/l
Zuurgraad (pH)		
Fosfaat-totaal (P-tot)	0,06 mg P/l	< 0,02 mg P/l
Sulfaat (SO_4^{2-})		< 5 mg/l
Zuurstof (O_2)		
Aanvullende stoffen (controle ionenbalans algemene waterkwaliteit)		
Calcium (Ca^{2+})		< 5 mg/l
Magnesium (Mg^{2+})		< 2 mg/l
IJzer (Fe^{2+})		< 0,5 mg/l
Mangaan (Mn^{2+})		< 0,05 mg/l
Kalium (K^+)		< 0,5 mg/l
Natrium (Na^+)		< 2 mg/l
Waterstofcarbonaat (lab + veld, HCO_3^-)		< 5 mg/l
Carbonaat (CO_3^{2-})		-

[opm CO_3 , DOC en Fe^{2+} worden nu niet standaard bepaald overal]

Afwijken in zoute grondwaterlichamen

Stoffen waarvan een gefundeerd vermoeden bestaat dat ze niet voorkomen in zoute grondwaterlichamen, of waarvan het om andere redenen geen zin heeft om in zoute milieus te monitoren, hoeven niet te worden opgenomen in het analysepakket van tabel 5.4. Een afweging daartoe wordt door provincies gemaakt en beschreven in de meetnetrapportage.

Eisen aan de laboratoria

In tabel 5.3 zijn tevens ook minimale detectielimieten opgenomen. Deze minimale detectielimieten zijn afgestemd op (1) de huidige meetpraktijk (aanbesteding van

de KRW analyse voor de periode tot en met 2015), (2) de eisen die de EU stelt en de (3) de voorwaarde dat met de nieuwe de detectielimieten goede trendanalyses kunnen worden gemaakt.

Bij de aanbesteding aan laboratoria moet voldaan worden aan de eisen die genoemd worden in de Europese richtlijn 2009/90/EG (QA/QC-richtlijn, 31 juli 2009) waarin de technische specificaties voor chemische analyses en monitoring worden vastgesteld. Aan de laboratoria worden de stofnamen doorgegeven met de CAS nummers conform de Aquo codelijst grondwater (IDSW, 2009).

De richtlijn bevat minimale prestatiekenmerken voor analysemethoden die door de lidstaten bij de monitoring van de watertoestand, sediment en biota worden gebruikt, alsmede voorschriften voor het aantonen van de kwaliteit van analyseresultaten (zie onderstaand kader).

Kader: technische specificaties chemische analyses en monitoring (Europese Richtlijn, 31 juli 2009)

Artikel 3: Analysemethoden

De lidstaten zorgen ervoor dat alle analysemethoden, met inbegrip van de laboratorium-, veld- en onlinemethoden die worden gebruikt met het oog op de programma's voor chemische monitoring die uit hoofde van Richtlijn 2000/60/EG worden uitgevoerd, overeenkomstig de norm EN ISO/IEC 17025 of andere gelijkwaardige op internationaal niveau erkende normen worden gevalideerd en gedocumenteerd.

Artikel 4: Minimale prestatiekenmerken voor analysemethoden

1. De lidstaten zorgen ervoor dat de minimale prestatiekenmerken voor alle gebruikte analysemethoden worden gebaseerd op een meetonzekerheid van ten hoogste 50 % ($k = 2$), geschat op het niveau van relevante milieukwaliteitsnormen, en een bepalingsgrens* van ten hoogste 30 % van de relevante milieukwaliteitsnormen.
2. Wanneer er geen relevante milieukwaliteitsnormen voor een bepaalde parameter zijn of wanneer er geen analysemethode is die aan de in lid 1 vermelde minimale prestatiekenmerken voldoet, zorgen de lidstaten ervoor dat de monitoring wordt uitgevoerd met behulp van de beste beschikbare technieken die geen buitensporige kosten met zich brengen.

*: onder „bepalingsgrens” wordt verstaan een vermeld veelvoud van de aantoonbaarheidsgrens bij een concentratie van de te bepalen grootheid die redelijkerwijs met een aanvaardbaar nauwkeurigheds- en precisieniveau kan worden bepaald. De bepalingsgrens kan met behulp van een geschikte standaard of een geschikt monster worden berekend en kan vanaf het laagste kalibratiepunt op de kalibratiecurve, met uitzondering van de blanco, worden verkregen.

Artikel 4 stelt als eis een bepalingsgrens van de chemische analyses van ten hoogste 30% van de relevante milieukwaliteitsnormen vereist. In tabel 5.3 is naast het overzicht met de detectielimieten ook de vereiste bepalingsgrens weergegeven, op basis van 30% van de drempelwaarden. Te zien is dat de detectielimieten allemaal ruim voldoen aan de EU vereisten. Alleen de bestrijdingsmiddelen zijn

precies op 30% van de norm gesteld. Voor de bestrijdingsmiddelen is deze norm 0,1 µg/l, zodat de eis aan de detectielimiet gelijk is aan 0,03 µg/l. In de aanbesteding van 2009 is nog een soepeler detectielimiet geëist van 0,1 µg/l. Vanaf 2011 is dit niet meer toegestaan, tenzij aangetoond kan worden dat de betreffende detectielimiet niet gehaald kan worden met de beste beschikbare technieken zonder buitensporige kosten met zich mee te brengen.

De in tabel 5.3 opgenomen detectielimieten dienen, met uitzondering van de bestrijdingsmiddelen, als eis door te worden gegeven aan de laboratoria die de analyses uitvoeren.

Tenslotte is gecheckt of met de detectielimieten een goede trendanalyse kan worden gehouden. Het risico bestaat dat in geval de detectielimieten versoepeld worden de voorgaande, meer precieze analyseresultaten, hun waarde verliezen. Dit risico vinden de waterbeheerders zeer beperkt.

Voor bijna alle provincies ligt de gekozen detectielimiet niet boven eerder gehanteerde limieten. Dit is wel het geval voor het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit zelf³.

5.3 Opzet van het operationele monitoring programma

Doelstelling

De doelen van operationele monitoring zijn gegeven in KRW Bijlage V 2.4.3, GWR art 4 en verschillende guidances (zie kader).

In de perioden tussen programma's voor toestand- en trendmonitoring wordt operationele monitoring verricht met de bedoeling:

- de chemische toestand vast te stellen van alle grondwaterlichamen of groepen grondwaterlichamen waarbij de kans bestaat dat zij niet aan de normen voldoen;
- de aanwezigheid vast te stellen van enige langdurige door de mens veroorzaakte stijgende tendens van de concentratie van een verontreinigende stof.

Artikel 4 (Procedure voor de beoordeling van de chemische toestand van grondwater) Lid 3 van de Grondwaternrichtlijn omschrijft hoe het meetnet opgezet moet worden:

- De punten voor grondwatermonitoring moeten worden gekozen volgens de vereisten van bijlage V.2.4 bij Richtlijn 2000/ 60/EG, inhoudende dat het zo wordt opgezet dat een samenhangend totaalbeeld van de chemische toestand van het grondwater en representatieve monitoringsgegevens worden verkregen.

De Guidance on Groundwater Monitoring (no. 15) geeft als doelstelling:

- de chemische toestand te bepalen van grondwaterlichamen die 'at risk' zijn;
- te bepalen of er sprake is van enige, langdurige door de mens veroorzaakte stijgende trend van de concentratie van verontreinigende stof;

³ Uitzondering is de Provincie Noord-Brabant, waar wel een strengere detectielimiet is gebruikt. Door de Provincie Noord-Brabant wordt dit echter niet als een groot bezwaar gezien.

- het effect van genomen maatregelen te bepalen.

En de Guidance on Status and trend assessment (no. 18):

- Status assessment is carried out using available surveillance and operational monitoring data collected during the period of the RBMP.

Operationele monitoring is dus bedoeld voor grondwaterlichamen die als "at risk" zijn gekarakteriseerd. De monitoring heeft tot doel om vast te stellen of de goede chemische toestand in het grondwaterlichaam al is bereikt, of er nog stijgende trends voorkomen, of die zijn omgekeerd, en om de effectiviteit van maatregelen te evalueren. De betrouwbaarheid van deze vaststellingen dient vervolgens te worden onderbouwd. De meetpunten moeten zodanig worden verdeeld over het grondwaterlichaam dat wordt geconcentreerd op representatieve en/of gevoelige combinaties van milieudruk en de kwetsbaarheid van het grondwatersysteem.

Wanneer is een operationeel meetnet nodig?

Het operationele meetnet wordt afgestemd op de 'at risk' bepaling. Voor het samenstellen van het eerste operationele meetnet is echter een uitzondering gemaakt. In plaats van de 'at risk' bepaling uit 2004 is de nulmeting van 2006/2007 en de reguliere metingen van het PMG en LMG gebruikt.

Reden is dat deze meetset veel completer is in vergelijking met de meetset uit 2004. Andere landen hebben dezelfde systematiek gekozen. Alle grondwaterlichamen die in 2006/2007 in slechte toestand waren, zijn in het operationele monitoring programma opgenomen. Punten die individueel de norm of drempelwaarde overschrijden voor een bepaalde stof, maar waar het grondwaterlichaam als geheel niet 'at risk' is voor die stof, hoeven niet in het operationele monitoringprogramma te worden opgenomen. De GWR vereist dat nader stil wordt gestaan bij de reden van de overschrijding. Extra monitoring kan een vorm zijn om hier nader naar te kijken.

Relatie met toestandbeoordeling en trendbepaling (2009)

Op basis van de gegevens van surveillance monitoring wordt gecontroleerd of de grondwaterlichamen die eerder niet 'at risk' waren verklaard inderdaad in goede toestand verkeren. De toestand van grondwaterlichamen die wel 'at risk' waren verklaard wordt beoordeeld op basis van de gegevens van surveillance én operationele monitoring. Op basis van de nulmeting van 2006/2007 is maar een beperkt operationeel meetprogramma samengesteld. Daar waar grondwaterlichamen niet de goede toestand hebben, worden maatregelen genomen ter verbetering van de toestand.

Operationele monitoring in de tweede planperiode (2009-2015)

Vervolgens worden bovenstaande stappen herhaald in de tweede planperiode. In 2013 is de tweede 'at risk' bepaling, waar ondertussen verzamelde surveillance en operationele data aan bij kunnen dragen. Op basis van verder ontwikkelde conceptuele modellen worden surveillance en operationele monitoring waar nodig aangepast in opzet. Voor de grondwaterlichamen die niet 'at risk' zijn verklaard in 2013 wordt alleen surveillance monitoring ingericht. Voor de grondwaterlichamen die wel 'at risk' zijn, wordt in aanvulling op de surveillance monitoring, operationele monitoring ingericht. In 2015 wordt op basis van de gegevens van surveillance monitoring de toestand van de grondwaterlichamen die niet 'at risk' zijn bepaald. Op basis van de gegevens van surveillance én operationele monitoring wordt de

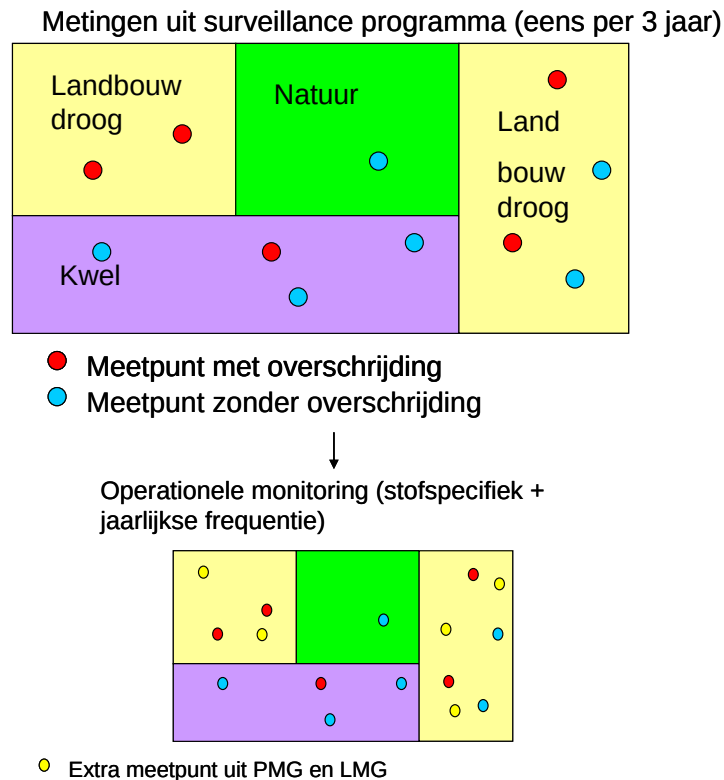
toestand van de grondwaterlichamen die wel 'at risk' zijn bepaald. Aan de hand van de verkregen operationele monitoringdata worden de effecten van de maatregelen uit de SGBP's geëvalueerd (Guidance No 15, p.9) om te onderzoeken of er sprake is van trendomkering.

Aantal benodigde operationele meetpunten

Voor operationele monitoring wordt het surveillance meetnet uitgebreid met extra meetpunten. Dit gebeurt alleen in de risicovolle gebiedstypen (combinatie van landgebruik bodemtype en hydrologische situatie) volgend uit de at-risk bepaling van het betreffende grondwaterlichaam. Hiermee kan een betrouwbaarder overschrijdingspercentage worden berekend. Alle resterende meetpunten van het PMG (en LMG) uit de betreffende homogene gebiedstypen kunnen ingezet worden (zie figuur 5.4). Afhankelijk van de milieudruk en kwetsbaarheid van het hydrologisch systeem kunnen aanvullende meetpunten worden ingericht. Met dit nieuwe monitoringprogramma kan een meer betrouwbare uitspraak worden gedaan over het overschrijdingspercentage van de betreffende kritische parameter. Omdat de meetpunten niet meer evenredig verdeeld zijn per representatief oppervlak wordt een gebiedsgewogen middeling uitgevoerd. Hoe dit precies uitgevoerd moet worden is nader uitgewerkt in figuur 5.6

Als alternatief kunnen provincies in plaats van een verdichting van het meetnet ook kiezen voor een meer conceptuele benadering. Door een goede beschrijving van het conceptuele model van het grondwatersysteem kan ook een meer gedetailleerde beschrijving worden gegeven van de toestand van het grondwater. Dit model kan bijvoorbeeld ondersteund worden door dateringsonderzoek van de leeftijd van het grondwater.

De bovenbeschreven aanpak is in afwijking van de vorige versie van het Draaiboek waarin werd gekozen voor de selectie van het surveillance meetnet en alleen een verdichting in monitoringfrequentie. Maar de nu gekozen systematiek sluit beter aan bij de systematiek die door andere landen ook wordt gevolgd.



Figuur 5.4: Principe van uitbreiding van het surveillance meetnet in het operationele meetnet

Analyse per gebiedstype

De KRW vraagt voor de surveillance monitoring een simpele probleemanalyse. In het operationele monitoringsprogramma is ruimte voor een onderbouwde analyse van de reden van de overschrijding van drempelwaarden. In deze analyse kan genuanceerd worden waar een verontreiniging voorkomt; bijvoorbeeld op een bepaalde diepte of bij een bepaald soort landgebruik.

Frequentie van meten

Meetfrequenties voor operationele monitoring dienen zodanig te zijn gekozen dat de vaststelling van trends mogelijk is, rekening houdend met variaties in ruimte en tijd. De Guidance No. 15 (EC, 2007) geeft daarvoor een aanwijzing, waarbij voor de Nederlandse situatie een meetfrequentie van 2 keer per jaar nodig zou zijn. In een case studie (achter in de Guidance) wordt de Nederlandse meetfrequentie van 1 x per jaar in gevoelige gebieden echter verantwoord, zodat de Nederlandse meetprogramma's ook in dit opzicht stroken met de Guidance.

De monitoringfrequentie moet worden afgestemd op de kenmerken van het geohydrologische systeem. Er wordt een frequentie aangehouden van één keer per jaar. Met deze frequentie kunnen veranderingen in concentratie in de Nederlandse ondergrond goed gevolgd worden. Voor het grondwaterlichaam Krijt Maas bestaat het meetnet uit bronmeetpunten (de bronkwaliteit is representatief voor en bepalend voor de kwaliteit van het water van bij de bron ontspringende beekjes).

Hier is vanwege de grotere dynamiek van het hydrologisch systeem een grotere meetfrequentie vereist.

Ook kan worden overwogen een roulerend meetnet te hanteren, vergelijkbaar aan oppervlaktewater waar per cyclus verschillende delen van het meetnet worden bemeten. Gezien de relatieve traagheid van grondwater kan dan nog steeds een samenhangend beeld van de toestand worden verkregen. Enige randvoorwaarde is wel dat aan het eind van de planperiode van zes jaar alles moet zijn bemeten.

Diepte en stoffen

Zoals beschreven in het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW wordt het overschrijdingspercentage voor het gehele grondwaterlichaam als geheel bepaald (combinatie van metingen op 10m en 25m diepte). Overschrijdingen op een specifieke diepte (bijvoorbeeld gewasbeschermingsmiddelen op 10m) kunnen leiden tot uitbreiding van het meetnet op die diepte als onderdeel van het operationele monitoringprogramma. Met andere woorden: als overschrijdingen zich alleen op 1 diepte voordoen, hoeft alleen aanvullend op die diepte gemeten te worden.

Analysepakket

Alleen stoffen waarvoor de test uit het protocol negatief uitvalt, worden in het operationele monitoringpakket opgenomen. Voor bestrijdingsmiddelen geldt dat alleen die stoffen worden gemeten waarvoor het 20% overschrijdingscriterium of een andere relevante test wordt overschreden.

Bijlage 3 bevat een overzicht van de bestrijdingsmiddelen die hierbij dienen te worden meegenomen, waarbij afwijkingen (andere stoffen of sommige ontbrekende) in de (voorgestelde) meetnetrapportage worden opgenomen. Deze lijst wordt periodiek geactualiseerd op basis van meet- en onderzoeksresultaten.

Trendanalyses

De metingen uit het operationele meetnet worden elke 6 jaar gebruikt voor een analyse van trends en het vaststellen van trendomkering. Voor het bepalen van een trend zijn een minimum aantal van meetjaren gegevens nodig. In principe wordt daarbij gebruik gemaakt van de metingen op 10 en 25 m diepte voor de stoffen waarvoor operationele monitoring nodig was (zie ook RIVM 2009a). Daarbij kan gebruik gemaakt worden van de het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW (2013). Guidance No. 18 geeft aanvullend alternatieven die ook rekening houden met de tijdsafhankelijke fysische en chemische kenmerken van het grondwaterlichaam, met inbegrip van de infiltratiesnelheid in de bodem of ondergrond. De Grondwaterrichtlijn legt daar meer nadruk op dan de KRW indertijd deed. Een voorbeeld van een dergelijke uitwerking van trends is gevolgd in het Maas stroomgebied waar trendomkering is aangetoond na datering van het grondwater (Deltares, 2009a). De gevolgde methodiek is in twee case studies in de Guidance No. 18 uitgewerkt en daarmee in EU verband geaccepteerd. Conclusie is dat het trendmeetnet een andere samenstelling kan hebben dan het surveillance meetnet.

Volgen van effect van maatregelen

Het operationele monitoringsprogramma heeft mede tot doel om te controleren of de getroffen maatregelen het gewenste effect zullen opleveren. Nadeel van het vaststellen van trends op 10 en 25 m diepte is dat het grondwater op een diepte van 10 meter gemiddeld al zo'n 10 tot 15 jaar oud is.

Dit heeft tot gevolg dat het effect van maatregelen zoals mogelijke verbetering van de waterkwaliteit op deze diepte pas op lange termijn (> 10 jaar) duidelijk wordt. Omdat het mestbeleid bijvoorbeeld al sinds circa 1985 is ingezet zijn de effecten van maatregelen die meer dan 10 jaar geleden genomen zijn, nu op de KRW meetdiepte van 10 m goed te volgen. Voor maatregelen die recent worden genomen – op het gebied van mestbeleid maar ook eventuele andere typen maatregelen – duurt het echter nog minimaal 10 jaar voordat effecten zichtbaar worden.

Voor het vaststellen van de effecten van het mestbeleid is het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid opgezet. Dit meetnet controleert de ondiepe grondwaterkwaliteit rond landbouwbedrijven. Voor het volgen van de effecten van maatregelen hoeft het LMM geen onderdeel van het monitoringprogramma te worden maar kunnen de resultaten van het Actieprogramma Nitraat direct opgenomen worden in het SGBP.

5.4

Relatie meetnetten met bepaling goede toestand en 'at risk' status

Omdat de toestandsbepaling en de at-risk bepaling ook van invloed zijn op het samenstellen van het meetnet wordt in het Draaiboek vrij uitgebreid hierbij stil gestaan. De cyclus van at-risk bepaling en bepaling van de goede toestand wordt weergegeven in figuur 5.5.

Figuur 5.5 (zie volgende pagina): Flowdiagram welke de relatie tussen 'at risk' bepaling, toestandbepaling, surveillance en operationele monitoring laat zien

Beoordeling goede toestand op hoofdlijnen

De toestand wordt om de zes jaar vastgesteld. Voor de grondwaterlichamen die niet at-risk zijn wordt alleen gebruik gemaakt van het surveillance meetnet. Voor de grondwaterlichamen die wel at-risk zijn wordt ook de data gebruikt van het operationele meetnet (zie figuur 5.5).

Bepalen van de ruimtelijke omvang van verontreiniging

Het bepalen van de ruimtelijke omvang van de overschrijding van de norm of drempelwaarde is één van de vijf tests voor het vaststellen van de goede chemische toestand. Op welke wijze de toestand van de ruimtelijke omvang bepaald kan worden is in de Europese handleidingen alleen op hoofdlijnen beschreven.

Zoals eerder in dit hoofdstuk is beschreven, wordt bij de bepaling van de goede toestand gebruik gemaakt van een surveillance meetnet dat is opgebouwd uit de bestaande meetnetten van het LMG en PMG op een diepte van 10 en 25 meter onder de grondwaterspiegel (tenzij het grondwaterlichaam minder dan 25 m diep is, dan alleen op 10 m). Bestaande meetpunten worden daarbij zodanig gekozen dat deze evenredig verdeeld zijn over het werkelijk voorkomende oppervlak in landgebruik, bodemtype en hydrologie, waarmee een representatief beeld kan worden verkregen van de toestand van het grondwaterlichaam.

In het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW is opgenomen dat er in niet meer dan 20% van de meetpunten sprake mag zijn van een normoverschrijding om de toestand van het grondwaterlichaam als geheel als 'goed' te beoordelen.

Een alternatieve en verdergaande methode die gehanteerd kan worden is die waarbij rekening wordt gehouden met de betrouwbaarheid waarmee een dergelijke uitspraak gedaan zou kunnen worden. Het Draaiboek beschrijft methoden die gehanteerd kunnen worden om op basis hiervan het meetnet te ontwerpen. Het

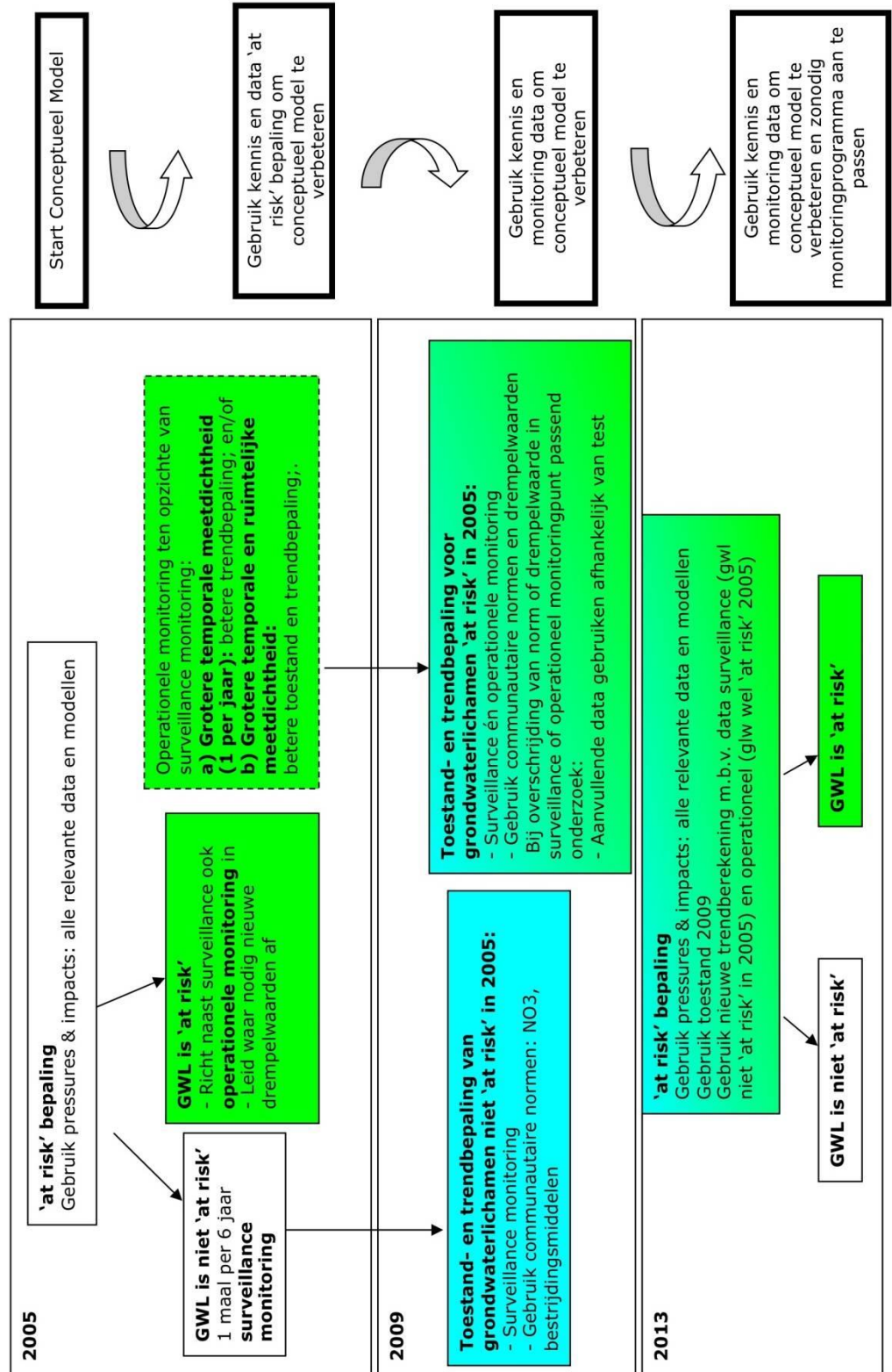
aantal meetpunten wordt iteratief bepaald op basis van het overschrijdingspercentage per stof. Dit heeft consequenties voor de omvang van het meetnetontwerp.

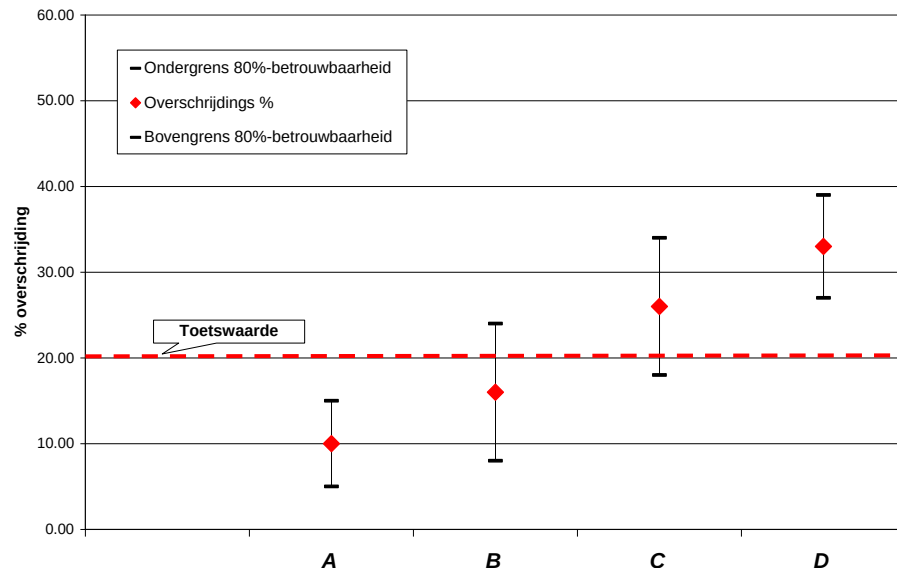
Voor grondwaterlichamen at-risk wordt voor de betreffende stof het meetnet uitgebreid met extra meetpunten. In dit operationele monitoringmeetnet worden jaarlijks metingen gedaan. Alternatief is een benadering met conceptuele modellen.

De KRW vraagt (bijlage V, 2.4.1) om schattingen van de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de gegevens die met de monitoringsprogramma's worden verkregen. Hoe vervolgens wordt omgegaan met de verkregen resultaten in relatie tot de toestandsbeoordeling is een keuze die een lidstaat zelf maakt.

In de praktijk zijn er situaties denkbaar waarbij het aantal vereiste meetpunten onevenredig hoog moet zijn om met 80% betrouwbaarheid te kunnen aangeven dat het overschrijdingspercentage kleiner of gelijk is aan 20%. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer het geschatte percentage overschrijding 19% bedraagt. Dan zijn in theorie 491 meetpunten vereist.

Een norm van 20% overschrijding van het oppervlak waar de norm of drempelwaarde wordt overschreden wordt in de Guidance No 18 genoemd. In de monitoring guidance no. 7 (EC, 2003) is in hoofdstuk 5 geïllustreerd op welke wijze er met de schatting van het overschrijdingspercentage en bijbehorend betrouwbaarheidsinterval kan worden omgegaan. Hierbij worden drie benaderingen gehanteerd: optimistisch, Face-Value en Fail-Safe. Hoe deze drie benaderingen uitpakken wordt geïllustreerd voor vier verschillende fictieve meetresultaten (zie A, B, C en D in figuur 5.6).





Figuur 5.6: Illustratie van verschillende wijzen van toestandsbeoordeling

Op voorhand zijn drie benaderingen mogelijk (zie ook tabel 5.5):

- **Optimistisch:** Deze benadering gaat er van uit dat de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval onder de 20% moet liggen. Deze methode geeft in eerste instantie weinig overschrijdingen, maar in een later stadium het risico op aanvullende (en duurdere maatregelen).
- **Face-value:** Deze benadering toetst alleen het geschatte percentage overschrijding maar houdt geen rekening met mogelijke onbetrouwbaarheid van de schatting. De op deze wijze verkregen toestandsbeoordelingen zijn identiek aan de toestandsbeoordelingen zoals gerapporteerd in het SGBP.
- **Fail-safe:** Bij deze benadering wordt de bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval meegewogen in de beslissing of het grondwaterlichaam in goede toestand is. Deze benadering kan als een vorm van voorzorgprincipe worden gezien, waarbij wordt geprobeerd de onzekerheid van de schatting te verdisconteren in de beslissing.

In tabel 5.5 worden de drie methoden samengevat en wordt geïllustreerd op welke oordelen men uitkomt voor de gevallen A, B, C en D uit figuur 5.6.

Tabel 5.5: Drie benaderingen hoe om te gaan met de toestandsbeoordeling en het betrouwbaarheidsinterval uit figuur 5.6

	Optimistisch	Face-value	Fail-safe (voorzichtig)
A (zie figuur 5.4)	geslaagd	geslaagd	geslaagd
B " "	geslaagd	geslaagd	gezakt
C " "	geslaagd	gezakt	gezakt
D " "	gezakt	gezakt	gezakt

Bijvoorbeeld bij situatie B overschrijdt de bovengrens van de 80%-betrouwbaarheid (in het Draaiboek is gekozen voor 80% betrouwbaarheid) het toetscriterium van

20%. Dit betekent dat het aantal meetpunten bij situatie B onvoldoende is om met 80% betrouwbaarheid te kunnen aantonen dat het overschrijdingspercentage kleiner of gelijk is aan 20%. Er is dus een aanzienlijke kans dat het werkelijke percentage overschrijding in het grondwaterlichaam groter is dan 20%. Indien echter wordt gekozen voor de Face-value methode, dan blijft het overschrijdingspercentage onder de 20% en bevindt situatie B zich in een goede toestand.

Een tussenvorm van de Face-Value en Fail-Safe benadering is aanvullend te toetsen of de bovengrens van het 80% betrouwbaarheidsinterval kleiner of gelijk is aan 30 %. Dit wordt uitgevoerd naast de toetsing van het berekende overschrijdingspercentage aan de 20% grens. Met deze benadering wordt rekening gehouden met de betrouwbaarheid van de resultaten van het monitoringprogramma zonder dat dit direct leidt tot een onevenredig grote monitoringinspanning.

Wijze van toetsing

Wanneer waterbeheerders rekening willen houden wordt met de betrouwbaarheid van de resultaten wordt voorgesteld om de toestand van de grondwater te beoordelen aan de hand het 'Face-Value' criterium. Dat wil zeggen dat maximaal 20% van de meetpunten boven het beoordelingscriterium mag liggen. Deze methode sluit aan bij de gekozen praktijk van de eerste SGBP's. De mate van betrouwbaarheid wordt in beeld gebracht met een betrouwbaarheidsinterval.

In 2010 hebben provincies ook ervaring opgedaan met een toetsing van de overschrijding van het 30% criterium van de bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval. Voor deze uitspraak zijn minder meetpunten nodig (zie tabel 5.6).

Tabel 5.6: Vergelijking aantal benodigde meetpunten voor de beoordeling van het 20% en 30% betrouwbaarheidsinterval

% > overschrijding van de drempelwaarde	Aantal benodigde punten bovengrens betrouwbaarheidsinterval <= 20 % (met 80% betrouwbaarheid)	Aantal benodigde punten bovengrens betrouwbaarheidsinterval <= 30 % (met 80% betrouwbaarheid)
0	8	8
2.5	14	9
5	14	11
7.5	21	12
10	27	15
12.5	40	18
15	72	23
17.5	223	31
19	491	38

Wijze van (gebiedsgewogen) toetsing van het operationele meetnet

Voor de grondwaterlichamen die at-risk zijn (kunnen) meetpunten zijn toegevoegd aan het meetnet. In dat geval is het nodig een gebiedsgewogen middeling uit te voeren, aangezien het meetnet op specifieke punten kan zijn verdicht met operationele monitoringpunten. Meer informatie hierover staat in het voorlopig protocol voor de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen en in onderstaand kader. Overigens geldt deze procedure ook voor het geval het surveillance meetnet niet evenwichtig verdeeld is over de verschillende gebiedstypen.

Voorbeeld statistische analyse voor percentage overschrijding

Voor de 'General Quality Assessment test' wordt getoetst of het percentage normoverschrijding binnen het grondwaterlichaam de 20% niet te boven gaat. Als de meetpunten evenredig zijn verdeeld over de gebiedstypen in het grondwaterlichaam is het geschatte percentage overschrijding gelijk aan het aantal overschrijdingen gedeeld door het totale aantal meetpunten en kan het betrouwbaarheidsinterval rechtstreeks worden afgeleid uit tabellenboeken (zie bijvoorbeeld Tabel 5.2).

Als de verdeling niet evenredig was wordt een *gewogen gebiedspercentage* bepaald. De oppervlaktes van de homogene gebiedstypen worden daarbij gebruikt als weegfactoren. Op die manier tellen gebiedstypen met een grote oppervlakte evenredig zwaar mee in het uiteindelijke resultaat.

Het gewogen gebiedspercentage normoverschrijding wordt berekend als:

$$\% \text{overschrijding} = \sum w_i * \hat{p}_i$$

p_i = percentage overschrijding van de steekproef in gebiedstype i

w_i = wegingspercentage voor gebiedstype i (afhankelijk van de oppervlakte)

Als de meetpunten niet evenredig zijn verdeeld over de gebiedstypen is ook voor het vaststellen van het betrouwbaarheidsinterval een weging naar gebiedsoppervlak nodig. Een procedure daarvoor wordt beschreven in Broers (2002).

6 Monitoring rond grootschalige grondwaterverontreinigingen

6.1 Inleiding

Monitoring rond grootschalige grondwaterverontreinigingen kan onderdeel zijn van surveillancemonitoring en/of operationele monitoring. Wanneer dit gebeurt in het kader van surveillancemonitoring is de algehele kwalitatieve toestand van het grondwaterlichaam op orde (als uitkomst van de toestand- en trendbeoordeling conform het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW) maar vindt monitoring plaats als onderdeel van de karakterisering waarbij relevante bronnen in beeld worden gebracht, de emissies hieruit worden gevolgd al dan niet in combinatie met het nemen van maatregelen vanuit het oogpunt van 'prevent and limit' om deze bedreiging van de grondwaterkwaliteit te verminderen. Wanneer de toestand van het grondwaterlichaam niet op orde is of beoordeeld is als 'at risk' vanwege (een overschrijding van) een stof die (mede) afkomstig is uit (grootschalige) grondwaterverontreinigingen vindt monitoring plaats als 'operationele monitoring'. Omdat in het Nederlandse bodembeleid veel aandacht uitgaat naar de inventarisatie en beoordeling van bodemverontreinigingslocaties wordt hieraan in dit Draaiboek speciale aandacht besteed.

De KRW en de Grondwaterrichtlijn bieden de beleidsmatige ruimte om binnen een grondwaterlichaam een gebied af te bakenen (verspreidingsgebied) waarvoor een uitzondering kan worden gemaakt voor wat betreft de beoordeling van de kwaliteit van het grondwaterlichaam als geheel. Binnen het verspreidingsgebied zijn overschrijdingen van drempelwaarden van één of meerdere stoffen en verspreiding van stoffen toelaatbaar als aangetoond wordt dat:

1. De verontreiniging zich in de toekomst niet tot buiten het verspreidingsgebied verspreidt.
2. Er een marginale beïnvloeding is van receptoren (drinkwaterwinningen, natuur oppervlaktewater, diepere grondwatersystemen).
3. Er geen risico's zijn voor mens en omgeving.

In Nederland zijn nog voorheen geen grootschalige gebieden aangewezen die een dergelijke uitzonderingspositie hebben, in afwachting van de aanpassing van het landelijke beleid. In een brochure van het Uitvoeringsprogramma Bodemconvenant (2012, nog niet gepubliceerd) wordt hier nader op ingegaan.

6.2 Aanpak voor KRW monitoring

De brochure maakt onderscheid tussen kleinschalige puntverontreinigingen en grootschalig verontreinigde gebieden. Kleinschalige puntverontreinigingen worden gezien als lokale bronnen van verontreiniging die buiten het KRW monitoringprogramma vallen. In Wbb-termen zijn deze gevallen niet ernstig en/of niet spoedeisend.

Grootschalig verontreinigde gebieden zijn spoedeisend vanuit de Wbb en kunnen gevalsgericht, geclusterd of gebiedsgericht worden aangepakt. Het monitoren van de grondwaterkwaliteit is reeds voorgeschreven op grond van het saneringsplan. Er hoeft dus geen extra monitoring plaats te vinden vanuit KRW. Bevoegd gezag neemt hiertoe een besluit en legt daarmee de benodigde informatie vast voor het register, welke op verzoek aan de EU kan worden gerapporteerd. Er is geen beroep op een

uitzondering nodig (art 6.3 GWR) aangezien de Nederlandse Wbb-aanpak KRW-proof is. Alleen gevallen die niet op grond van de Wbb worden of kunnen worden aangepakt zouden nog in aanmerking komen voor een uitzondering. Beoordeling hiervan is aan het bevoegd gezag.

Uitwerking prevent en limit monitoring in EU guidance

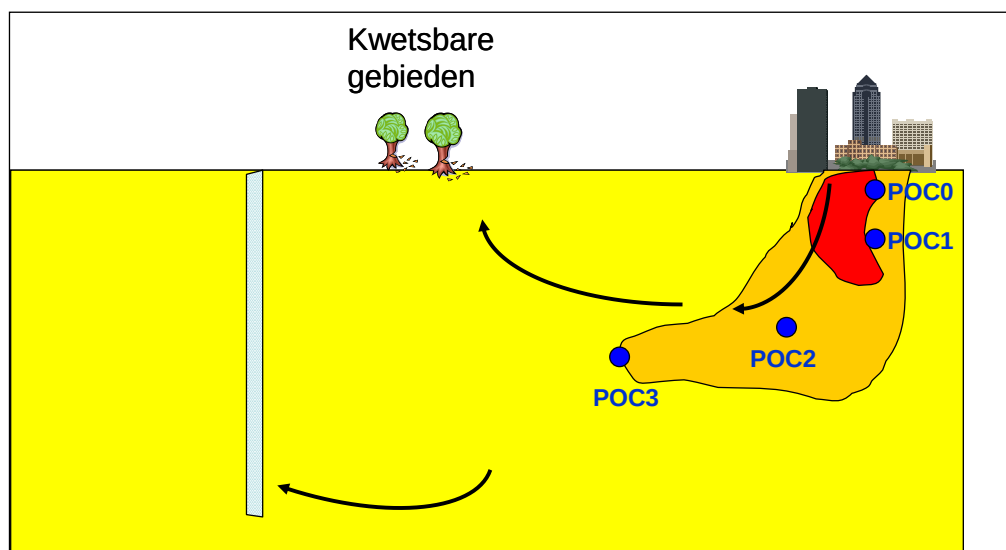
In Guidance (No. 17) wordt voorgesteld om zogenaamde Points Of Compliance (POC) te hanteren om te beoordelen of de verspreiding van een verontreiniging acceptabel is. Een POC is een fictief meetpunt waarop wordt getoetst of er milieukundige risico's zijn voor het bedreigde object. POC's zijn afgestemd op drinkwatervoorzieningen of oppervlaktewatersystemen. De toetsing kan zowel modelmatig als door monitoring worden ingevuld. De POC's zijn niet bedoeld voor de toetsing op dergelijke lokale schaal. Lidstaten zijn vrij om grenswaarden (prevent en limit grenswaarden) vast te stellen, die kunnen worden gebaseerd op andere wettelijke normen (drinkwaternormen, milieunormen) maar ook een nul-input vertegenwoordigen.

POC's kunnen van twee types zijn:

1. Een theoretisch punt in een model waar een acceptabele emissie mag voorkomen.
2. Een fysiek monitoringspunt ter controle van een grondwatersanering of beheersing.

POC's kunnen op de volgende vier locaties in het grondwatersysteem worden gesitueerd (zie figuur 6.1):

- a. POC0: aan de onderkant van de onverzadigde zone;
- b. POC1: aan de bovenkant van de grondwaterspiegel;
- c. POC2: in het grondwatersysteem;
- d. POC3: ter beoordeling van de invloed op een bedreigd object.



Figuur 6.1: Ligging van Points of Compliance (POC) volgens de Guidance 'Direct and Indirect Inputs' (No. 17)

7 Monitoring van kwetsbare gebieden en receptoren

Naast een Nederland dekkend monitoringsysteem voor grondwaterkwantiteit (hoofdstuk 4) en grondwaterkwaliteit (hoofdstuk 5), waarvan de meetgegevens worden gebruikt voor het uitvoeren van de 3 generieke toetsen (zie tekstblok aan het eind van hoofdstuk 2) worden aanvullende meetpunten ingericht in en rond kwetsbare gebieden en receptoren (voorliggend hoofdstuk 6) om de drie regionale/lokale toetsen te kunnen uitvoeren, gericht op het beoordelen van:

1. de effecten van grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit op de kwaliteit en afvoerregimes van grondwaterafhankelijk oppervlaktewater.
2. de effecten van grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit op de kwaliteit en de waterpeilen in grondwaterafhankelijke natuurgebieden, met name Natura2000, te kunnen beoordelen.
3. de vraag of er sprake is van een significante verslechtering van ruwwaterkwaliteit en intensivering van de zuiveringsinspanning bij waterwinningen voor menselijke consumptie.

Aanpak op hoofdlijnen:

Deze meetnetten worden ingericht in de volgende interessegebieden:

- grondwaterafhankelijke oppervlaktewateren ;
- grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen (N-2000 gebieden en TOP-lijst/EHS-gebieden die in de stroomgebiedbeheerplannen KRW zijn opgenomen);
- rond de waterwinningen voor menselijke consumptie.

Bij de inrichting van deze meetnetten hebben Provincies een regiefunctie. Voor grondwaterafhankelijke oppervlaktewateren doen zij dit in overleg met waterschappen, rond waterwinningen met waterwinbedrijven en voor grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen in overleg met de natuurterreinbeheerder (dan wel Natura 2000 'voortouwnemer'). De hiervoor geselecteerde meetpunten maken deel uit van het KRW meetprogramma en worden gebruikt voor het vaststellen van de goede kwantitatieve en chemische toestand (zie het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW, 2013).

Naast metingen gericht op het vaststellen van de grondwaterkwaliteit bestaat het meetprogramma ook uit metingen van grondwaterstanden, diepe stijghoogten en afvoeren:

Interactie grondwater – oppervlaktewater:

- Meten van afvoeren in kwetsbare gebieden.
- Verdere uitwerking in samenspraak met de waterschappen op basis van gemaakte afspraken in het protocol.

Terrestrische ecosystemen:

- Een meetnet gericht op diepe stijghoogten in de grondwaterafhankelijke natuurgebieden
- Meer aandacht voor het meten van afvoeren

Drinkwaterwingebieden:

- Metingen rond de drinkwaterwinningen per afzonderlijke pompput.
- Meetprogramma uit het Waterleidingsbesluit integraal overnemen.
- Ondiepe peilbuizen (Early Warning) is optioneel voor kwetsbare winningen.

7.1 Grondwaterafhankelijke oppervlaktewateren

De KRW vraagt om bij de beoordeling van de toestand van de grondwaterlichamen zowel rekening te houden met de kwantitatieve als kwalitatieve invloed van grondwater op oppervlaktewater. De verschillende vormen van interactie grondwater-oppervlaktewater, inclusief aanbevelingen voor monitoring zijn nader beschreven in het rapport "Interactie grond en oppervlaktewater; Waar speelt het? Methodiekinvulling voor 2010" (RHK en Deltares 2008).

De monitoringsprogramma's voor grondwater en oppervlaktewater zijn tot heden gescheiden opgezet. Voor grondwater is dit gedaan op basis van eerdere versies van het Draaiboek, voor het oppervlaktewater zijn de eigen monitoring richtlijnen gebruikt (Werkgroep MIR, 2006). De concept monitoringsprogramma's voor grond- en oppervlaktewater zijn daarom niet speciaal op elkaar afgestemd.

Gekozen aanpak

Het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW (2013) beschrijft de aanpak die gevolgd moet worden om de toestandsbeoordeling op dit onderdeel te kunnen uitvoeren. Kort samengevat gaat de grondwaterbeheerder in overleg met de oppervlaktewaterbeheerder om vast te stellen of er een probleem is met de toestand van een oppervlaktewaterlichaam wat in belangrijke mate verband houdt met de grondwaterkwaliteit en/of -kwantiteit. Deze uitspraak wordt gebaseerd op het KRW meetnet voor het betreffende oppervlaktewater. De ligging van de meetpunten in het oppervlaktewaterlichaam is daarmee relevant voor de mate waarin een verband met grondwater kan worden aangetoond of niet.

Specifiek aandachtspunt hierbij is het meten en registreren van afvoergegevens wat tot nog toe in veel gebieden onderbelicht is gebleven. Deze afvoergegevens zijn echter van belang voor het bepalen van de environmental flow need (EFN, zie het Protocol). Voor zover er afvoergegevens beschikbaar zijn kunnen deze worden gebruikt; waar dat niet het geval is kan een modelstudie de basis vormen voor het bepalen van de EFN per oppervlaktewaterlichaam waar grondwater van belang is.

Meetpunten

Voor het beantwoorden van de vraag of grondwater van invloed is op de toestand van het oppervlaktewaterlichaam baseert de waterbeheerder zich op het formele KRW-meetnet. Mocht blijken dat de aantallen meetpunten in het oppervlaktewater ontoereikend zijn om een uitspraak te kunnen doen, dan doet de waterbeheerder een voorstel voor uitbreiding van het meetnet.

Afvoergegevens

Waterbeheerders bekijken specifiek en gezamenlijk met terreinbeheerders welke afvoermetingen relevant zijn en vergelijken die met de beschikbare meetpunten. Op basis daarvan bepalen zij of uitbreiding van het meetnet met afvoergegevens nodig is om de grondwaterafhankelijkheid van het natuurgebied te kunnen beoordelen.

7.2 **Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen**

Inleiding

Door het onttrekken van (diep) grondwater en het draineren van (ondiep) grondwater zijn veel terrestrische (natuur)gebieden op land verdroogd geraakt. Daarnaast kan er sprake van zijn dat grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen negatief worden beïnvloed door grondwater van onvoldoende kwaliteit. De KRW vraagt om een analyse waarbij wordt nagegaan of grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen zodanig nadelig worden beïnvloed door de kwaliteit en kwantitatieve toestand van het grondwater dat de doelen voor deze ecosystemen niet kunnen worden gerealiseerd. Het beantwoorden van deze vraag kan complex zijn:

- freatische grondwaterstanden kunnen sterk fluctueren en worden bepaald door locale veranderingen (bijvoorbeeld het slootpeil);
- de toestand van terrestrische ecosystemen wordt bepaald door de eisen van de bijbehorende natuurdoeltypen. Deze kunnen onderling sterk verschillen.

Relatie met eerder uitgevoerd onderzoek

Na het gereedkomen van de vorige versie van het Draaiboek zijn door het Ministerie van LNV instandhoudingsdoelen gepubliceerd (LNV, 2006). In dit document wordt per Natura 2000 gebied uiteengezet welke kenmerkende habitattypen en soorten voorkomen in deze gebieden. Welke hydrologische eisen per habitatype en habitatsoort gelden is uitgewerkt in het profielendocument van LNV. In het Profielendocument zijn de abiotische randvoorwaarden benoemd in de vorm van de volgende aspecten en klassen: zuurgraad (8 klassen), vochttoestand (10), zoutgehalte (6), voedselrijkdom (7), overstromingstolerantie (5), Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (8). Op basis van deze aanwijzingen worden de afzonderlijke Natura 2000-beheerplannen uitgewerkt die uiterlijk drie jaar na aanwijzing van het gebied gereed moeten zijn. Voor het maken van de beheerplannen is een handreiking gemaakt (LNV, 2005) waarin wordt uiteengezet wie waar voor verantwoordelijk is. Aan de hand van de doelen in het gebied moet een daarop toegesneden monitoringprogramma worden ingericht.

Abiotische monitoring verplichting in de Natura 2000 gebieden (LNV, 2005)

De EU-richtlijnen verplichten de lidstaten regelmatig te rapporteren over de staat van instandhouding van soorten en habitattypen. Ze moeten ook rapporteren over de toepassing van genomen maatregelen (met name instandhoudingsmaatregelen) en de effecten van deze maatregelen op de staat van instandhouding van soorten en habitattypen, met speciale aandacht voor de prioritaire soorten. Dit vereist allereerst dat voor de soorten en habitattypen vastgesteld wordt wanneer deze in gunstige staat van instandhouding verkeren (referentie). Per soort en habitatype zal vervolgens moeten worden beoordeeld (landelijk en per gebied) wat de huidige staat van instandhouding is (de nulmeting). Bovendien moet worden bepaald met welke maatregelen de gunstige staat van instandhouding te behouden is. Deze rapportage wordt 6-jaarlijks opgesteld.

In hoofdlijnen geldt de volgende taakverdeling:

- Met het Decentralisatieakkoord Natuur zijn provincies verantwoordelijk voor het realiseren van de staat van instandhouding van soorten en habitattypen en de monitoring daarvan;
- het bevoegd gezag voor het opstellen van het beheerplan is verantwoordelijk voor het monitoren van de maatregelen (inclusief de effectiviteit ervan) en van veranderingen in het gebied en in het gebruik in en om het gebied.

TOP gebieden

Op voorstel van het ministerie van VROM en LNV is begin 2005 een gezamenlijke Taskforce ingesteld van rijk, provincies, Unie van Waterschappen, terreinbeheerders en LTO. De Taskforce heeft als doel om een extra impuls te geven aan de verdrogingsbestrijding in Nederland. De commissie (TV, 2006) heeft geadviseerd om een TOP-lijst met gebieden samen te stellen. De TOP-lijst bestaat in ieder geval uit de gebieden waarvan de uitvoering van de maatregelen in 2015 gereed moet zijn. De inzet van alle partijen wordt op deze gebieden geconcentreerd. Per TOP-lijst gebied wordt een integraal GGOR/waterplan proces doorlopen afgestemd op de voor het watersysteem gerelateerde doelen. De TOP-lijst vormt de nieuwe landelijke doelstelling voor de periode tot 2015. Daarnaast is aangeraden om een objectieve manier van verdrogingsmonitoring vast te stellen en dit af te stemmen met andere monitoringsprogramma's. Deze taak is neergelegd bij de provincies. Door de 12 provincies zijn 287 gebieden op de TOP-lijst geplaatst (LNV, 2007). In totaal betreft het circa 89.000 ha natuurgebied waarvan ongeveer 75 % binnen Natura-2000 gebied ligt.

Beoordeling grondwaterlichamen i.r.t. van grondwater afhankelijke ecosystemen

Van grondwater afhankelijke natuurgebieden die tenminste bij de beoordeling van de toestand van het grondwaterlichaam in beschouwing moeten worden genomen zijn de Natura 2000-gebieden en TOP-lijst gebieden die in de stroomgebiedbeheerplannen 2009-2015 zijn opgenomen.

Met het Decentralisatieakkoord Natuur zijn afspraken gemaakt tussen Rijk en provincies over de uitvoering van het natuurbeleid. Het is aan provincies om, wanneer dit door hen wenselijk wordt gevonden, in aanvulling op de hierboven genoemde gebieden andere natuurgebieden bij de toestandbeoordeling te betrekken.

Gekozen aanpak op hoofdlijnen

Het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW (2013) beschrijft de aanpak op dit onderdeel. Kort samengevat gaat de grondwaterbeheerder in overleg met de terreinbeheerder om na te gaan of het betreffende terrestrische ecosysteem (natuurgebied) een probleem kent wat verband houdt met de grondwaterkwaliteit en/of kwantiteit. Ten aanzien van grondwateraspecten wordt deze uitspraak in beginsel gebaseerd op informatie van de terreinbeherende instantie aangevuld met beschikbare informatie uit het toestandsmeetnet van het betreffende grondwaterlichaam.

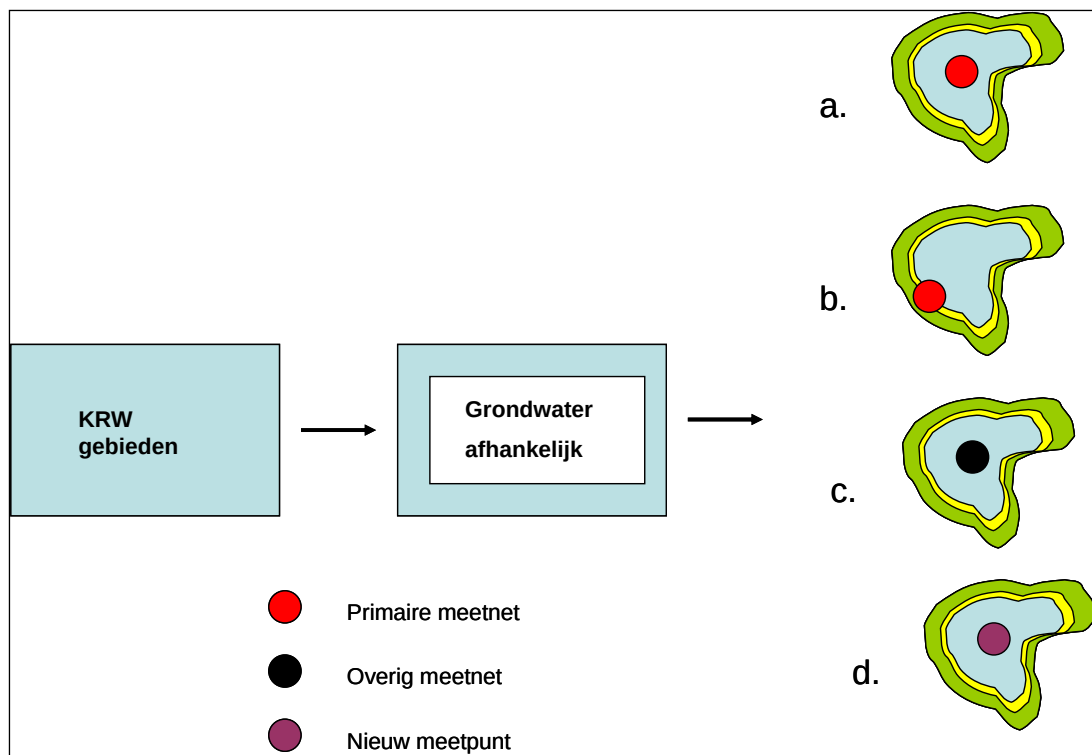
De wijze van monitoren verschilt per (type) gebied. Per Natura 2000-gebied zal in het kader van het opstellen van de Natura 2000-beheerplannen een eigen monitoringsysteem worden opgesteld waarin rekening wordt gehouden met de typische kenmerken van het gebied en de voorkomende natuur.

Aanpak

- De monitoring richt zich tenminste op de grondwaterafhankelijke Natura 2000-gebieden en overige TOP-lijst gebieden die in de stroomgebiedbeheerplannen 2009-2015 zijn opgenomen. Dit zijn gebieden die in Europees verband een bijzondere status hebben en zijn opgenomen in het Register van Beschermde gebieden. Voor deze gebieden bestaat de verplichting om de waterafhankelijke habitattypen in stand te houden.
- Als het gaat om het volgen van geohydrologische veranderingen is de monitoring als eerste stap gericht op de veranderingen van *de stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket*. Argument is dat de stijghoogte meestal de bepalende factor is voor de verdroogde status van het gebied. Het freatische grondwater ondergaat veel fluctuaties en is daarom moeilijker te monitoren. De stijghoogte wordt gemeten in alle grondwaterafhankelijke natuurgebieden.
- Monitoring van freatische grondwaterstanden is optioneel. Het aantal te kiezen peilbuizen is sterk afhankelijk van de grootte van het gebied en de hydrologische karakteristieken. Het is in dit geval altijd maatwerk.

Keuze van selectiemeetpunten voor het KRW grondwatermeetnet (korte termijn aanpak)

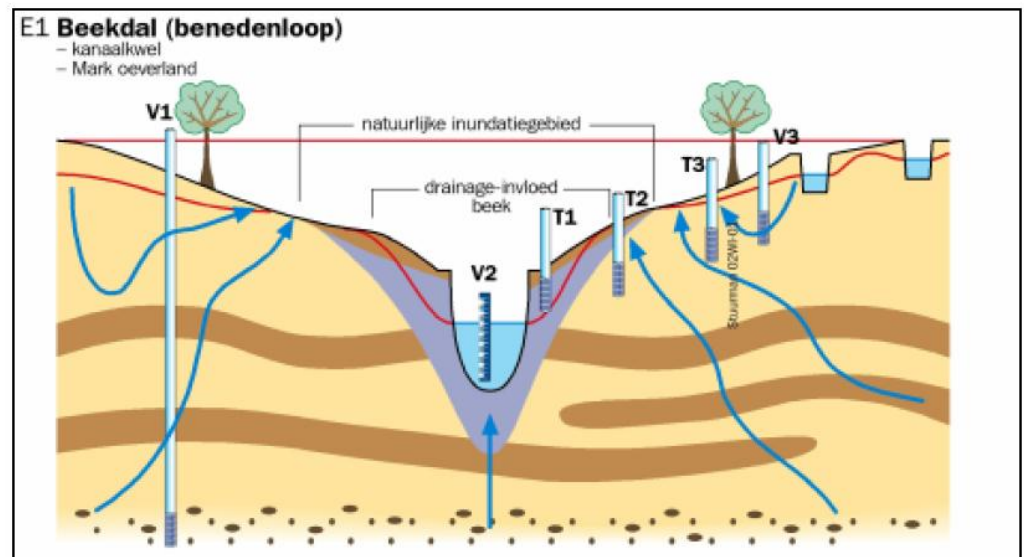
- 1) Selecteer tenminste alle Natura 2000-gebieden en TOP-lijstgebieden die opgenomen zijn in de stroomgebiedbeheerplannen 2009-2015 die binnen het grondwaterlichaam liggen;
- 2) Bepaal welke gebieden direct en indirect grondwaterafhankelijk zijn;
- 3) Selecteer minimaal één peilfilter per natuurgebied in het onderliggende watervoerende pakket. Het onderliggende watervoerende pakket is gedefinieerd als de zandlaag die als eerste voorkomt onder de deklaag. Indien een dikke aaneengesloten zandlaag aan maaiveld voorkomt (bijvoorbeeld De Veluwe) wordt een peilbuis geselecteerd die minimaal 10 meter onder de grondwaterspiegel ligt;
- 4) De peilfilters worden geselecteerd in de volgende voorkeursvolgorde (zie figuur 7.1):
 - a. een filter dat deel uitmaakt van het primaire grondwatermeetnet en binnen het Natura 2000 gebied ligt;
 - b. een filter dat deel uitmaakt van het primaire grondwatermeetnet en binnen een straal van 1 km van het natuurgebied vandaan ligt;
 - c. een filter dat deel uitmaakt van een ander meetnet en binnen het natuurgebied ligt. De provincie maakt afspraken met de eigenaar van het peilfilter over het verrichten van de waarnemingen;
 - d. indien geen meetpunten binnen een straal van 1 km van het natuurgebied liggen wordt er een peilbuis bijgeplaatst, of wordt aangetoond dat een extra peilbuis geen meerwaarde heeft voor het betreffende gebied.



Figuur 7.1: Methode selecteren van stijghoogtepunten per natuurgebied

Opstellen monitoringsplan

De provincies stellen voor Natura 2000- en Toplijst-gebieden een monitoringsplan op dat moet controleren of de natuurdoelen gehaald worden en of geen verdere achteruitgang van het gebied optreedt. Dit monitoringplan wordt afgestemd met de monitoringverplichting voor de KRW en kan er toe leiden dat de monitoring per natuurgebied op grond van de KRW uitgebreid wordt. Het accent van monitoring, oppervlaktewater-grondwater, kwaliteit-kwantiteit, kan sterk verschillen per gebied. Vooraf wordt een ecohydrologische systeemanalyse gemaakt. Bij de uitwerking kan gebruik worden gemaakt van de factsheets (KIWA, 2005) waarin per gebied de milieudruk (verdroging, vermesting, verzuring) is beschreven, de profielendocumenten en reeds beschikbare locale studies. In het rapport "Stoffenlijst KRW grondwatermonitoring" (de Nijs et al, 2009) worden stoffen genoemd die van belang kunnen zijn voor de grondwaterkwaliteit in terrestrische ecosystemen. Dit zijn 6 bestrijdingsmiddelen / metabolieten (BAM, AMPA, bentazon, metoxuron, monuron, propoxur), ijzer, ammonium, chloride, kalium, natrium, nitraat, nitriet, N-totaal, ortho-fosfaat, pH, P-totaal en sulfaat. Bij het opstellen van het monitoringplan worden ook afspraken gemaakt over taken en verantwoordelijkheden.



Figuur 6.3: Aanpak lange termijn: voorbeeld van de uitwerking van de monitoringsystematiek in een beekdal (Provincie Noord-Brabant 2002)

7.3 Metingen winningen bestemd voor menselijke consumptie

KRW opgave

De KRW-opgave voor water voor menselijke consumptie is drieledig:

1. Waterlichamen met een onttrekking voor menselijke consumptie $> 10 \text{ m}^3/\text{dag}$ moeten worden opgenomen in het Register Beschermde Gebieden. (art. 7.1 KRW). Dit betekent dat bijna alle Nederlandse grondwaterlichamen zijn opgenomen in het register.
2. De (grond)waterkwaliteit in de winput moet zodanig zijn dat er met het aanwezige zuiveringssysteem drinkwater kan worden geproduceerd conform de Drinkwaterrichtlijn (art. 7.2 KRW).
3. Achteruitgang van de kwaliteit moet worden voorkomen, teneinde het zuiveringsniveau te verlagen (art. 7.3 KRW).

Waterlichamen met een onttrekking voor menselijke consumptie $> 100 \text{ m}^3/\text{dag}$ moeten worden gemonitord volgens de systematiek van toestand- en trendmonitoring. Dit betekent dat er elke 6 jaar een complete analyse van de grondwaterkwaliteit moet worden gedaan per winput, en dat de parameters die toenemen en/of de norm overschrijden jaarlijks moeten worden geanalyseerd per winput. De monitoring moet zodanig zijn ingericht dat kwaliteitsveranderingen tijdig worden gesignaleerd.

Relatie met KRW en EU aanpak in Guidances

De winningen bestemd voor menselijke consumptie krijgen apart aandacht in de KRW, in artikel 7 (zie onderstaand kader). In de Guidance on Groundwater Aspects of Protected Areas No. 17 (EC, 2007) en de Guidance on Groundwater Monitoring No. 15 (EC, 2007) worden aanwijzingen gegeven voor het monitoren van de beschermde gebieden. Samengevat moet rekening gehouden worden met:

- het signaleren van trends die wijzen op een toename in de zuiveringsinspanning;
- een minder ruim analyse pakket dan noodzakelijk is voor de Drinkwater Richtlijn (80/78/EEC), namelijk alleen gericht op de kwaliteit van het onttrokken water;
- vergelijking van gemeten waarden met normen voor drinkwater;
- een selectie aan waterwinningen. Het is niet nodig om alle locaties te monitoren;
- het mogelijk opnemen van microbiologische en radioactieve parameters als dit een mogelijk risico is voor de winning.

Artikel 7 van de Kader Richtlijn Water

7.1 De lidstaten wijzen binnen elk stroomgebiedsdistrict aan:

- alle waterlichamen die voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water worden gebruikt en dagelijks gemiddeld meer dan 10 m³ per dag leveren of meer dan 50 personen bedienen, alsmede;
- de voor dat toekomstig gebruik bestemde waterlichamen.

De lidstaten monitoren overeenkomstig bijlage V de waterlichamen die overeenkomstig bijlage V gemiddeld meer dan 100 m³ per dag leveren.

7.2 Voor elk overeenkomstig lid 1 aangewezen waterlichaam dragen de lidstaten er zorg voor dat de doelstellingen van artikel 4 overeenkomstig de voorschriften van deze richtlijn voor oppervlaktewaterlichamen met inbegrip van de ingevolge artikel 16 op Gemeenschapsniveau vastgestelde kwaliteitsnormen worden bereikt en dat het met de toegepaste waterbehandelingsmethode verkregen water in overeenstemming met de communautaire wetgeving voldoet aan de eisen van Richtlijn 80/778/EEG, zoals gewijzigd bij Richtlijn 98/83/EG.

7.3 3. De lidstaten dragen zorg voor de nodige bescherming van de aangewezen waterlichamen met de bedoeling de achteruitgang van de kwaliteit daarvan te voorkomen, teneinde het niveau van zuivering dat voor de productie van drinkwater is vereist, te verlagen. De lidstaten kunnen voor die waterlichamen beschermingszones vaststellen.

Definitie winningen bestemd voor menselijke consumptie

De definitie voor menselijke consumptie is gebaseerd op de Europese Drinkwater richtlijn (98/83/EC): water bedoeld om te drinken, koken, voedsel te bereiden en andere huishoudelijke doeleinden. Hieronder valt al het water dat in het productieproces wordt gebruikt, ter conservering of het verhandelen van producten of stoffen bedoeld voor menselijke consumptie, tenzij de nationale bevoegde autoriteiten overtuigd zijn dat de kwaliteit van het water geen invloed heeft op de voedselkwaliteit in zijn definitieve vorm. In de Nederlandse praktijk vallen hieronder: bier, frisdranken, conservengroente, soepen en sauzen waaraan water wordt toegevoegd.

Naast de winningen van de waterwinbedrijven en de industrieën vallen ook de onttrekkingen van recreatieondernemingen (campings), mits voldoende groot, onder de categorie menselijke consumptie. Voldoende groot wil zeggen een levering van meer dan 10 m³/d of voor meer dan 50 personen.

Oevergrondwaterwinningen

Bij oevergrondwaterwinning wordt rivierwater opgepompt dat na een korte bodempassage in de onttrekkingsputten terecht komt. Deze winningen zijn vlak langs de grote rivieren gelegen. Maar ook bij grondwaterwinningen die op iets grotere afstand van het oppervlaktewater liggen (> 1 km) kan een aanzienlijk deel van het opgepompte water worden bepaald door het infiltrerende oppervlaktewater in de omgeving.

In dit Draaiboek zijn oevergrondwaterwinningen gedefinieerd als grondwaterwinningen waarbij het onttrokken water voor 10% of meer bestaat uit in de bodem of oever geïnfiltreerd oppervlaktewater. Dit water is afkomstig uit één nabijgelegen hoofdwaterloop die als apart waterlichaam is onderscheiden.

De kwaliteit van het onttrokken water wordt gecontroleerd met zowel grondwatermetingen als oppervlaktewatermetingen. Monitoring van de kwaliteit van het oppervlaktewater is een taak voor de oppervlaktewaterbeheerders. Het meten van de oppervlaktewaterkwaliteit in de buurt van oevergrondwaterwinningen is nu nog niet uitgewerkt in de KRW richtlijnen voor het oppervlaktewater (V&W 2009).

Analysepakket

Er wordt aangesloten op de te meten stoffen die standaard door de waterwinbedrijven worden gemeten, conform het Waterleidingbesluit (de Nederlandse implementatie van de Europese drinkwaterrichtlijn) welke thans is vervangen door het Drinkwaterbesluit met bijbehorende Drinkwaterregeling, met daarin de te meten stoffen.

Voorgestelde aanpak op hoofdlijnen

Op voorhand waren er twee hoofdrichtingen voor het uitwerken van de monitoring van de drinkwaterwinningen:

1. Een beoordeling op basis van het onttrokken gemengde ruw water, zo mogelijk aangevuld met metingen van een Early Warning systeem met ondiepe peilbuizen in de omgeving van de winning.
2. De individuele winputten.

In dit Draaiboek is, na discussie met de sector, voor (het eerste deel van) de eerste optie gekozen waarbij gebruik wordt gemaakt van de REWAB-data.

Argument is dat deze gegevens eenvoudig en in voldoende mate beschikbaar zijn waarmee een trendanalyse kan worden uitgevoerd. Nadeel is dat meetgegevens van individuele putten worden uitgemiddeld en dat eventuele trends op individuele putten daarmee minder goed in beeld worden gebracht (zie ook tekstblok: Aanpak voor gegevens drinkwaterwinningen). In hoeverre een aanvullend Early Warning Systeem kan helpen om vroegtijdig bedreigingen te kunnen signaleren is onzeker en werd betwijfeld (zie ook onderstaand kader). Daarom is een Early Warning systeem niet verplicht opgenomen, hoewel op sommige plaatsen reeds bestaande praktijk. De metingen kunnen wel aanvullend gebruikt worden als er overschrijdingen van drempelwaarden plaats vinden.

Gebruik van peilbuizen

Waterwinbedrijven hebben in veel gevallen een meetnet geïnstalleerd rond hun winningen. Hiermee wordt de kwaliteit van het aanstromende grondwater bewaakt. De meetnetten zijn echter zeer divers van opzet; in sommige gevallen ontbreekt een meetnet geheel. Daarnaast zijn de metingen in de peilbuizen in zekere zin 'toevalstreffers'; twee dicht bij elkaar gelegen peilbuizen kunnen erg verschillende resultaten laten zien. Het vergt een grote inspanning om een meetnet te maken waarmee de kwaliteit van het aanstromende grondwater betrouwbaar kan worden bepaald.

De keuze voor individuele winputten past goed binnen de filosofie en denkwijze in de Guidance No. 17. Voorbeelden van uitwerking van trendanalyses op basis van dergelijke gegevens in de UK worden gegeven in Broers et al. 2009b en Stuart et al. 2004.

Aanpak voor gegevens drinkwaterwinningen

- De provincies zijn verantwoordelijk voor de inhoudelijke uitwerking van de beoordeling (zie protocol) en rapportage van alle winningen ($> 100 \text{ m}^3/\text{d}$) bestemd voor menselijke consumptie in samenspraak met de waterwinbedrijven, industrieën en recreatiebedrijven.
- Ruwwatermetingen die in het kader van het waterleidingbesluit worden gedaan dienen hiervoor als basis. De REWAB-database is ingericht om te rapporteren over de drinkwaterkwaliteit in Nederland. Gegevens over ruwwater zijn bedoeld ter ondersteuning van deze rapportage en betreffen vaak gegevens over het per winveld of winning opgepompte water. Het gebruik van REWAB-data bij de toestandbeoordeling heeft als mogelijk risico dat kwaliteitsverslechtingen worden 'weggemiddeld' door aanpassingen in de bedrijfsvoering. Drinkwaterwinbedrijven gaan met elkaar onderzoeken hoe zij de registratie zodanig kunnen verbeteren dat dit risico wordt verkleind. Een mogelijkheid daarbij is om de aanpassingen in de bedrijfsvoering die zijn/worden doorgevoerd als reactie op kwaliteitsverslechtingen te benoemen als 'een toename van de zuiveringsinspanning'. In lijn met het Protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW komt dit dan tot uiting in de toestandbeoordeling.
- Voor winningen waarin oppervlaktewater wordt geïnfiltreerd (duinwinningen) en wordt teruggewonnen met tientallen onttrekkingsputten en voor oeverwaterwinningen geldt een vergelijkbare aanpak zoals hierboven beschreven. Ook hier wordt de kwaliteit van het totaal gemengde opgepompte grondwater gecontroleerd. Optioneel is de meting van het instromende oppervlaktewater of infiltratiewater.
- Oeverwinningen worden extra gecontroleerd door de kwaliteit van het oppervlaktewater te meten, zo mogelijk ter plekke en indien dit niet mogelijk blijkt dan stroomopwaarts. Deze vorm van monitoring maakt geen deel uit van dit Draaiboek grondwater.

Beschikbare metingen in kader van Waterleidingbesluit

De monitoring voor de KRW wordt gecombineerd met de metingen die op dit moment al verplicht zijn. Dit voorkomt dubbel werk. Controle van het ruwwater is volgens het Waterleidingbesluit (VROM, 2001) sinds 1 januari 2002 verplicht voor alle gebruikers van een zelfstandige watervoorziening. Het monitoringsprogramma moet voldoen aan de eisen van het meetprogramma 1a uit het Waterleidingbesluit en moet ter goedkeuring aan VROM-inspectie worden voorgelegd. De metingen vinden zowel plaats in de grondstof ("het ruwwater"), aan het tappunt als in het behandelde water. Het ruwwater moet jaarlijks minimaal één keer worden gecontroleerd op de aanwezigheid van onder andere nitraat, nitriet, ammonium, chloride, DOC, Ec, pH, zuurstof, waterstofcarbonaat, ijzer, mangaan, natrium, sulfaat en diverse microverontreinigingen.

Voor industrieën die water gebruiken voor het produceren van goederen bestemd voor menselijke consumptie, zoals bier en frisdrank, is het Warenwetbesluit bereiding en behandeling van levensmiddelen (VWS, 1992) van toepassing:

Bij de bereiding en behandeling van eet- of drinkwaren en grondstoffen mag uitsluitend gebruik worden gemaakt van voor menselijke consumptie bestemd water dat op het punt waar het in het desbetreffende bedrijf gebruikt wordt:

- a. ten minste voldoet aan de bij of krachtens de Waterleidingwet aan drinkwater gestelde eisen; of*
- b. een zodanige kwaliteit heeft dat het naar het oordeel van de Voedsel en Waren Autoriteit, de deugdelijkheid van de daarmee bereide of behandelde eet- of drinkwaren niet kan aantasten.*

Bovenstaande betekent dat wanneer industrieën zelf grondwater winnen voor de productie van levensmiddelen ook het meetprogramma 1a uit het Waterleidingbesluit van toepassing is. Alhoewel er vaak metingen beschikbaar zijn per individuele winput, worden de gegevens van het gezamenlijk ruwwater gerapporteerd. De waterwinbedrijven doen dit in de vorm van REWAB rapportages. De beschikbaarheid van deze gegevens is aanleiding om in de beoordeling nauw samen te werken met de sector zelf: waar nodig maakt het bevoegd gezag aanvullende afspraken met bedrijven om deze beoordeling te kunnen uitvoeren en past daar zonodig de onttrekkingsvergunning op aan.

8 Gegevensinwinning en databeheer

Het proces van gegevens-inwinning en -beheer heeft operationele aandacht nodig van meetnetbeheerders. Daarnaast zijn er enkele verbetertrajecten ingezet die in het voorliggende hoofdstuk zijn beschreven. Met name de komst van de BRO als wettelijk kader is hierin sturend.

8.1 Bemonsterings- en analyseprotocollen

De Guidance on Groundwater Monitoring No. 15 vraagt (paragraaf 4.2.4 uit de guidance) om een kwaliteitsborgingssysteem. Procedures voor monsternamen, chemische analysemethoden (bijvoorbeeld ISO standaarden), het nemen van referentiemonsters, het checken van de ionen balans en het accrediteren van laboratoria kunnen hierbij helpen. Daarom zijn door het Platform van Meetnetbeheerders en het IPO/RIVM project Kwali-Tijd afspraken gemaakt over een gezamenlijke werkwijze. Het Draaiboek monitoring grondwater sluit aan op de afspraken die zijn vastgelegd in het Handboek voor provinciale en landelijke meetnetten bodem- en grondwaterkwaliteit (IPO, 2006). Het Handboek is op 18 mei 2006 besproken en goedgekeurd door de BODem Ontwikkel Groep (BOOG). Samengevat wordt de volgende werkwijze gehanteerd:

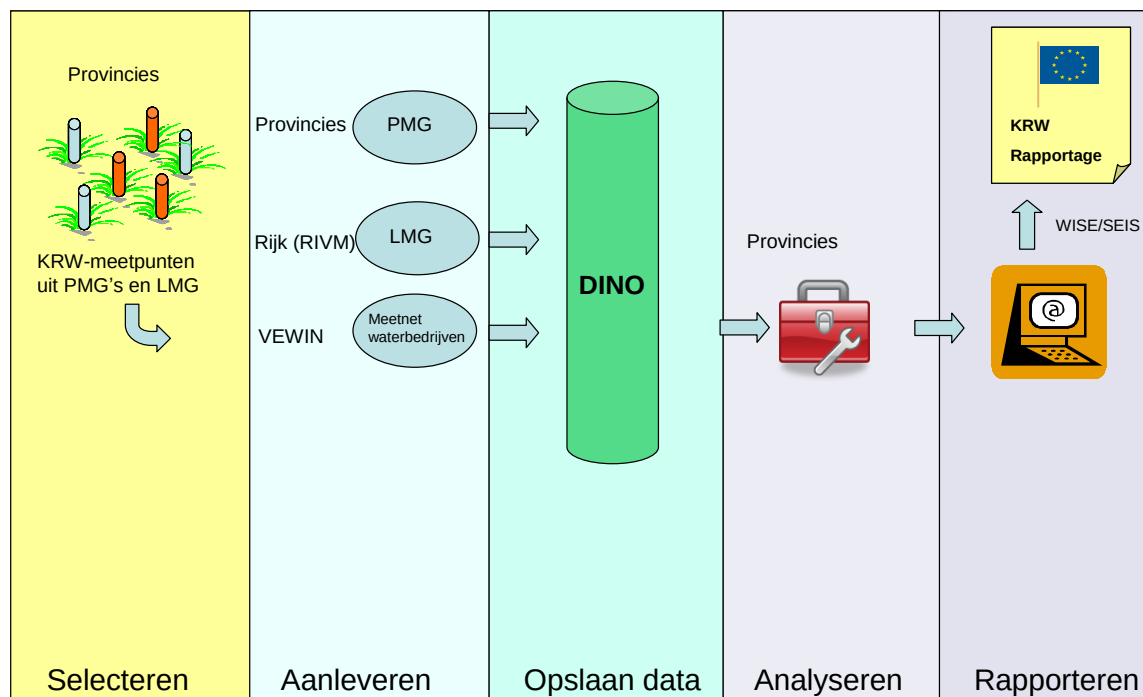
- Bemonstering wordt uitgevoerd volgens de Nederlands Technische Afspraken (NTA) uit het handboek Kwali-tijd.
- Gebruik van de NTA 8017 (februari 2008) voor aanvullende afspraken over de bemonstering en conservering van bestrijdingsmiddelen.
- Monsternamen in het najaar. Voor diep grondwater is dit minder relevant dan voor freatisch grondwater. Maar op grond van een uniforme aanpak wordt dit voorschrift overgenomen.
- Laboratoria beschikken minstens over een operationeel kwaliteitsmanagementsysteem dat is gebaseerd op ISO 17025 en zij kunnen de operationaliteit van hun systeem aantonen.

Voor de accreditatie van laboratoria en veldwerk is op 31 juli een Europese richtlijn (EU, 2009b) vastgesteld. In deze richtlijn wordt in artikel 3 voorgeschreven dat alle analysemethoden, inclusief veld- en online waarnemingen, die uitgevoerd worden voor de KRW, dienen te voldoen aan ISO/IEC-17025 of een internationaal gelijkwaardige richtlijn. Binnen twee jaar na inwerkingtreding van de richtlijn, dus voor 1 augustus 2011, moest aan deze eis zijn voldaan.

8.2 Datastroom op hoofdlijnen: van peilbuis naar EU rapportage

Op dit moment worden alle metingen over de grondwaterkwantiteit en veel metingen over de grondwaterkwaliteit opgeslagen in de databank van DINO van TNO. Tussen RIVM, provincies en TNO is afgesproken dat alle relevante KRW grondwater gegevens ook in DINO worden opgeslagen. Ook de gegevens van de drinkwaterbedrijven zullen, volgens de afspraak in het convenant met de waterwinbedrijven, in DINO worden opgeslagen (VROM, 2008). In het ideale geval

kunnen de gegevens snel vanuit DINO verwerkt worden tot EU rapportages (zie figuur 7.1).



Figuur 7.1: Informatiestroom grondwater voor KRW (Deltares, 2008)

In de praktijk blijken er nog verschillende technische en organisatorische knelpunten te zijn bij het opslaan, selecteren en interpreteren van de gegevens (Deltares, 2008). Om de knelpunten op te lossen is een stappenplan met acties geformuleerd die door de verschillende partijen moeten worden opgepakt (VROM, V&W, Provincies, CSN, RIVM, DINO, IDsw, Deltares en de Waterdienst). Gewerkt wordt aan een gebruikersvriendelijke datastructuur, die voor de herkaracterisering van 2013 gebruikt kan worden. Onderwerpen die hierbij aandacht vragen zijn:

- het eenvoudiger kunnen selecteren van de KRW meetpunten;
- het aanleveren van aanvullende meetpunten zoals de gegevens van de waterwinbedrijven;
- het aanpassen van de structuur van DINO en het aanvullen/verbeteren van kwaliteit meetgegevens;
- het maken van een analysetool waarmee eenvoudig gegevens uit DINO gehaald kunnen worden en verwerkt kunnen worden tot een KRW analyse;
- het aanpassen van de KRW portal aan de nieuwe KRW analyses.

Begin 2011 is in de landelijke werkgroep Grondwater een protocol vastgesteld voor het aanleveren van gegevens aan DINO via een validatieprotocol. Daarmee hebben provincies onderlinge afspraken vastgelegd over de manier waarop data wordt gecontroleerd en gevalideerd alvorens te worden opgenomen in DINO. Meer informatie hierover is te vinden in bijlage 5.

Verder is gewerkt aan het opstellen van een geautomatiseerd toetsingsinstrument, te weten Aquokit grondwater, welke informatie uit DINO koppelt aan andere informatie en verwerkt tot een toestandsoordeel. Dit oordeel wordt via het KRW-

portaal ter beschikking gesteld. Daarmee heeft Aquokit een deel van bovenstaande opgaven ingevuld, maar nog niet alle.

8.3 Basis Registratie Ondergrond

De Basis Registratie Ondergrond (BRO) bouwt verder op de bestaande registraties van DINO (TNO) en het bodeminformatiesysteem van Alterra Wageningen UR. Met de BRO beoogt de informatievoorziening over de fysieke ondergrond te verbeteren door publieke gegevens over de ondergrond op gestandaardiseerde wijze ter beschikking te stellen. De BRO maakt deel uit van het stelsel van basisregistraties. Gegevens over de ondergrond worden centraal beheerd en beschikbaar gesteld, waarna ze veelvuldig gebruikt kunnen worden zowel door overheden als door andere partijen.

Van belang voor grondwatermonitoring is dat de datatypen 'grondwaterkwantiteit', 'grondwaterkwaliteit' en 'meetnet grondwatermonitoring' een plek hebben gekregen in de BRO. Anno 2012 zijn met name de kwantiteitsgegevens al verder ontwikkeld dan de andere twee, vanuit het groeimodel dat de BRO hanteert. Ook de gegevenslevering vanuit DINO aan Aquokit is hierin meegenomen.

8.4 KRW meetnet

Het KRW meetnet/monitoringprogramma wordt opgeslagen in een database die qua gegevensstructuur is afgeleid van de opzet voor oppervlaktewater en bevat drie tabellen:

- de hoofdtabel met de unieke locaties en kenmerken daarvan (MLCGWB);
- een tabel met de doelen van monitoring per locatie (MLCGWB_DOEL);
- een tabel met de parameters die gemeten worden op een locatie (MLCGWB_PAR).

De eerste twee tabellen worden gebruikt voor de kaarten en teksten van het SGBP en de elektronische rapportage naar de EU. De derde tabel wordt alleen gebruikt voor de elektronische rapportage.

De eerste (access) database is in opdracht van het Ministerie van V&W samengesteld door Royal Haskoning in 2006 en 2007. Dit is gedaan op basis van spreadsheets die door de provincies aangeleverd zijn. Aanpassingen in het meetnet zijn in het najaar van 2009 verwerkt. Voor informatie over de laatste versie van de database en stand van zaken wordt verwezen naar het Informatiehuis Water. Uiteindelijk is het doel om deze database direct onder te brengen in/naast DINO waarbij al vastgelegde kenmerken in DINO benut worden. Benadering van deze database vindt bij voorkeur plaats vanuit de KRW portaal.

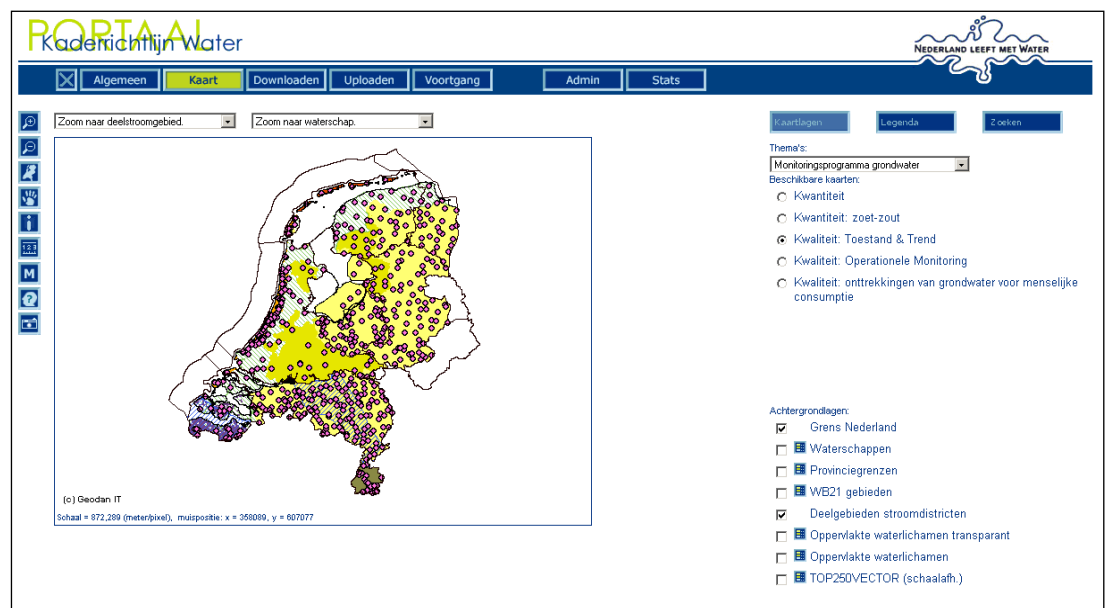
8.5 KRW portaal

Om het KRW-proces te ondersteunen en te versnellen is het KRW-Portaal ontwikkeld (<http://krwportaal.nl/portaal>). Het KRW-portaal beoogt het aanleveren en uitwisselen van informatie tussen waterbeheerders te stroomlijnen.

Basisgegevens

Nederlandse waterbeheerders kunnen in het portaal geografische bestanden waaronder digitale KRW-kaartgegevens en metadata van hun beheergebied uploaden en downloaden. Het portaal bevat zowel gegevens over oppervlaktewater als grondwater. Voor grondwater kunnen onder meer de gegevens worden opgevraagd over:

- 'at risk' bepaling;
- de grondwaterlichamen;
- de beschermde gebieden;
- het monitoringprogramma (zie voorbeeld figuur 7.2).



Figuur 7.2: Voorbeeld van het KRW Portaal

De KRW portaal bevat een openbaar deel met de kaarten en gegevens van de 2009 rapportage Karakterisering werkgebied Rijndelta en Karakterisering Nederlands Maasstroomgebied, Eems en Schelde.

Daarnaast bevat het KRW portaal een afgeschermd deel, alleen toegankelijk voor de waterbeheerder.

Belastingen, Doelen, maatregelen, en milieudoelstellingen

Het Portaal kent naast het onderdeel Basisgegevens ook vier onderdelen met de aan waterlichamen gerelateerde gegevens: belastingen, doelen, maatregelen, en milieudoelstellingen. Om deze te kunnen bekijken en/of wijzigen dient u ingelogd te zijn.

Rapportage

Voor communicatie en gebiedsprocessen zijn factsheets in het KRW portaal via een link naar een rapport generator geïntegreerd. Door de verbinding met de KRW portaal database en gebruik van een rapport uniform format zijn de rapporten gelijk voor elke waterbeheerder met de meest actuele gegevens.

Vragen over het KRW-portaal

Sinds 2011 heeft het Informatiehuis Water het beheer en de verdere ontwikkeling van het KRW portaal overgenomen. Het IHW werkt doorlopend aan verbeteringen waarmee waterbeheerders in staat zijn hun gegevens eenvoudig en gebruiksvriendelijk te beheren.

Vragen over het KRW portaal kunt u stellen aan de Servicedesk van het Informatiehuis Water:

Email: servicedesk@ihw.nl

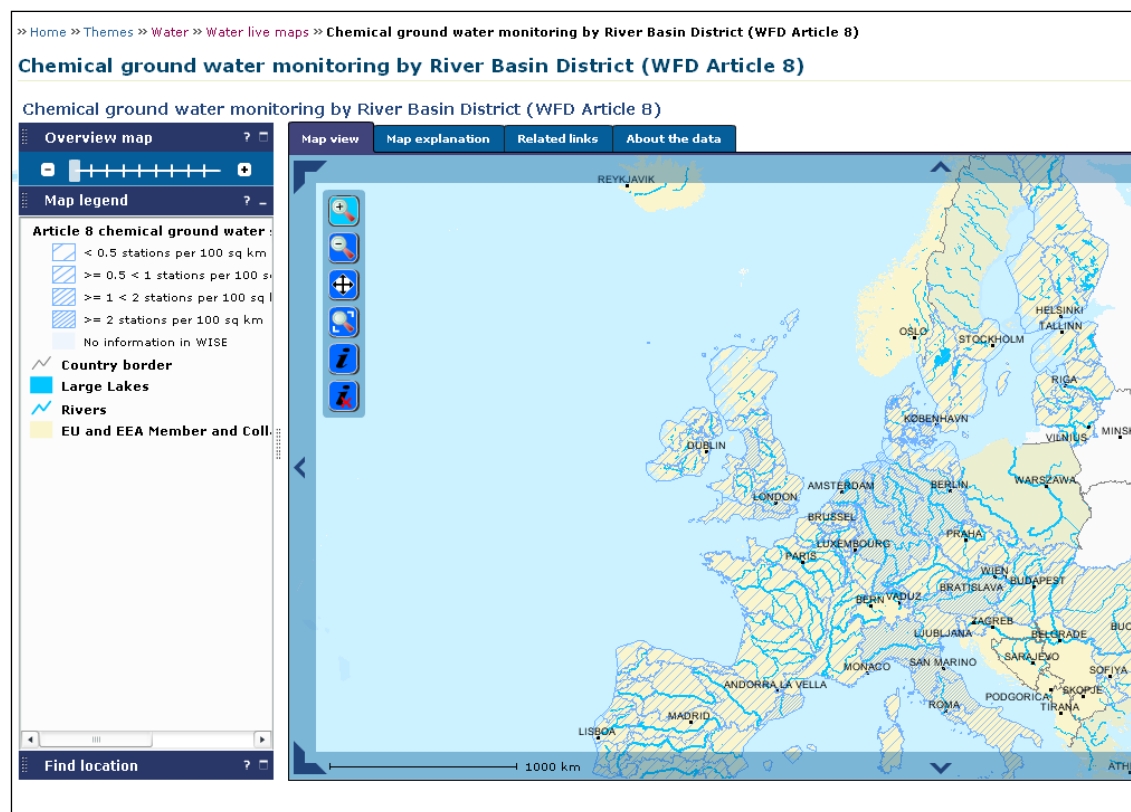
Telefoon: 0320-298999

Website: www.informatiehuishwater.nl

8.6

WISE

De Nederlandse monitoring gegevens worden via WISE aan de EU aangeleverd en in samengevatte vorm gepubliceerd. Op deze website (<http://water.europa.eu>) is bijvoorbeeld te zien wat de dichtheid in monitoringnetwerk is in de verschillende Europese landen (figuur 7.3). Zowel wat betreft kwantiteit (<http://www.eea.europa.eu/themes/water/mapviewers/art8-gw-quant>) als kwaliteit (<http://www.eea.europa.eu/themes/water/mapviewers/art8-gw-chem>) heeft Nederland dichte monitoring netwerken ten opzichte van andere landen.



Figuur 7.3: Voorbeeld van WISE

9 Gegevensoverdracht en EU-rapportage

Specifiek voor rapportage en gegevensoverdracht van lidstaten naar de EU is een format opgesteld welke door lidstaten moet worden gevolgd. In het verlengde daarvan zijn in dit hoofdstuk ook enkele landelijke afspraken omtrent het uitwisselen van gegevens weergegeven.

9.1 Elektronische rapportage aan EU

De opzet van het KRW meetprogramma dient in een afgesproken format aan de EU te worden aangeleverd. Dit format is beschreven in de Guidance on Reporting (EC, 2009).

Format voor elektronische rapportage

Voor grondwater dienen de volgende gegevens over het meetprogramma te worden gerapporteerd:

- algemeen tekstueel overzicht, inclusief het doel van het meetprogramma, het aantal meetpunten per grondwaterlichaam, de meetfrequenties, het aantal meetpunten bij drinkwateronttrekkingen en in grensoverschrijdende grondwaterlichamen, en een overzicht van de gebruikte methodologie om tot het meetprogramma te komen;
- een gedetailleerd overzicht per meetpunt, waaronder:
 - het type meetpunt (bron, pompput, waarnemingsput);
 - normaal gebruik van de put (drinkwater, industriewater, beregening etc.);
 - code voor het grondwaterlichaam;
 - X en Y coördinaten;
 - meetnet waarvan het deel uit maakt (bijv. LMG);
 - bemonsteringsdiepte;
 - parameters die gemeten worden;
 - startdatum van het meetprogramma.
- een rapport met een verantwoording van het meetprogramma, waarin o.a. opgenomen:
 - de methodologie en criteria voor selectie van meetpunten;
 - de methodologie en criteria voor selectie van meetfrequenties;
 - de bemonsterings- en analysemethoden, met aanduiding van internationale CEN/ISO standaarden;
 - specifieke afspraken over meten in grensoverschrijdende grondwaterlichamen.

Het totale bestand is als bijlage 4 opgenomen. Voor de rapportage is een digitale rapportage tool beschikbaar als aanzet tot een gemeenschappelijk Europees data en informatiemanagement systeem (WISE). Uitwisseling verloopt via het xml dataformat. Zie <http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/soe-wfd/wfd-gw>

Uitwisseling van de gegevens met Duitsland voor de rapportage van het Eems en Rijn stroomgebied gaan via het Wasserblick formaat (www.wasserblick.net) dat door Duitsland is opgesteld.

9.2 Aanvullende rapportage aan de EU

Naast de elektronische rapportage aan de EU kan een aanvullende rapportage worden opgesteld waarin de keuzes voor de opzet van het monitoringsmeetnet nader onderbouwd worden. In 2007 zijn rapportages voor de vier Nederlandse stroomgebieden gemaakt ter versturing aan Brussel (Arcadis 2007 a/b en RHK 2007 a/b). Deze rapportages zijn niet verplicht.

9.3 Rapportage in het SGBP

De resultaten van het monitoringprogramma worden elke zes jaar samengevat in het Stroomgebiedbeheersplan (SGBP). Er is een landelijke format afgesproken over de opzet van het SGBP (DHV 2007). Dit rapport bevat een beschrijving over de presentatie van de grondwatermonitoring. Hieronder zijn de aanwijzingen overgenomen.

Benodigde informatie over het grondwater(meetnet):

- Kaart(en) van de meetnetten voor kwantitatieve en chemische toestand van het grondwater (conform KRW bijlage V, 2.2 en 2.4). Hier aansluiten bij de indeling zoals gehanteerd voor de monitoringprogramma's. Dit betekent aparte kaarten voor kwantitatieve toestand, Toestand- en trendmeetnet chemie en operationeel meetnet chemie.
- Meetfrequentie en een schatting van de betrouwbaarheid en precisie van het monitoringssysteem.
- Kaarten met de resultaten van de 1^e meetronde (kwantitatief en chemisch), waarbij onderscheid moet worden gemaakt tussen: goed (groen) en ontoereikend (rood).
- Kaarten met de trend in concentratieontwikkeling van verontreinigende stoffen (toename= zwart, omkering/afname = blauw).

Kaartschaal en presentatiewijze

- Afdrukken minimaal op 1:550.000, gelijk aan kaarten in artikel 5-rapportage.
- Voor Rijndelta gezamenlijk kaarten eventueel op schaal 1:850.000 onder voorwaarde dat de kaarten leesbaar blijven.
- uniforme presentatiewijze met dezelfde topografische ondergrond, legenda en lay-out.

9.4 Opstellen van interne Nederlandse rapportages

In het stroomgebiedbeheersplan (SGBP) wordt alleen een samenvatting van het Nederlandse monitoringsprogramma opgenomen. Een meer uitgebreide beschrijving van de opzet van het meetnet, de gemaakte veranderingen en de meetresultaten ontbreekt. Door het regelmatig rapporteren en analyseren van de meetgegevens kan het meetnet zo optimaal mogelijk ingericht worden. De meetnetrapportage per stroomgebied (zie § 3.3) dient ter onderbouwing van de keuzes voor het tweede SGBP.

9.5 Taken en verantwoordelijkheden

De provincies leveren de boven beschreven kaarten per deelstroomgebied digitaal aan CSN aan.

CSN neemt de kaarten over, voegt de deelkaarten voor de Rijn-Delta samen en draagt zorg voor een uniforme presentatiewijze.

10 Wettelijk kader

Monitoring kent ook een wettelijk kader. In het voorliggende hoofdstuk is dat wettelijk kader geschetst (stand van zaken 2012).

10.1 Aanleiding voor afspraken rondom monitoring

Verantwoordelijkheden en taken voor het uitvoeren van grondwatermonitoring waren vrijwillig, voordat de KRW in werking trad. De inspanning was veelal het resultaat van de wens van een organisatie om meer te weten over de toestand van het grondwater. Bij de monitoring voor de KRW zijn vele partijen betrokken. Uitvoering is daarom alleen gegarandeerd als taken en verantwoordelijkheden zijn vastgelegd. Algemene regels over verantwoordelijkheden voor de monitoring van zowel grondwater als oppervlaktewater zijn daarom vastgelegd in het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en monitoring water 2009 (Bkmw 2009) op basis van de Wet Milieubeheer. Dit besluit omvat monitoringsverplichtingen voor grond- en oppervlaktewater op basis van de KRW.

10.2 Uitwerking van het Bkmw 2009

Het Bkmw 2009 regelt de formele verantwoordelijkheden van monitoring, zowel voor oppervlaktewater als grondwater, ten aanzien van onder meer het vaststellen en het toetsen van de monitoringprogramma's (zie kader artikel 13 van het Bkmw 2009).

Het Bkmw 2009 beschrijft in artikel 13, lid 1 de inhoud van het monitoringprogramma en gaat er vanuit dat een monitoringsprogramma bestaat uit het totaal van:

- hetgeen is vastgelegd in de ministeriële regeling;
- het Draaiboek monitoring grondwater;
- de Richtlijn monitoring oppervlaktewater.

Het Draaiboek monitoring grondwater en de Richtlijn monitoring oppervlaktewater worden in het NWO (thans BKO) vastgesteld. De monitoringsprogramma's worden bij ministerieel besluit van de betrokken bewindslieden vastgesteld.

Omdat het Draaiboek geen onderdeel is van de ministeriële regeling of Bkmw 2009 heeft het geen rechtsgevolg.

Artikel 13 (Bkmw 2009)

1. Onze Ministers stellen met inachtneming van het daaromtrent bepaalde in de kaderrichtlijn water, de grondwaterrichtlijn en de richtlijn prioritaire stoffen voor elk stroomgebieddistrict een monitoringsprogramma vast. Het programma omvat een aanduiding van de monitoringspunten, en een beschrijving van de wijze van:
 - a. monitoring van de toestand van een waterlichaam, voor zover het stoffen en kwaliteitselementen betreft, die relevant zijn voor de toestand van het waterlichaam,
 - b. monitoring van tendensen met betrekking tot de concentraties van stoffen,
 - c. interpretatie en presentatie van de monitoringsresultaten,
 - d. indeling van een waterlichaam in een toestandsklasse,
 - e. verslaglegging over de monitoringsresultaten, en
 - f. vaststelling van de toestandsklasse waarin een waterlichaam zich bevindt, per stof en kwaliteitselement, ten behoeve van de toepassing van artikel 16,
 teneinde representatieve monitoringsgegevens te verkrijgen, die een samenhangend totaalbeeld van de toestand van de waterlichamen binnen het stroomgebieddistrict geven.
2. In het monitoringsprogramma kan overeenkomstig punt 1.3.4 van bijlage V bij de kaderrichtlijn water worden bepaald dat statistische methoden worden toegepast, waaronder een percentielberekening, zodat een aanvaardbaar niveau van betrouwbaarheid en nauwkeurigheid wordt gewaarborgd wanneer wordt bepaald of is voldaan aan een richtwaarde die in dit besluit is vastgesteld. De statistische methoden voldoen aan overeenkomstig de procedure van artikel 21, tweede lid, van de kaderrichtlijn water vastgestelde regels.
3. Het programma wordt getoetst en bijgesteld in gevallen waarin dat vereist wordt door de kaderrichtlijn water.
4. In afwijking van het eerste lid wordt een onderdeel van het monitoringsprogramma dat betrekking heeft op monitoring voor nader onderzoek, in gevallen als bedoeld in bijlage V, onder 1.3.3, bij de kaderrichtlijn water, of op monitoring voor aanvullende trendbeoordeling, in gevallen als bedoeld in artikel 5, vijfde lid, van de grondwaterrichtlijn, met inachtneming van het daaromtrent bepaalde in die richtlijnen, vastgesteld door het bestuursorgaan dat krachtens artikel 14 verantwoordelijk is voor de monitoring van het desbetreffende waterlichaam.
5. Van een monitoringsprogramma of een onderdeel daarvan als bedoeld in het vierde lid en een bijstelling van dat programma of onderdeel geeft Onze Minister van Verkeer en Waterstaat openbaar kennis

Artikel 14 (Bkmw 2009)

Voor de uitvoering van het monitoringsprogramma zijn, ieder voor zover hun bevoegdheid strekt, verantwoordelijk:

- a. voor oppervlaktewaterlichamen: de bestuursorganen die bevoegd zijn een vergunning krachtens artikel 1 van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren te verlenen;
- b. voor grondwaterlichamen: gedeputeerde staten.

Ministeriële regeling

Het Bkmw 2009 definieert dat met het oog op de uitvoering van het monitoringsprogramma andere regels kunnen worden gesteld ten aanzien van onderwerpen die opgesomd zijn in artikel 13, lid 1 (artikel 15). De wettelijke basis voor deze ministeriële regeling is art. 5.3, tweede lid, van de Wet milieubeheer. De ministeriële regeling is gericht aan de bestuursorganen die de monitoringsprogramma's uitvoeren: voor grondwater zijn dit de Gedeputeerde Staten, die op grond van de Grondwaterwet vergunningen verlenen voor infiltraties en onttrekkingen. Gedeputeerde Staten zijn ook verantwoordelijk voor het opstellen van de metingen in het grondwater in de beschermde gebieden (Natura 2000 gebieden, drinkwaterwinningen).

In de ministeriële regeling is het feitelijke monitoringsprogramma opgenomen, zoals de coördinaten, de te meten stoffen, kwaliteitselementen, meetfrequentie. Bij veranderingen in het meetprogramma hoeft alleen de ministeriële regeling veranderd te worden en niet het achterliggende Bkmw 2009.

10.3

Taken en verantwoordelijkheden

In artikel 14 en de nota van toelichting van het Bkmw 2009 is aangegeven dat de provincie verantwoordelijk is voor de uitvoering van de monitoring van het grondwater. Dit betekent dat alle aanwijzingen voor het opstellen van het meetnet en het samenstellen van het meetprogramma een eerste verantwoordelijkheid is van de provincie. Hierbij kan samenwerking worden gezocht met waterschappen, terreinbeheerders of drinkwaterbedrijven.

De minister van V&W is verantwoordelijk voor de verslaglegging over de monitoring (artikel 15 lid 2 van de KRW). Dit is een uitvoeringstaak die niet is vastgelegd in het Bkmw 2009. De minister heeft deze informatie nodig voor zijn verslag aan de Europese Commissie. Wel is bepaald dat de provincies verslag doen over de grondwatermonitoring (zie hoofdstuk 8).

10.4

Relatie met de provinciale waterplannen

Provincies stellen in nauwe samenwerking met de Waterschappen, Rijkswaterstaat, gemeenten en belanghebbenden (zoals drinkwaterbedrijven en terreinbeheerders) provinciale waterplannen op. Het Waterplan geeft het beleidskader op het gebied van water voor de provincie, waterbeheerders en belanghebbenden, (veelal) gekoppeld aan een Uitvoeringsprogramma en Monitoringprogramma. In het Waterplan komen de belangrijkste integrale gebiedsontwikkelingsprojecten met een wateropgave aan de orde. Per dossier wordt beschreven wat de provincie doet en wat de provincie van anderen verwacht.

Met het Waterplan worden GS en PS op bestuurlijk niveau voorzien van sturingsinformatie over de effectiviteit van het beleid en de efficiëntie van de beleidsuitvoering.

10.5

Overeenkomst met waterwinbedrijven

De meetverplichting voor waterwinbedrijven valt buiten het Bkmw 2009. Met de drinkwaterbedrijven is een aparte overeenkomst afgesloten waarin afspraken zijn gemaakt over de uitwisseling van gegevens. Het convenant is ondertekend door alle drinkwaterbedrijven, provincies en het toenmalige Ministerie van VROM (VROM, 2008).

Afgesproken is dat de meetgegevens van het grondwater ter beschikking worden gesteld die ten behoeve van het Waterleidingbesluit en het Drinkwaterbesluit worden verzameld. Er wordt gebruik gemaakt van de Registratie Opgaven voor de Waterleidingbedrijven (REWAB). Dit zijn gegevens van de gemengde ruwwaterkwaliteit.

Industrieën

Een belangrijk punt van aandacht zijn de industriële onttrekkers die hun water gebruiken voor menselijke consumptie. Zij zijn in de huidige situatie verplicht om hun ruw waterkwaliteit te controleren volgens de Warenwet en het achterliggende Waterleidingbesluit. Overleg is nodig voor het beschikbaar stellen en publiceren van de grondwatergegevens.

Literatuur

Alterra 2008. Groenendijk, P., Renaud, L.V., Roelsma, J., Janssen, G.M.C.M., Jansen, S., Heerdink, R., Griffioen, J. en B. van der Grift 2008 A new compliance checking level for nitrate in groundwater. Modelling nitrate leaching and the fate of nitrogen in the upper meter of the groundwater system. Alterra rapport 1820.

Arcadis 2007a Achtergrondrapport KRW monitoring stroomgebied Schelde. 22 maart 2007. Referentie: 110502/ZF7/1K7/201443/003

Arcadis 2007b Achtergrondrapport KRW monitoring stroomgebied Maas. 22 maart 2007. Referentie: 110502/ZF7/1K6/201443/003

Boumans, L.J.M., Reijnders, H.F.R., Verweij, W. 2008, KRW en GWR: Handreiking trend en trendomkering, RIVM rapport 607300006/2008

Broers, H.P. 2002. Strategies for regional groundwater quality monitoring. Ph.D. Thesis, Nederlandse Geografische Studies 306, KNAG/Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen Universiteit Utrecht.

Broers, H.P., Visser A., J.C. Chilton and M.E. Stuart 2009 Chapter 4.2 Assessing and aggregating trends in groundwater quality. In: Groundwater quality assessment and monitoring. Quevauviller P., Fouillac A.M., Grath J. and Ward, R. (eds). John Wiley & sons.

CSN 2006, Nieuwe richtlijnen begrenzing grondwaterlichamen, ter vaststelling in LBOW van 13 november 2006, 1 november 2006, (opsteller: Willem Mak)

CEG 2006. Commissie van de Europese Gemeenschappen. Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement overeenkomstig artikel 251, lid2, tweede alinea, van het EG verdrag over het Gemeenschappelijk Standpunt van de Raad met het oog op de aanneming van een richtlijn van het Europees Parlement betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging, no. 2003/0210 (COD), Brussel 10.2.2006.

Deltares 2008. Structureren informatiestromen grondwater voor de KRW E.R. van Nieuwkerk (Deltares), H.F. Passier (Deltares), J. Klein (Deltares), F. Th. Verhagen (Royal Haskoning), M.E. van Vliet (Royal Haskoning), K.W. van der Hoek (RIVM). Deltares rapport 2008-U-R0782/A in opdracht van Ministerie van VROM. Juli 2008.

Deltares 2009a. Broers, H.P., Visser, A., Klein, J., Verheul, M. Vaststellen van trends en trendomkering van grondwater ten behoeve van de KRW. Resultaten van de datering van het grondwater onder landbouwgebieden op droge zandgrond in het grondwaterlichaam Zand-Maas. Deltares rapport 2009-U-R81132.

DHV 2007. Geannoteerde inhoudsopgave van het SGBP. Uitwerking van de vereisten aan de inhoudsopgave van het stroomgebiedbeheerplan. Deelrapport 2, nr A5596-01.001 in opdracht van Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Coördinatiebureau Stroomgebieden Nederland. maart 2007

Europese Unie 2000. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de raad van 23 Oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. 22 December 2000.

EC 2003. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 07; Guidance on Monitoring; ISBN 92-894-5127-0; ISSN 1725-1087. By the European Communities, 2007.

EC 2007. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 15; Guidance on Groundwater Monitoring; ISBN 92-79-04558-X; ISSN 1725-1087. By the European Communities, 2007.

EC 2007b. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 17. Guidance on Preventing or Limiting Direct and Indirect Inputs in the Context of the groundwater Directive 2006/118/EC. ISBN 978-92-79-06277-3. ISSN 1725-1087. By the European Communities, 2007.

EC 2007c. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 16. Guidance on Groundwater in Drinking Water Protected Areas. ISBN 978-92-79-06201-8. ISSN 1725-1087. By the European Communities, 2007.

EC 2008. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive: Guidance Document No. 18 Guidance on Status and Trends. Final draft. 23 September 2008

EC 2009. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 21. Guidance for reporting under the Water Framework. ISBN 978-92-79-11372-7. ISSN 1725-1087 By the European Communities, 2009.

EU 2009b. Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie van 31 juli 2009 tot vaststelling van technische specificaties voor de chemische analyse en monitoring van de watertoestand krachtens Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad.

FEA 2001. The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of identification of groundwater pollution trends and aggregation of monitoring results". Federal Environment Agency, Austria, december 2001.

IDsW 2009. Aquo codelijst grondwater. Definitieve versie 1.0.1. Informatie Desk Standaarden Water. 8 december 2009.

IPO 2006. Handboek Algemeen voor de provinciale en landelijke meetnetten bodem-en grondwaterkwaliteit. 27 april 2006. Rapport opgesteld binnen het project Kwali-Tijd in opdracht van IPO-BOOG.

LWG 2013. Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW. Product van de Landelijke Werkgroep Grondwater, maart 2013.

LNV 2007. Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (XIV) voor het jaar 2007. Nr. 134 Brief van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

NPB 2004. Bouwma I.M. et al., 2004. Implementatie van EU-natuurbeleid en – fondsen in Nederland; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2004, Planbureau rapporten 4, Natuurplanbureau – vestiging Wageningen.

Provincie Noord-Brabant 2002. Beleidsmeetnet verdroging Provincie Noord-Brabant Roelof Stuurman, Perry de Louw, Jelle Buma, Han Runhaar, Gilbert Maas, Corine Geujen, Ysbrand Graafsma, Bianca Nijhof en Aris Lourens. juni 2002

RHK 2006. Draaiboek monitoring grondwater. Voor de kaderrichtlijn Water versie 1.2. 14 november 2006. Royal Haskoning in opdracht van het Ministerie van VROM., F.Th., Verhagen, A. Krikken, H.P. Broers. Referentie: 9S1139/R00001/900642/DenB

RHK 2006b. Proefdraaien KRW monitoring Grondwater Maas. Royal Haskoning rapport 9R9135 in opdracht van Projectbureau Maas. 25 juli 2006

RHK 2007a. Vermulst, J.A.P.H., Verhagen, F.Th., Dommering, A.E., Krikken, A. Achtergrondrapport KRW Monitoring Rijndelta. 9S0355/R00009/900642/DenB.

RHK 2007b. Vermulst, J.A.P.H., Verhagen, F.Th., Dommering, A.E., Krikken, A. Achtergrondrapport KRW Monitoring Eems. 9S0355/R00012/900642/DenB

RHK en Deltares 2008. Floris Verhagen, Cors van den Brink, Marja Segers, Remco van Ek, Jacco Hoogewoud, Bas van der Grift. Interactie grond en oppervlaktewater; Waar speelt het? Methodiekinvulling voor 2010. Royal Haskoning / Deltares rapport 9T0909 in opdracht CSN. 26 juni 2008

RIVM 2004. De kwaliteit van ondiep en middeldiep grondwater in Nederland in het jaar 2000 en verandering daarvan in de periode 1984-2000 RIVM rapport 714801030/2004. H.F.R. Reijnders, G. van Drecht, H.F. Prins, J.J.B. Bronswijk, L.J.M. Boumans.

RIVM 2008. Klijne, A. de, Groenendijk, P., Griffioen, J., Velthof, G.L., Janssen, G. en B. Fraters. 2008 Toetsdiepte voor nitraat. Synthese onderzoek 2008. RIVM rapport 680747001/2008.

RIVM 2009a. Wattel-Koekkoek E.J.W, T. de Nijs, M. Zijp, H.P. Broers (Deltares), L.J.M. Boumans. Representativiteit KRW Monitoring Grondwaterkwaliteit. RIVM Rapport 680721003/2009. 24 juni 2009

RIVM 2009b. Lieste, R., Nijs, de, A.C.M., Spijker, J., Zijp, M.C. Conceptuele modellen voor de Grondwaterrichtlijn. RIVM rapport 607300010/2009.

RIZA 2006. Handreiking afstemming KRW-monitoring: oppervlaktewater-grondwater en beschermde gebieden. 30 januari 2006

Rozemeijer, J. and H.P. Broers 2007 The groundwater contribution to surface water contamination in a Dutch province with intensive agricultural land use. Environmental Pollution 148(3): 695-706

Stuart M.E., Chilton P.J., Kinniburgh D.G. and Cooper D.M., 2007. Screening for long-term trends in groundwater nitrate monitoring data. Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology, 40, 361–76.

TNO/Alterra, 2002. De achtergrondbelasting van het oppervlaktewatersysteem met N, P en Cl, en enkele ecohydrologische parameters in West –Nederland. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO en Alterra rapport NITG 02-166-A. Oktober 2002, J. Griffioen (TNO-NITG), P.G.B. de Louw (TNO-NITG), H.L. Boogaard (Alterra) en R.F.A. Hendriks (Alterra).

TNO 2006. Monitoring zoutwaterintrusie naar aanleiding van de Kaderrichtlijn Water "verziltiging door zoutwaterintrusie en chloridevervuiling". TNO rapport in opdracht van het Ministerie van VROM. Concept 2 juni 2006.

TNO 2007. Naar een uniforme landelijke inrichting van het KRW-grondwatermeetnet Zoet-Zout? TNO rapport in opdracht van het Ministerie van VROM. Mei 2007. Roelof Stuurman en Gualbert Oude Essink. Projectnummer 034.69269

TNO 2008. Klein, J., B. van der Grift en H.P. Broers. WAHYD – Waterkwaliteit op basis van Afkomst en HYDRologische systeemanalyse. De grondwaterbijdrage aan de oppervlaktewaterkwaliteit in de provincie Limburg. TNO rapport 2008-U-R81110/A.

TV 2006. Verdrogingsbestrijding: een nieuwe impuls. Advies van de Taskforce Verdroging uitgebracht op 31 mei 2006 aan de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, aan de colleges van Gedeputeerde Staten van de provincies aan de dagelijkse besturen van de waterschappen.

Uitvoeringsprogramma Bodemconvenant. Brochure KRW en bodembeleid. T.Tiebosch et al, 2012 (nog niet gepubliceerd).

VEWIN 2008. Waterleidingstatistiek 2007. Ing. P.J.J.G. Geudens. Juni 2008. Vewin rapportnr. 2008/82/6259.

VROM 2001. Besluit tot wijziging van het Waterleidingbesluit. Staatsblad 31, 2001. in werking 9 februari 2001.

VROM 2006. Evaluatie Meststoffenwet. Brief van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. 10 juli 2006

VROM 2008a. Convenant over uitwisseling van grondwaterkwaliteitsgegevens tussen drinkwaterwinbedrijven, provincies en het Ministerie van VROM. Definitieve versie 20 november 2008.

VROM 2009. Besluit kwaliteitseisen en monitoring water. 2009. Versie van 30 november 2009, ter aanbieding aan de Eerste en Tweede kamer.

VROM/IPO/VNG/UVW 2009. Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak speedlocaties concept 12 februari 2009.

VWS 1992. Warenwet. Besluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen Besluit van 10 december 1992, Stb. 1992, 678, van kracht sinds 1 maart 1993.

V&W 2004. Pragmatische Implementatie Europese Kaderrichtlijn Water in Nederland. Van beelden naar betekenis.

V&W 2006. Decemhernota KRW/WB21 2005. De beleidsbrief. Januari 2006. RIVM Rapport 680721003/2009.

Bijlage 1 Overzicht huidige meetnetten in Nederland

B1.1: Grondwaterkwantiteit

Provinciaal Primair meetnet

De provincies zijn op grond van de Grondwaterwet verantwoordelijk voor het grondwaterbeheer. Elke provincie onderhoudt daarom een "primair grondwaterstandmeetnet". Het doel van de meetnetten is inzicht verschaffen op provinciaal niveau in het ruimtelijk beeld en temporele trends van grondwaterstanden en stijghoogten. De meetfilters van deze primaire meetnetten zijn zowel ruimtelijk als verticaal verspreid over de belangrijkste aquifers. De meetdiepten dekken meestal het volledige dieptebereik van het zoete grondwater. Het meten van grondwaterstanden kent een lange geschiedenis in Nederland. Daarom zijn meetreeksen van vele tientallen jaren beschikbaar. De metingen worden uitgevoerd op de 14^e en 28^e dag van de maand. In plaats van handmetingen wordt steeds meer gebruik gemaakt van automatische drukopnemers. Alle metingen worden centraal opgeslagen in DINO dat wordt beheerd door TNO-NITG. De rapportage en evaluatie over de meetgegevens verloopt verschillend per provincie en is veelal onderling niet afgestemd.

Meetnet (water)bedrijven

Om de effecten van winningen in de gaten te kunnen houden, bedoeld om negatieve effecten te voorkomen, wordt er bij vergunning op grond van de Grondwaterwet voorgeschreven dat er metingen van grondwaterstanden en stijghoogtes dienen te worden uitgevoerd.

Natuurgebieden

Circa 4.000 peillocaties worden beheerd door SUN, een samenwerkingsverband van Staatsbosbeheer, Unie van Provinciale Landschappen en Natuurmonumenten. De peilbuizen zijn geplaatst in natuurgebieden. De metingen zijn gericht op het monitoren van de (mogelijk verdroogde) status van het gebied en het effect van vernattende maatregelen. De gegevens worden opgeslagen in DINO.

Verdrogingsmonitoring

Sinds begin jaren 1990 wordt door de provincies een landelijke verdrogingskaart bijgehouden om de voortgang in verdrogingsprojecten bij te houden. Per gebied en in arealen staat op kaart waar maatregelen in voorbereiding, in uitvoering of reeds uitgevoerd waren. De kaarten van 1998 en 2000 zijn uitgebreid met een inschatting van de mate van herstel. De mate van herstel is in belangrijke mate gebaseerd op een deskundigenoordeel. Op dit moment werkt het IPO aan een inhoudelijke uitwerking van een landelijk meetnet en meetprogramma verdroging. De Provincies Limburg en Noord-Brabant hebben al een meetnet verdroging. De provincies Friesland, Groningen, Drenthe en Overijssel zijn bezig met het opstellen van een verdrogingsmeetnet.

Freatische meetnetten en GGOR

Een klein aantal waterschappen en provincies beschikt over een gebiedsdekkend meetnet voor freatische grondwaterstanden. Naar verwachting zullen deze meetnetten in het kader van het realiseren van het landsdekkende Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR) verder uitgebreid worden. De GGOR's beschrijven onder andere welke grondwaterstanden gewenst zijn, waarbij de

afhankelijkheid van het landgebruik (en dus ook de ecosystemen) en de ruimtelijke ligging in beeld worden gebracht.

B1.2: Grondwaterkwaliteit

In dit hoofdstuk worden de meetnetten gerelateerd aan grondwaterkwaliteit beschreven. Het betreft het Landelijk en Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG/PMG), het Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit (LMB), het Landelijk Meetnet effecten mestbeleid (LMM) en het TrendMeetnet Verzuring (TMV). De meetnetten worden beheerd door het RIVM en staan in detail beschreven op de website van het RIVM (<http://www.rivm.nl/milieuportaal/dossier/meetnetten/>). In het volgende wordt op basis van de website een beschrijving gegeven van de meetnetten.

Landelijk meetnet grondwaterkwaliteit (LMG)

Het LMG is opgericht en wordt geëxploiteerd door het RIVM in opdracht van het Ministerie van VROM. Het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) is opgebouwd uit circa 350 vaste meetpunten verspreid over geheel Nederland. Binnen het LMG wordt de kwaliteit van het ondiep en middeldiep grondwater in Nederland vastgesteld. Daartoe kan op elk meetpunt via een permanent geïnstalleerde grondwaterput het grondwater opgepompt worden vanaf een diepte van circa 10, 15 en 25 meter onder maaiveld.

Doelstelling

- Het vaststellen van veranderingen van de kwaliteit van het ondiep en middeldiep grondwater in Nederland.
- Het beschrijven en verklaren van de waargenomen toestand en/of verandering in relatie tot milieudruk en beleidsmaatregelen.

Metingen: wat en hoe

Ieder meetpunt (grondwaterput) is voorzien van drie filters op diepten van circa 10 m, 15 m en 25 m onder maaiveld (zie eventueel details van de LMG-installatie op de website van het RIVM). Het filter op 15 m diepte is een reservefilter.

Bemonsteringsstrategie

De bemonsteringsfrequentie is, afhankelijk van de kwetsbaarheid van het grondwater op het meetpunt, tussen de één en vier jaar voor de filters op 10 m en 25 m diepte.

- De ondiepe filters in de zandgebieden worden 1 maal per jaar bemonsterd.
- De ondiepe filters in de overige gebieden eens per 2 jaar.
- Alle diepe filters 1 maal per 4 jaar.
- Ondiepe filters die een chlorideconcentratie groter dan 1000 g/m³ te zien geven worden 1 maal per 4 jaar bemonsterd, ongeacht het bodemtype.

Monsternemingsmethode

Alle putten van het LMG zijn permanent geïnstalleerd. Voor de monsterneming wordt de beschermkap verwijderd waardoor de filterbuizen van de put bereikbaar worden. Daarna kan het grondwater in de verschillende filters bemonsterd worden.

Analysepakket

In het grondwater wordt een groot aantal analyses uitgevoerd zowel direct in het veld als later in het laboratorium.

In het veld:

- Zuurgraad (pH), temperatuur, elektrisch geleidingsvermogen (EC), zuurstof en HCO_3 .

In het laboratorium:

- Macrocomponenten NO_3 , SO_4 , NH_4 , Cl, K, Na, Mg, Ca, Fe, Mn, totaal-P en DOC.
- Anorganische microcomponenten Ba, Sr, Zn, Al, Cd, Ni, Cr, Cu, As en Pb.

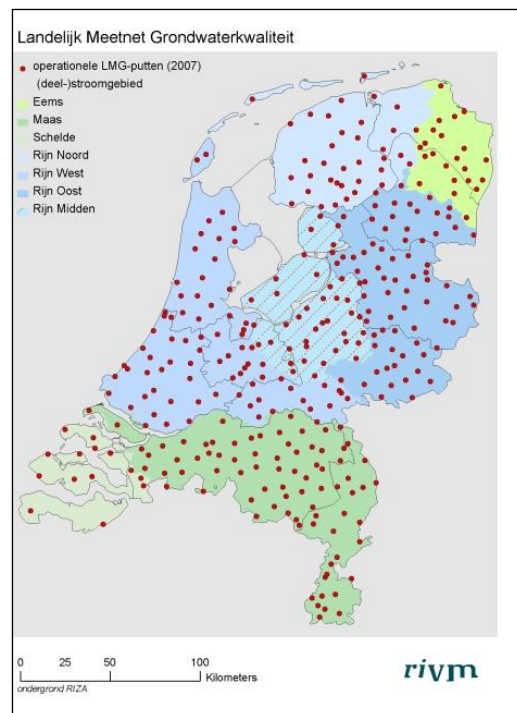
Daarnaast worden er ook incidentele meetprogramma's uitgevoerd waarbij o.a. bestrijdingsmiddelen, lanthaniden, seleen, beryllium en borium geanalyseerd worden.

Opslag van gegevens

Meetresultaten van het LMG en de PMG's worden opgeslagen bij het RIVM en in DINO-grondwater, de nationale grondwaterdatabase die beheerd wordt door TNO-Bouw en Ondergrond.

Locaties

Het aantal meetlocaties van het LMG bedraagt met de huidige bemonsteringsstrategie 345. De ligging van die locaties is weergegeven in onderstaande figuur. Daarbij zijn ook de deelstroomgebieden weergegeven die onderscheiden worden in de Kader Richtlijn Water.



Figuur A: Landelijk meetnet grondwaterkwaliteit

Provinciale Meetnetten Grondwaterkwaliteit (PMG)

Na de inrichting van het LMG zijn ook provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit (PMG) ingericht. De PMG's komen wat betreft doelstelling, inrichting en gebruik overeen met het LMG, maar hebben vaak ook nog aanvullende doelstellingen, zoals de bewaking van de grondwaterkwaliteit in bijzondere gebieden.

Alle provinciale meetnetten zijn in de negentiger jaren geoptimaliseerd. De ligging van de meetpunten in de verschillende provinciale meetnetten is goed afgestemd op het landelijk meetnet. Maar voor de keuze in bemonsteringsdiepte, analysepakket, laboratorium, en indeling in homogene deelgebieden is in elke provincie net weer een andere opzet gekozen. Gemiddeld komt elke provincie ongeveer op een gelijke dekking uit van 2 tot 3 peilbuizen per 100 km².

In onderstaande tabel wordt, voor zover bekend, een overzicht gegeven van de opzet van het landelijk en het provinciale meetnet.

Tabel A: Overzicht van de opzet van de Provinciale Meetnetten Grondwater

Provincie	Aantal meetlocaties			Aantal homogene gebieds types	Filter diepte (m –mv)	Onderverdeling per homogene gebiedstype			
	LMG	PMG	Per 100 km ²			Land gebruik	Hydrologie	Zoet-zout	Bodem
Friesland	27	19	0,8	9	10, 25	Ja	Ja	Nee	Ja
Groningen	21	89	4,8	4	5, 15, 25	Ja	Ja	Ja	Ja
Drenthe	28	62	3,3	9	9, 15, 24	Ja	Ja	Nee	Ja
Overijssel	38	29	1,9	geen	5, 10, 15, 25	Nee	Nee	Nee	Nee
Gelderland	60	60	2,3	6	Varieert per systeem	Ja	Ja	Nee	Ja
Utrecht	12	39	3,5	6	5-15 en >15	Ja	Ja	Nee	Ja
Flevoland	Het meetnet wordt de komende jaren definitief samengesteld.								
Zeeland	13	55	2,7		4, 13, 20	Ja	Ja	Ja	Nee
N-Holland	25	58	2,1	19	<5 5-15 > 15	Ja	Ja	Ja	Ja
Z-Holland	39	47	2,5	19	3, 10, 15, 25	Ja	Ja	Nee	Ja
Noord-Brabant	60	66	2,5	11	<5 5-15 > 15	Ja	Ja	Nee	Ja
Limburg	21	55	3,6	9	Varieert per systeem	Ja	Ja	Nee	Ja

Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit (LMB)

In het Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit (LMB) wordt bij landbouwbedrijven en in bosgebieden de bodemkwaliteit in kaart gebracht. Het meetnet is zodanig ingericht dat relaties gelegd kunnen worden met belastinggegevens vanuit diffuse bronnen zoals de landbouw en depositie.

Doelstelling

- Het vaststellen van veranderingen in de bodemkwaliteit.
- Het beschrijven en verklaren van de huidige bodemkwaliteit in relatie met milieudruk en beleidsmaatregelen.

Het LMB wordt uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM).

Metingen: wat en hoe

In een cyclus van 5 jaar worden elk jaar 40 locaties bemonsterd in twee van de in totaal 10 grondgebruik/grondsoort combinaties (zie onderstaande tabel B). Voor iedere combinatie zijn 20 locaties geselecteerd. De eerste cyclus is in 1993 gestart en in 1997 geëindigd. In 1999 is de tweede cyclus van start gegaan en in 2003 afgerond. In 2006 is de derde meetcyclus gestart en deze loopt nog tot 2010.

Tabel B: Grondgebruik/grondsoort combinaties

Grondgebruik/grondsoort combinaties		
combinatie	grondgebruik	grondsoort
I	melkveehouderij lage veedichtheid	zand
II	melkveehouderij hoge veedichtheid	zand
III	melkveehouderij met intensieve veehouderijtak	zand
IV	bos	zand/strooisel
V	akkerbouw	zand
VI	melkveehouderij	veen
VII	akkerbouw	zeeklei
VIII	melkveehouderij	rivierklei
IX	melkveehouderij	zeeklei
X	cyclus-afhankelijk	cyclus-afhankelijk
X in cyclus 1	tuinbouw/bollenteelt	klei/zand
X in cyclus 2	diverse landbouw	löss
X in cyclus 3	nog niet bekend	nog niet bekend

Bij de keuze van de grondgebruik/grondsoort combinaties hebben de volgende uitgangspunten een rol gespeeld:

- oppervlak van de betreffende combinatie in Nederland;
- beleidsrelevantie;
- de verwachting dat binnen een bepaalde categorie hoge belastingen cq. bodemgehalten voorkomen.

Bemonsteringsstrategie

- Toplaag van de bodem (0-10 cm-mv), 320 steken per locatie, verdeeld over 4 mengmonsters.
- Diepere bodemlaag (30-50 cm-mv), 16 steken per locatie, verdeeld over 1 mengmonster.
- Bovenste grondwater, 16 putten per locatie, verdeeld over 4 mengmonsters profielbeschrijvingen van de bovenste 120 cm van de bodem.

In de even meetcycli wordt alleen de toplaag bemonsterd. Tenzij de wisselcombinatie X nog niet eerder werd bemonsterd in het LMB. In dat geval wordt voor die combinatie ook de diepere bodemlaag en het bovenste grondwater onderzocht.

Monsternemingsmethode

De bodemlagen worden bemonsterd met behulp van ondermeer een graszodenboor, een guts en een Edelmanboor. Voor de bemonstering van het grondwater wordt een gat geboord met een Edelmanboor tot circa 50 cm onder de grondwaterspiegel. Hierna wordt met behulp van een filterlans het grondwater opgepompt.

Analysepakket

In de bodemmonsters worden de volgende parameters geanalyseerd:

- Vermestende stoffen (N- en P-verbindingen).
- Bodemfysische parameters (pH, lutum, organische stof en CEC).
- Zware metalen (koper, lood, cadmium, zink, chroom, kwik en nikkel).
- Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK).
- Organochloorbestrijdingsmiddelen (o.a. lindaan, drins, DDT).
- Triazines.
- Fosfaatverzadiging.

In de grondwatermonsters worden de volgende parameters geanalyseerd:

- pH en DOC.
- Zware metalen (koper, lood, cadmium, zink, chroom en arseen).
- Overige metalen (Al, Ba, Ca, Fe, Mg, Mn, Na en Sr).
- Vermestende stoffen (tot.P, ortho-P, NH_4 , Cl, NO_3 , SO_4 en K).

In de tweede meetcyclus is een beperkt analysepakket toegepast.

Opslag van gegevens

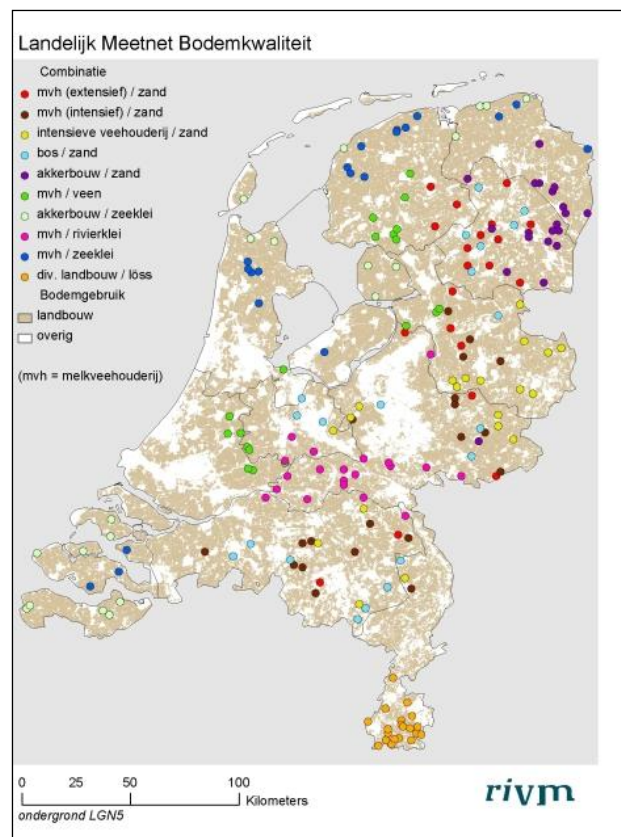
Meetresultaten van het LMB worden opgeslagen bij het RIVM en in DINO, de database in beheer bij TNO-Bouw en Ondergrond met data van de Nederlandse ondergrond

Locaties

De locaties zijn geselecteerd uitgaande van de tien gedefinieerde grondgebruik/grondsoort combinaties. Daarbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- Bedrijfs grootte minimaal 10 ha.
- Verdeling binnen een combinatie op basis van onder andere het soort landbouwbedrijf, de vee-dichtheid en de geografische spreiding.

De meetlocaties zijn weergegeven in onderstaande figuur B. Het betreft de locaties van de tweede meetcyclus. Afgezien van de locaties van grondgebruik/grondsoort combinatie X zijn deze voor de andere cycli in principe hetzelfde.



Figuur B: Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit

Provinciaal Meetnet Bodemkwaliteit (PMB)

Begin jaren negentig hebben zeven provincies (Friesland, Groningen, Drenthe, Gelderland, Utrecht, Zuid-Holland, Noord-Holland, Noord-Brabant) een provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet opgezet. In de overige vier provincies (Flevoland, Zeeland, Overijssel, Limburg) ontbreekt dit (nog). De meetnetten zijn vaak samengesteld uit metingen die worden uitgevoerd voor het LMB, TMV en LMM. Binnen de meetnetten wordt zo onderscheid gemaakt in de thema's verspreiding, vermistening en verzuring. In sommige gevallen worden deze metingen in aparte deelmeetnetten uitgewerkt en in andere gevallen vindt plaats binnen een groter meetnet.

Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM)

Het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) bestaat uit een evaluerend en een verkennend onderdeel. Het evaluerende onderdeel (LMM-EM) stelt de veranderingen in de landbouw vast zoals die plaatsvinden in de loop van de tijd als gevolg van het gevoerde beleid. Dit gebeurt sinds 2006 specifiek ook voor een selectie van bedrijven die een uitzonderingspositie (derogatie) hebben verkregen (LMM-DM). Deze groep bedrijven mag van de Europese Commissie 250 kg ha⁻¹ in plaats van 170 kg ha⁻¹ stikstof in de vorm van dierlijke mest opbrengen. Het verkennende onderdeel (LMM-VM) richt zich op de effecten van beoogd beleid.

Het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) wordt gezamenlijk door het RIVM en het LEI (Landbouw-Economisch Instituut) ontwikkeld en beheerd. Daarnaast wordt op onderdelen ook samengewerkt met verschillende andere instellingen.

Doelstelling

- Beschrijven en verklaren van de huidige kwaliteit van het recent gevormde grondwater in relatie met milieudruk en beleidsmaatregelen (LMM-EM).
- Idem, specifiek voor de landbouwbedrijven met derogatie (LMM-DM).
- Verkennend onderzoek naar veranderingen in de landbouwpraktijk en de gevolgen daarvan voor de kwaliteit van het recent gevormde grondwater (LMM-VM).

Combineren: grondwaterkwaliteit en bedrijfsgegevens

De grondwaterkwaliteit en de bedrijfsgegevens worden op onderlinge samenhang onderzocht. Hiermee kan de ontwikkeling van de waterkwaliteit op landbouwbedrijven worden gevolgd en opgemaakt worden welke effecten de verandering in de landbouwpraktijk heeft op de grondwaterkwaliteit. De bedrijfsvoeringskarakteristieken en de waterkwaliteitsgegevens worden verzameld op bedrijfsniveau.

Het LMM wordt uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Metingen: wat en hoe

Zowel het LMM-EM als het LMM-DM bestaat uit een sub-meetnet voor elk van de vier hoofdgrondsoortregio's in Nederland, te weten de zand-, klei-, veen- en lössregio. De landbouwbedrijven voor het LMM-EM/DM worden geselecteerd uit het Bedrijveninformatienetwerk (BIN) van het LEI. Behalve de differentiatie naar bodemtype worden binnen het LMM ook de verschillende bedrijfstypen onderscheiden, namelijk akkerbouw, melkvee, hokdier en gewassen-veeteeltcombinaties.

Het LMM-VM omvat onderzoek op landbouwbedrijven die duidelijk minder nutriënten gebruiken dan gemiddeld in de landbouw. Het merendeel van de landbouwbedrijven in dit onderzoek neemt deel in projecten van andere onderzoeksinstituten.

Bemonsteringsstrategie: algemeen

De bemonsteringsstrategie voor het grondwater is in elk van de LMM-onderdelen (EM/DM/VM) erop gericht het meest recent gevormde grondwater te bemonsteren. Daarnaast wordt ook het oppervlaktewater (greppels/sloten) bemonsterd.

Per bedrijf worden 16 (LMM-EM/DM) of 48 (LMM-VM) boorgaten gemaakt om het grondwater te bemonsteren. Het meten in het bovenste grondwater kent een bepaalde historie. De keuze van de bovenste meter van het grondwater hangt onder andere samen met de grondwateraanvulling. Bij de interpretatie wordt rekening gehouden met de effecten van neerslag.

Bemonsteringsstrategie per grondsoortregio: wat en hoe vaak

De monsternemingsperiode, of het oppervlaktewater bemonsterd wordt en hoe vaak er bemonsterd wordt is afhankelijk van de vier bodemtypen (zie onderstaande tabel C).

Tabel C: Overzicht bemonsteringsstrategie

Overzicht van de bemonsteringsstrategie per grondsoortregio				
Regio	Pro-gramma	Periode ¹	Bemonste-ring	Frequentie (per jaar)
Zand	Standaard	april t/m sept	Grond-water ²	1
	Natte gebieden	okt t/m april	Grondwater	1
			Drain- en slootwater	4
Klei	Drain	okt t/m april	Drain- en slootwater	4
	Grond-water	okt t/m april	Grond- en slootwater	2 (grondwater) 4 (slootwater)
Veen	Standaard	okt t/m april	Grond- en slootwater	1 (grondwater) 4 (slootwater)
	Greppel	okt t/m april	Grond-, greppel- en slootwater	1 (grondwater) 4 (ander water)
Löss		okt t/m dec	Bodem-vocht ²	1

¹ Voor de programma's zand-winter, klei en veen is de start van de bemonstering afhankelijk van de start van het drainageseizoen (het moment waarop de drainagebuizen water gaan afvoeren).

² Indien grondwater (gw) binnen 5 m -mv dan gw anders bodemvocht.

Monsternemingsmethode is afhankelijk van het bodemtype

In het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) worden vier hoofdgrondsoorten onderscheiden, die elk het regenwater op een andere manier afvoeren. Daarom gebruikt het RIVM voor elke grondsoort een andere manier om het water dat uit de wortelzone wegspoelt te bemonsteren. Zie ook monsternemingen: regioverschillen.

Op zandgrond wordt doorgaans de open-boorgatmethode toegepast, net als op kleigrond, tenzij de percelen gedraineerd zijn. In dat geval wordt het drainwater verzameld. Op veengrond wordt de reservoirbuismethode toegepast. Uitgebreide beschrijvingen zijn beschikbaar voor de monsternemingsmethode op kleigrond, lössgrond, veengrond en zandgrond.

Op landbouwbedrijven met een grondwaterstand dieper dan vijf meter (komt bijvoorbeeld vaak voor in het lössgebied) is het niet mogelijk met deze methoden grondwater te winnen. In dat geval worden bodemmonsters genomen van 1,5-3,0 m diepte. Hieruit wordt via centrifugeren bodemvocht verkregen.

Analyse- en meetpakket in het veld

De grondwatermonsters worden in het veld geanalyseerd op zuurgraad (pH), elektrisch geleidingsvermogen (EC), zuurstof en nitraat (via kleurreactie). Daarnaast worden in het veld nog de grondwaterstand en de locatie van het monsterpunt vastgelegd.

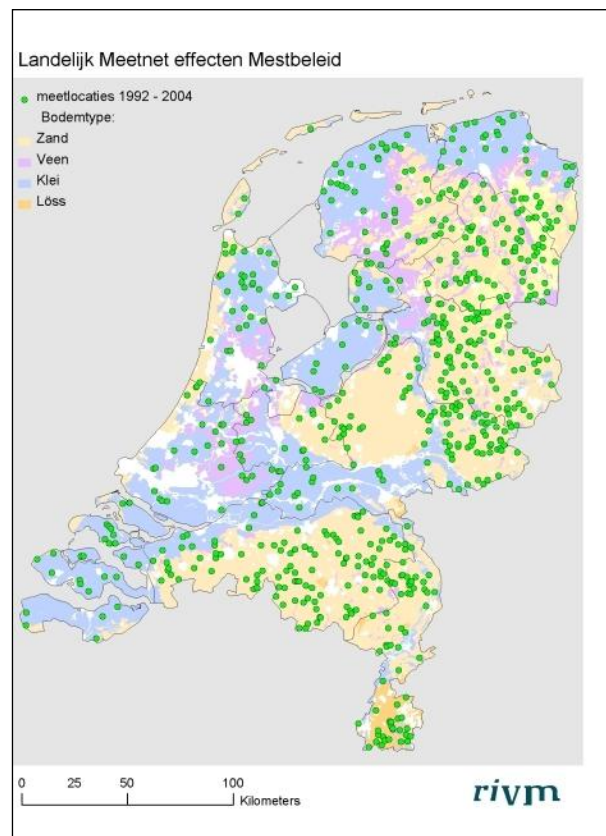
Laboratorium analyses

De individuele drain- en slootwatermonsters en de individuele bodemvochtmonsters worden niet in het veld, maar in het laboratorium geanalyseerd op nitraat, nitriet, ammonium en sulfaat.

Per bedrijf worden per ronde 1-4 mengmonsters gemaakt en vervolgens geanalyseerd op een groot aantal componenten zoals algemene parameters, nutriënten en metalen.

Locaties

In onderstaand kaartje zijn alle LMM-locaties weergegeven die in de periode 1992 tot en met 2004 bemonsterd zijn.



Figuur C: Locaties Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid

Het Trend Meetnet Verzuring (TMV)

In het TrendMeetnet Verzuring (TMV) wordt de kwaliteit van het bovenste grondwater onder natuurgebieden op zandgrond in Nederland vastgesteld. Hiertoe wordt op 155 locaties het bovenste grondwater bemonsterd en geanalyseerd.

Doelstelling

- Het vaststellen van veranderingen in grondwaterkwaliteit van natuurgebieden (bos en heide) op zandgrond.
- Het beschrijven en verklaren van de kwaliteit en de veranderingen in relatie met milieudruk (atmosferische emissies) en beleidsmaatregelen (emissie-beperkende maatregelen).

Het TrendMeetnet Verzuring wordt door het RIVM geëxploiteerd in opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM).

Metingen: wat en hoe

Op iedere meetlocatie van het TrendMeetnet Verzuring zijn 10 monsterpunten geselecteerd binnen het betreffende bos of heideperceel. Deze monsterpunten bevinden zich in beginsel om de 50 meter langs een rechte lijn en in ieder geval op tenminste 20 meter van de rand van het bos of het heideveld.

Bemonsteringsstrategie

In beginsel wordt ieder jaar de helft van het aantal locaties bemonsterd in de periode september tot en met december, met mogelijke uitloop tot januari/februari. Het jaar daarop zijn dan de andere locaties aan de beurt. De bemonstering houdt in dat bij ieder van de 10 monsterpunten van een locatie een grondwatermonster wordt verzameld dat in het laboratorium wordt samengevoegd tot één mengmonster. Dit mengmonster wordt geanalyseerd op een groot aantal componenten. Van de individuele grondwatermonsters worden in het veld ook al enkele parameters bepaald.

Daarnaast wordt periodiek een beschrijving van ieder monsterpunt gemaakt. Daarbij wordt het landschapstype vastgelegd en binnen een steekproefcirkel met een straal van vier meter tevens: het begroeiingstype, hoofdboomsoort, kroonbedekking, boomhoogte, bedekking struiklaag, bedekking kruidlaag en dikte van de strooisellaag.

Monsternemingsmethode

Voor de monsterneming van het bovenste grondwater wordt de open boorgatmethode gebruikt. Daarbij wordt met een Edelmanboor geboord tot circa 50 cm onder de grondwaterspiegel waarna een filterlans wordt geplaatst. Het grondwater wordt vervolgens met een slangepomp opgepompt en gefilterd. Voor de beschrijving van de locale factoren is een procedure opgesteld.

Analysepakket

De grondwatermonsters worden in het veld geanalyseerd op:

- zuurgraad (pH);
- elektrisch geleidingsvermogen (EC);
- zuurstof;
- nitraat (via kleurreactie).

Daarnaast worden in het veld nog de grondwaterstand en locatie van het monsterpunt vastgelegd. In het laboratorium wordt een groot aantal analyses uitgevoerd op het mengmonster van de 10 monsterpunten:

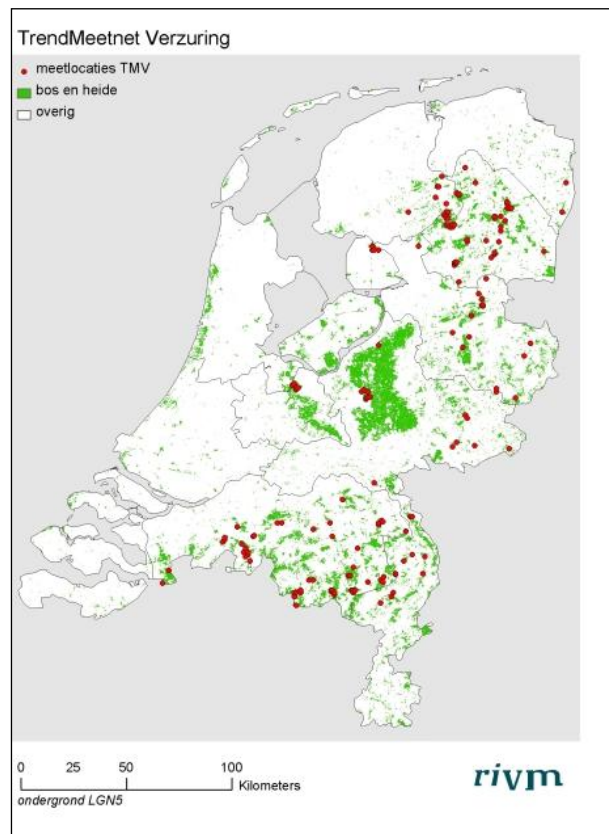
- pH, EC en DOC;
- zware metalen (cadmium, lood, chroom, koper, zink en arseen);
- overige metalen (aluminium, barium, calcium, magnesium, mangaan, natrium en strontium);
- vermestende stoffen (totaal-fosfaat, ortho-fosfaat, ammonium, chloride, nitraat, sulfaat en kalium).

Locaties

Er zijn 155 locaties geselecteerd op zandgrond. Daarbij is gelet op een aantal factoren waarvan verwacht wordt dat deze van invloed zijn op de grondwaterkwaliteit. Te denken valt aan het oppervlak aan bos en/of heide, de naburige landbouwoppervlakte en de stikstofdepositie.

Uit praktische overwegingen zijn verder alleen die locaties geselecteerd die in beheer zijn bij Staatsbosbeheer en met een verwachte grondwaterstand ondieper dan 6 meter.

De ligging van de 155 locaties van het Trend Meetnet Verzuring is weergegeven in onderstaande figuur D.



Figuur D: Locaties TrendMeetnet Verzuring

Kwaliteitsmeetnetten waterwinbedrijven

Waterwinbedrijven bewaken de kwaliteit van het ruwwater en het grondwater in de omgeving.

De kwaliteit van het ruw water wordt uniform kwartaalijks verzameld en landelijk gerapporteerd. Data wordt per waterwinbedrijf op een verschillende vorm opgeslagen en gerapporteerd. Landelijk wordt de data opgeslagen in een centraal systeem: REWAB (Registratie Opgaven voor de Waterleidingsbedrijven). De kwaliteit van het ruw water is het resultaat van menging van grondwater van verschillende dieptes en van verschillende leeftijd. Ze geven daarom een algemene indicatie van de grondwaterkwaliteit rond de winning.

Waterwinbedrijven controleren daarnaast de kwaliteit van het water in de omgeving. Dit wordt per waterwinbedrijf en soms ook per winning op een verschillende wijze uitgevoerd. In sommige gevallen wordt het ondiepste grondwater bemeten met een open boorgatmethode, zoals ook in de bodemkwaliteitsmeetnetten gebeurt. In andere gevallen is wel een meetnet aanwezig, maar wordt er niet regelmatig bemonsterd.

Kwaliteitsmeetnet gemeentes

Gemeentes in Nederland beheren soms een grondwaterkwaliteitsmeetnet. Peilbuizen uit dit meetnet zijn veelal geconcentreerd rond de puntverontreinigingen van bodemverontreinigingslocaties. Daarom geven deze metingen een vertekend beeld van de gemiddelde grondwaterkwaliteit binnen de gemeentes. De meetdata is opgeslagen in verschillende types Bodem Informatie Systemen. Dit bemoeilijkt de uitwisseling van gegevens.

Bijlage 2 Gebruikte begrippen en afkortingen

Term	Definitie, betekenis en/of toelichting
At risk	Situatie waarin verwacht wordt dat een (grond)waterlichaam niet in de goede toestand zal verkeren in een toetsjaar (2015, 2021 of 2027).
Drempelwaarde	Door de lidstaten volgens artikel 3 van de GWR vastgestelde grondwaterkwaliteitsnorm.
Goede grondwatertoestand	Toestand waarin zowel de chemische als kwantitatieve toestand van een grondwaterlichaam goed zijn.
Grondwaterlichaam	Een afzonderlijke grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen (artikel 2.1, KRW). Een overzicht van de grondwaterlichamen zoals die in Nederland zijn vastgesteld zal binnenkort te vinden moeten zijn op: www.kaderrichtlijnwater.nl
Input	Inbreng van een verontreinigende stof in een grondwaterlichaam. Voor gevaarlijke stoffen moet dit volgens artikel 6 van de GWR worden voorkomen en voor ongevaarlijke stoffen moet dit worden beperkt.
Meetgegevens	Resultaten van metingen. Dit zijn bij de beoordeling van de chemische toestand van grondwaterlichamen concentraties van stoffen.
Norm	Een waarde van een parameter die de grens aangeeft tussen kwaliteitsklassen. In dit geval zijn de kwaliteitsklassen: goede of slechte toestand.
Operationele monitoring	Aanvullende monitoring op toestand & trend monitoring die gebruikt wordt om (Bijlage V 2.4.3, KRW): de chemische toestand te bepalen van grondwaterlichamen die at risk zijn, te bepalen of er sprake is van enige, langdurige door de mens veroorzaakte stijgende trend van de concentratie van een verontreinigende stof; en (EC, 2007): het effect van genomen maatregelen te bepalen.
Relevant monitoringpunt	Meetpunt in een grondwaterlichaam dat geschikt is voor het te toetsen doel. Dit hangt af van de beschouwde receptor. Een conceptueel model is een relevant hulpmiddel, waarbij o.a. de stroomrichting en - snelheid van het grondwater van belang is.
Toestand en trend monitoring (ook wel surveillance monitoring genoemd).	De toestand- en trendmonitoring heeft ten doel (KRW Bijlage V 2.4.2): de effectbeoordelingsprocedure aan te vullen en te bekrachtigen; informatie te verstrekken voor de beoordeling van langetermijn-tendensen die het gevolg zijn van zowel veranderde natuurlijke omstandigheden als menselijke activiteiten; en (EC, 2007): te bepalen of operationele monitoring ook nodig is.
Toetsen	Het vergelijken van een toetswaarde met een norm.
Toetswaarde	Een waarde van een parameter die vergeleken moet worden

Term	Definitie, betekenis en/of toelichting
	met een norm. Bijvoorbeeld jaargemiddelde van de metingen in een monitoringpunt.
Watervoerende laag	Eén of meer ondergrondse rotslagen of andere geologische lagen die voldoende poreus en doorlatend zijn voor een belangrijke grondwaterstroming of de onttrekking van aanzienlijke hoeveelheden grondwater (artikel 2.11, KRW);

Afkorting	Betekenis
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
AGR	Average Groundwater Recharge
AW	Achtergrondwaarde
DW	Drempelwaarde
CSN	Coördinatiebureau Stroomgebieden Nederland
DINO	Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond
EC	Europese Commissie
EFN	Ecological Flow Needs
GCT	Goede Chemische Toestand
GEP	Goed Ecologisch Potentieel
GET	Goede Ecologische Toestand
GGT	Goede Grondwater Toestand
GKT	Goede Kwantitatieve Toestand
GWATE	Grondwater afhankelijk terrestrisch ecosysteem
GWL	Grondwaterlichaam
GWR	Grondwaterrichtlijn (2006/118/EC)
ILG	Investeringsbudget Landelijk Gebied
KMG	KRW Monitoringprogramma Grondwaterkwaliteit
KRW	Kaderrichtlijn Water (2000/60/EC)
LBOW	Landelijk Bestuurlijk Overleg Water
LMB	Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit
LMG	Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit
LMM	Landelijk Meetnet effect Mestbeleid
LTAAR	Long Term Average Annual Recharge
LTAAQ	Long Term Average Annual Discharge
MRE	Monitoring, Rapportage en Evaluatie (Cluster onder het LBOW)
PMG	Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit
RAG	Regionaal Afstemmingsoverleg Grondwater
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SGBP	Stroomgebiedbeheersplan
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijk Ordening en Milieu

Bijlage 3 Bestrijdingsmiddelen in het surveillance monitoring programma

Bijlage 3: Bestrijdingsmiddelen in meetprogramma surveillancemonitoring

1, 2-dichloorpropaan	flutolanil
2, 4-D	foramsulfuron*
aldicarb-sulfon*	glyfosaat**
aldicarb-sulfoxide	isoproturon
amidosulfuron*	isoxaflutool
amitrol**	linuron
asulam	maleine-hydrazide
atrazin	mcpa
bentazon	mecoprop
bifenox	metalaxyl
bromacil	metaldehyde**
broompropylaat	metazachlor
butocarboxim-sulfoxide*	methiocarb
captan	metiram**
carbendazim	metolachloor
carbetamide	metoxuron
carbofuran	metribuzin
carfentrazone-ethyl	metsulfuron-methyl
chloortoluron	nicosulfuron
chloridazon	pencycuron
clopyralid	pirimifos-methyl
daminozide*	procymidon
dicamba	propachloor*
dichlobenil	propoxur
dichlorprop	propyzamide
dicloran*	prosulfocarb
diethyltoluamide (deet)	rimsulfuron
difenoconazool	simazin
dimethoat	sulcotrion
diuron	tebuconazool
DMST	tepraloxym
endosulfan	terbutylazin
ethofumesaat	thiofanaat-methyl
ethoprosfos	thiram
florasulam*	triadimenol
fluazifop-p-butyl	triclopyr
fluroxypyr	triflusafluron-methyl

*

niet standaard, mogelijk in pakket te brengen

**

afzonderlijke analyse, kostenverhogend

Tabel B4.1: MLCGWB – Monitoringlocaties grondwatermeetnet

Omschrijving	Verplicht	Type	Toelichting
MLCIDENT	Ja	Tekst	Identificatie (unieke code) van locatie
MLCNAAM	Ja	Tekst	Naam van de locatie
GWBIDENT	Ja	Tekst	Grondwaterlichaam waar locatie in ligt
X	Ja	Numeriek	X-coördinaat
Y	Ja	Numeriek	Y-coördinaat
FILTER	Nee	Numeriek	Filternummer
MLCSOORT	Ja	Tekst	Soort meetlocatie: Toestand en Trend, Operationeel of Beide
MLCTYPE	Ja	Tekst	Type meetlocatie: Kwaliteit, Kwantiteit of Beide
CONSTRUCTION	Ja	Tekst	Type meetstation. Bestaande domeinen uit DINO, code kan zijn voor peilbuis, B voor brandput, W voor wel, L voor landbouwb
TOP_DEPTH	Nee	Numeriek	Bovenkant filter onder maaiveld (cm)
BOTTOM_DEPTH	Nee	Numeriek	Onderkant filter onder maaiveld (cm)
OWNER	Nee	Tekst	Beheerder van de locatie, in overeenstemming met DINO omschrijving en codering
MLCOPME	Nee	Tekst	Toelichting
GAFIDENT	Ja	Tekst	Code van het deelstroomgebied
DRINKWATER	Ja	Ja/Nee	Drinkwaterwinning
DIEPTE	Ja	Numeriek	Diepte onder maaiveld (cm)

Toelichting*MLCIDENT*

De identificatie van de locatie moet uniek zijn. Voor de codering kunnen 24 karakters worden gebruikt, waarbij de eerste twee gereserveerd zijn voor een identificatie van Nederland ("NL", 2 posities). Voor de overige posities zijn in principe vrij te kiezen. Er worden nu twee sporen gevolgd:

1. De code van de beheerder (2 posities, zie WBHCODE in de domeintabellen) gevolgd door een vrij te kiezen identificatie (analoog aan de identificatie van monitoring locaties in het oppervlaktewater monitoringprogramma).
2. Voor de koppeling met DINO wordt voor identificatie gebruik gemaakt van het TNO-nummer gevolgd door het nummer van het filter.

MLCNAAM

Dit is de naam van de monitoringlocatie. De naam is vrij te kiezen en dient als herkenning voor de waterbeheerder.

GWBIDENT

De code van het grondwaterlichaam waar de monitoringlocatie in ligt. Voor de lijst met coderingen wordt verwezen naar de tabel met grondwaterlichamen (GWB)

X en Y

De coördinaten van de monitoringlocatie in het stelsel van Rijksdriehoekmeting. Als meerdere monitoringlocaties gedefinieerd worden met dezelfde coördinatenparen (meerdere filters in één winning) dient voor elke locatie een nieuwe, unieke code gegeven te worden.

FILTER

Nummer van het filter. Dit veld is niet verplicht.

MLCSOORT

Het veld MLCSOORT geeft het soort meetlocatie: Toestand en Trend, Operationeel of beide. Voor toegestane coderingen wordt verwezen naar de domeintabel MLCSOORT in de bijlagen.

MLCTYPE

Het type locatie wordt bij MLCTYPE ingevuld. Hier wordt aangegeven of het een locatie in het Kwaliteits- of het Kwantiteitsmeetnet betreft. Voor toegestane coderingen wordt verwezen naar de domeintabel MLCTYPE in de bijlagen.

CONSTRUCTION

De naam CONSTRUCTION verwijst naar het EU rapportageformaat waarin aangegeven wordt of de locatie een "well" (put) of een "spring" (bron) betreft. In dit veld wordt de DINO codering gebruikt voor het locatietype. Voor mogelijke coderingen wordt verwezen naar de domeintabel MLCDINO.

TOP_DEPTH⁴

Bovenkant van het filter in cm beneden maaiveld. Dit veld is niet verplicht. De diepte van de locatie dient tevens te worden aangegeven gegeven in het veld DIEPTE.

BOTTOM_DEPTH⁴

Onderkant van het filter in cm beneden maaiveld. Dit veld is niet verplicht. De diepte van de locatie dient tevens te worden aangegeven gegeven in het veld DIEPTE.

OWNER

Beheerder van de locatie, in overeenstemming met DINO omschrijving en codering

MLCOPME

In dit veld kunnen opmerkingen geplaatst worden

GAFIDENT

Code van het deelstroomgebied waarin de locatie ligt. Hierbij wordt verwezen naar het veld GAFIDENT in de domeintabel met de deelstroomgebieden (GAF15).

DRINKWATER

Hier aangeven of de locatie een winning is en het water gebruikt wordt voor menselijke consumptie

DIEPTE⁴

De diepte van de locatie in cm onder maaiveld.

⁴ In de toekomst zullen de velden DEPTH, TOP_DEPTH en BOTTOM_DEPTH verdwijnen uit het formaat en direct overgenomen worden uit de landelijke DINO database.

Tabel B4.2: MLCGWB_DOEL - Meetdoelen van het grondwatermeetnet

Omschrijving	Verplicht	Type	Omschrijving
MLCIDENT	Ja	Tekst	Code van de monitoringlocatie
MLCDOEL	Ja	Tekst	Doel van de monitoringlocatie

In de tabel MLCGWB_DOEL wordt per locatie aangegeven welke meetdoelen van toepassing zijn. Voor elk doel wordt een aparte regel in de tabel opgenomen. Voor mogelijke meetdoelen wordt verwezen naar de domeintabel MLCDOEL.

Tabel B4.3: MLCDOEL - Domeintabel met meetdoelen

MLCDOEL	Omschrijving
GRENS	Grensoverschrijdende monitoring
KWALIT_DRINKW	Kwaliteit drinkwater
KWALIT_REGION	Kwaliteit regionaal
KWANT_DRINKW	Kwantiteit drinkwater
KWANT_REGION	Kwantiteit regionaal
VHR	Natura 2000 gebieden
ZOUT	Zout water intrusie

Tabel B4.4: MLCGWB_PAR - Parameters en kwaliteitselementen in het grondwatermeetnet

Omschrijving	Verplicht	Type	Toelichting
MLCIDENT	Ja	Tekst	Identificatie (unieke code) van locatie
DOMGWCOD	Ja	Tekst	Bemeten parameter of kwaliteitselement
MONFREQ	Ja	Numeriek	Monitoringfrequentie
MONCYCLUS	Ja	Numeriek	Monitoringcyclus
MLCSOORT	Ja	Tekst	Soort monitoringnetwerk (TT of OM)

Toelichting

In de tabel MLCGWB_PAR wordt aangegeven welke parameters en/of kwaliteitselementen per locatie gerapporteerd worden. Tevens wordt per kwaliteitselement/parameter aangegeven hoe vaak de monitoring plaatsvindt en in welk netwerk de resultaten opgenomen worden.

MLCIDENT

Unieke code van de monitoringlocatie. Elke monitoringlocatie in de tabel MLCGWB dient ook voor te komen in de tabel MLCGWB_PAR. Dat wil zeggen dat voor elke locatie tenminste één parameter/kwaliteitselement gerapporteerd wordt.

DOMGWCOD

Code van de te rapporteren parameter of kwaliteitselement. Voor elke parameter of kwaliteitselement wordt één regel opgenomen. Voor mogelijke codes van parameters of kwaliteitselementen wordt verwezen naar de domeintabellen op www.idsw.nl. Voor het grondwatermonitoringprogramma kan de specifieke codering "STANDAARD" gebruikt worden. Voor een locatie in het kwantiteitsmeetnet (MLCTYPE = "Q") betekent dit dat de stijghoogte gemeten wordt, voor een locatie in het kwaliteitsmeetnet (MLCTYPE = "C") betekent "STANDAARD" dat de volgende parameters gerapporteerd worden.

Tabel B4.5: Standaard parameters van het Kwaliteitsmeetnet

DOMGWCODE	Omschrijving
O2	Zuurstofgehalte
PH	pH
GELDHD	Geleidbaarheid
NO3	Nitraat
NH4	Ammonium
CL	Chloride
NI	Nikkel
AS	Arseen
CD	Cadmium
PB	Lood
P	Fosfaat
IWSR12	Bestrijdingsmiddelen

MONFREQ

De monitoringsfrequentie in aantal malen per cyclus. MONFREQ=1 en MONCYCLUS=6 betekent dat één maal per 6 jaar gerapporteerd wordt.

MONCYCLUS

Monitoringcyclus in jaren.

MLCSOORT

Soort meetnet waar deze parameter in opgenomen wordt. Er kan gekozen worden uit TT (Toestand en Trens) of OM (Operationeel), maar niet beide. Voor een parameter in een TT meetnet geldt standaard MONCYCLUS=6 en voor het OM meetnet MONCYCLUS=1.

Bijlage 5 Validatieprotocol

Verantwoording

Dit document is opgesteld door een werkgroep van het Platform Meetnetbeheerders op verzoek van de Regiegroep Van Peilbuis tot Portal. Het is inclusief (hier omwille van de leesbaarheid achterwege gelaten) achtergrondinformatie vastgesteld in de Regiegroep VPTP op 3 november 2010 en in de Landelijke Werkgroep Grondwater behandeld op 25 november 2010 en vastgesteld op 26 januari 2011. De werkgroep van het Platform Meetnetbeheerders bestond uit: Janco van Gelderen (prov. Utrecht), Stef Hoogveld (prov. Gelderland) , Lester Reiniers, (Prov. NH) , Hinne Reitsma (IDSW) Esther Wattel-Koekkoek (RIVM) . Met dank aan Mariëlle van Vliet (Royal Haskoning).

Opmerkingen

1. Het is de verantwoordelijkheid van de bronhouder zelf hoe hij omgaat met de resultaten van de validatie en eventueel wijzigingen aanbrengt; in welke mate het gevalideerde databestand verschilt van de originele labdata.
2. Ongeacht de gevolgde validatieprocedure dienen alle 'ruwe' meetwaarden (ook onder de detectielimiet), bijbehorende onzekerheden, monsterbehandeling en analysemethoden opgeslagen te worden, zodat bij wijziging van inzicht over de te volgen validatieprocedure altijd teruggegrepen kan worden op de originele labdata.

Werkwijze datavalidatie

Datavalidatie kan onderverdeeld worden in de volgende opeenvolgende stappen:

- QC0: eisen aan veldwerk, monsterbehandeling en analyse (de laatste conform iso 17025)
- QC1: controleren van het dataformaat ('formaat check')
- QC2: controleren van de plausibiliteit ('plausibiliteitscheck')
- QC3: reeks analyse

Hieronder bespreken we deze per onderdeel.

QC1: Controleren van het dataformaat

De eerste stap van de kwaliteitscontrole is een automatische controle van het bestandsformaat. Deze bestaat uit vastgestelde, afgesproken voorwaarden en kan daarom in een softwareprogramma gevat worden, in principe is hiervoor nauwelijks inhoudelijke kennis nodig (i.t.t. QC2 en QC3). Dit betekent dat gecontroleerd wordt op de structuur van de datafile én op een aantal inhoudelijke verplichtingen.

Voorbeelden van controles op formaat die tijdens deze stap worden uitgevoerd zijn:

- naamgeving van parameters
- geen analyseapparaat of analysemethode vermeld
- ontbrekende diepte van meting
- ontbrekende detectielimietwaarde indien meetwaarden <
- eenheden zijn niet goed of niet genoteerd (bijv. Temperatuur in mg/l)
- datatype (bijv. numeriek, tekst, datum)
- verplicht, voorwaardelijk of optioneel veld

- specifiek formaat voor het datumveld (bijv. dd-mm-jj of dd-mm-jjjj)
- maximale lengte tekstveld
- maximale precisie numeriek veld
- 'choice check' (voor elementen waar het noodzakelijk is om uit een lijst één keuze te maken)
- 'multiple occurrences' (voor elementen waar het noodzakelijk is om uit een lijst meerdere keuzes te maken)
- ja/nee elementen
- 'conditional check' (een element moet ingevuld zijn als in een voorgaand veld een bepaalde keuze is gemaakt)
- 'cross schema check' (codes uit de ene tabel moet overeenkomen met codes uit een domeintabel)

Voor velden van het type 'tekst' wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van domeintabellen. Een domein is een limitatieve reeks met voorkomende waarden. Bij een bepaald gegevenselement wordt dan verwezen naar een domein, waarmee de waarden die dat gegevenselement aan kan nemen, wordt beperkt tot de waarden uit dat domein.

QC2: Controleren van de plausibiliteit

De volgende stap van datavalidatie is de plausibiliteitscheck. Hierbij wordt nagegaan of de aangeleverde informatie bij de meetwaarden waarschijnlijk ofwel plausibel zijn. Hierbij wordt nog niet gekeken naar de waarschijnlijkheid van de meetwaarde zelf (in QC3), maar wel naar informatie die betrekking heeft op de meting en nog niet gecontroleerd is onder QC1. De controle QC2 zit qua karakter tussen QC1 en QC3 in: het is meer dan een zuivere formaat-check maar er is nog geen controle van meetwaarden zoals in QC3.

Voorbeelden van controles die tijdens deze stap worden uitgevoerd is de opsporing van de volgende fouten:

- datum labmeting eerder dan veldmeting
- voor dezelfde locatie zijn verschillende x,y coördinaten genoteerd
- bestaan van put en filter (onjuist nummer)
- aangeleverde gegevens bij putten die inmiddels zijn vervangen
- verschillende datum per filter per planjaar
- verschillend labnummer per filter per lab per planjaar
- onwaarschijnlijke filterdiepte per filter ten opzichte van de filterdiepte tijdens putinstallatie
- onjuist kaartblad per x,y-coördinaat
- onjuist provincienaam per x,y-coördinaat.

QC3: Reeks analyse

Tijdens QC3 wordt naar de analyseresultaten van de grondwatermonsters gekeken. Indien er op basis van onderstaande controles bijzonderheden worden gevonden, krijgen meetwaarden een label. In uitzonderlijke gevallen, bijvoorbeeld bij wisseling van de filters, kan de bronhouder beslissen de meetwaarden om te wisselen. Er wordt dan in de database aangegeven dat de gegevens gewijzigd zijn.

Tabel 1 Kwaliteitscontroles van QC3

Nr.	Controles	Verplichte controle
1	Berekening en controle ionenbalans	Ja
2	Vergelijking EGV-veld en lab	Ja, indien mogelijk
3	Vergelijking gemeten en berekende EGV	Ja, indien mogelijk
4	Vergelijking pH-veld en lab	Ja, indien mogelijk
5	Vergelijking HCO ₃ -veld en lab	Ja, indien mogelijk
6	Controle Fe en NO ₃	Ja, indien mogelijk
7	Controle relatie pH en HCO ₃	Ja, indien mogelijk
8	Controle relatie zware metalen en aluminium met pH	Ja, indien mogelijk
9	Controle op uitbijters	Ja, altijd
10	Relatie met diepte: geen NO ₃ op diepte (wel indien O ₂ aanwezig) en geen zure pH op diepte.	Ja, indien mogelijk
12	Specificatie verzadigingsindex (SI) van calciet en sideriet	Eventueel
13	Vergelijking nieuwe meetwaarden met trend (tijdsreeks)	Ja, indien mogelijk
14	Vergelijking diepe en ondiepe metingen van dezelfde put	Ja, indien mogelijk
15	Mogelijke put-, filter- of stofverwisselingen	Ja, indien mogelijk

Aangezien de meeste kwaliteitscontroles voor zichzelf spreken, word slechts een aantal methoden hieronder uitgebreider toegelicht.

Ad 1 Ionenbalans

De ionenbalans geeft weer in welke mate de analyse afwijkt van electro-neutraliteit. Deze afwijkingen worden veroorzaakt door bemonsterings- of analysefouten. Een afwijking van de ionenbalans kleiner dan 5% is goed. Een afwijking kleiner dan 10% is voldoende. Bij grotere afwijkingen dan 15% moet de analyse worden gelabeld dat de betrouwbaarheid onzeker is. De controle op de ionenbalans wordt alleen gebruikt voor de hoofdionen⁵. De sporenmetalen hebben te lage concentraties om substantieel bij te dragen aan de ionenbalans. De relatieve afwijking van de ionenbalans is als volgt bepaald (Appelo and Postma, 1993):

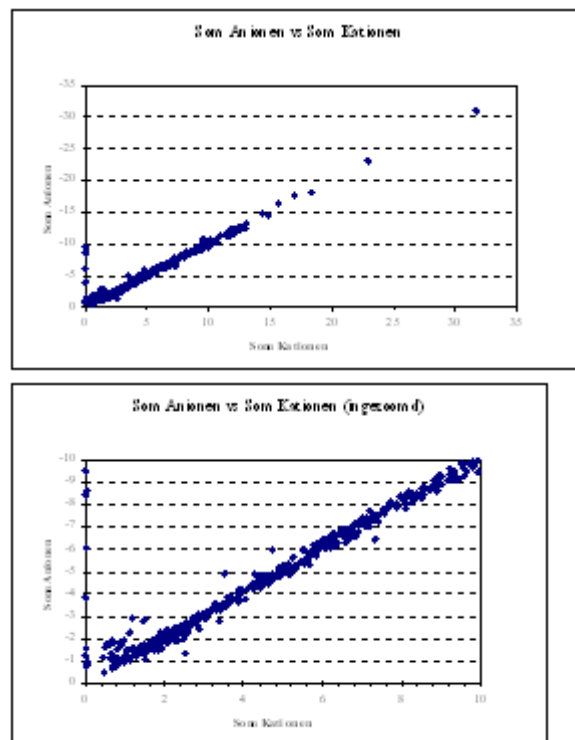
$$\text{Ionenbalans} = \{(\text{som kationen} + \text{som anionen}) / (\text{som kationen} - \text{som anionen})\} * 100$$

Bij lage concentraties is de relatieve afwijking vaak groot en de absolute afwijking klein. Daarom moeten analyses met een grote relatieve afwijking niet meteen als foutief worden gelabeld, maar moet ook gecontroleerd worden op de absolute afwijking.

Aanvullend kunnen de som anionen en som kationen tegen elkaar uitgezet worden (zie Figuur B.6.1).

Grote afwijkingen in de ionenbalans zie je terug als uitschieters, die ver de van 1:1-lijn afliggen; m.a.w. de som kationen is groter dan som anionen of andersom.

⁵ Anionen: Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻, en Kationen: Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, NH₄⁺ (Appelo and Postma, 1993)



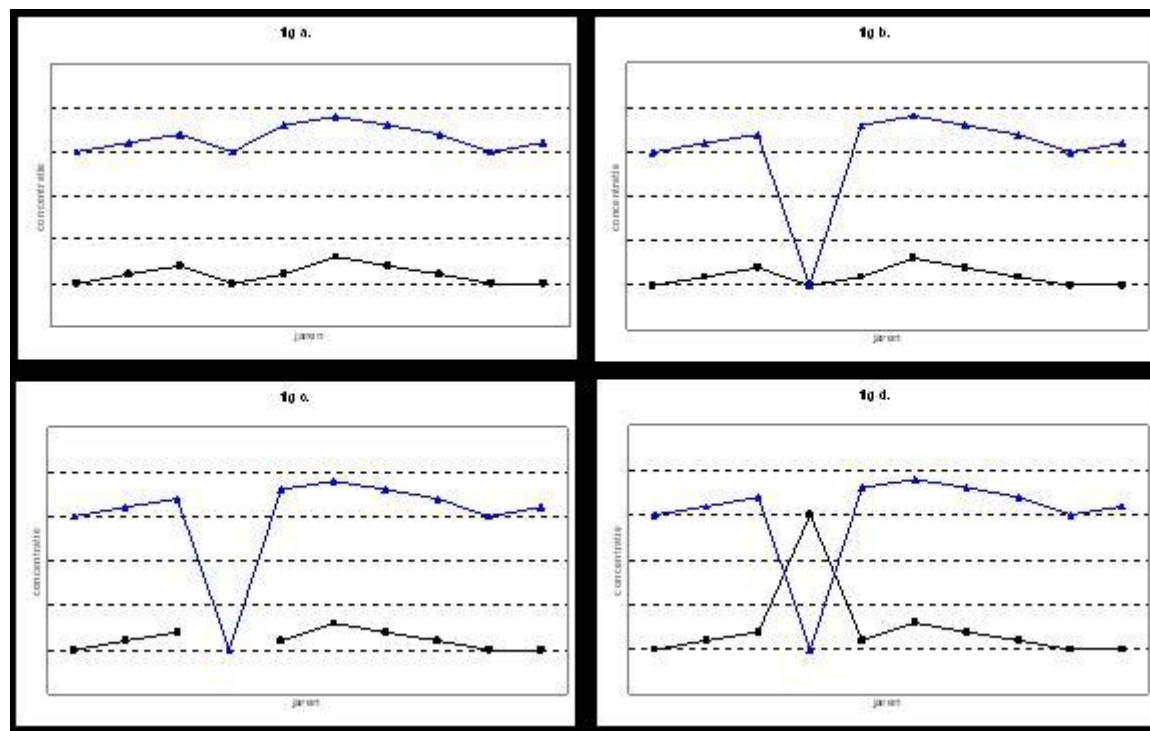
Figuur B.6.1 vergelijking som anionen met som kationen

Ad 15 Mogelijke put-, filter- of stofverwisselingen⁶ (methode RIVM)

Afwijkingen kunnen ontstaan als in de procedure monsters uit een zelfde waarnemingsput maar uit verschillende waarnemingsfilters een identiek filternummer zijn toegekend (identieke nummering). Ook kan voor een zelfde waarnemingsput voor een filter een monster uiteindelijk ontbreken en daarvoor in de plaats het resultaat van de analyse van het monster uit het andere filter van de waarnemingsput zijn ingevuld. Voor het andere filter kunnen de resultaten van de analyse ontbreken (verwisselde nummering) of kunnen de resultaten van de het ene filter zijn ingevuld (omgewisselde nummering).

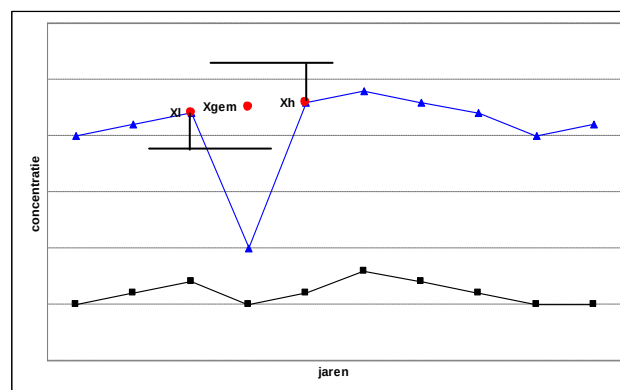
De verschillende plaatjes van
Figuur B.6.2 geven deze mogelijke verwisselingen weer.

⁶ naar Reijnders et al., 1997 in Reijnders et al., 2004



Figuur B.6.2 Voorbeeld van a) juiste meetreeks, b) identieke nummering, c) verwisselde nummering en d) omgewisselde nummering van monsters.

Een interval wordt berekend uit één of twee van de dichtstbijzijnde waarnemingen naast de te onderzoeken waarneming (zie Figuur). Stel dat x_l (laagste naastliggende waarneming) en x_h (hoogste naastliggende waarneming) de dichtstbijzijnde waarnemingen van de te onderzoeken waarneming x zijn, dan is de gemiddelde waarde $x_{gem} = (x_l + x_h)/2$. De ondergrens van het interval is gedefinieerd door $x_l - f \cdot x_{gem}$ en de bovengrens van het interval door $x_h + f \cdot x_{gem}$. De factor f is de gevoeligheidsfactor en wordt de waarde 0, 0.1, 0.2, 0.4 en 0.5 gegeven. Als x_l of x_h ontbreken wordt voor x_{gem} , x_h of x_l ingevuld.



Figuur B.6.3 Berekening van een interval rondom een waarnemingswaarde. x_l = laagste naastliggende waarneming, x_h = hoogste naastliggende waarneming en x_{gem} = gemiddelde waarde van x_h en x_l .

Een zelfde berekening wordt gemaakt voor de waarnemingenreeks van een ander filter waarin de waarneming voorkomt waarmee wordt vergeleken. Bij detectie van waarnemingen met identieke filters wordt voor bepaling van het interval van het andere filter niet x_{gem} gebruikt maar de waarneming van het filter waarmee wordt vergeleken. Bij detectie van waarnemingen met verwisselde of omgewisselde filters wordt voor de bepaling van het interval van het filter waarmee wordt vergeleken x_{gem} van het andere filter gebruikt.

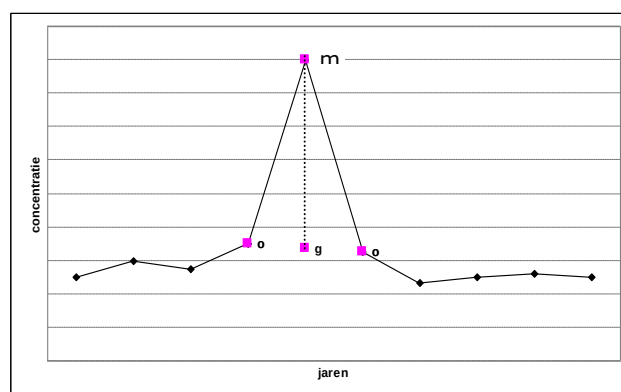
Voor elke waarde van f wordt bepaald of de te onderzoeken waarneming buiten het interval valt dat is berekend voor de reeks waar de te onderzoeken waarneming deel van uitmaakt en binnen het interval van de reeks waarmee de te onderzoeken waarneming wordt vergeleken. Indien voor één van de waarden van f aan deze voorwaarden wordt voldaan wordt besloten dat zich mogelijk een waarneming met identiek, verwisseld of omgewisseld filternummer voordoet.

Ad 9. Controle op uitbijters⁷ (methode RIVM)

Naast identieke-, verwisselde- en omgewisselde nummeringen van monsters kunnen extreme afwijkingen voorkomen. Een extreme afwijking wordt opgespoord door vergelijking van de afwijking met de variatie van een variabele met de tijd.

Het extreme waarden-onderzoek kan pas na het corrigeren/verwijderen van resultaten van onjuist genummerde monsters plaatsvinden. De variatie in het verloop van de grondwaterkwaliteit kan echter groot zijn. Voor de berekening van de mate van een afwijking van een waarneming (m) t.o.v. het algemene verloop wordt daarom alleen een vergelijking gemaakt met "omliggende" waarnemingen die in de tijd vlak voor en na de eigenlijke waarneming zijn gedaan (zie

Figuur .4). Uit de omliggende waarnemingen (o) wordt op de plaats van de eigenlijke waarneming een gemiddelde berekend (g). Ten opzichte van dit gemiddelde wordt vervolgens de afwijking berekend. De afwijking (a) is dan gelijk aan $m - g$.



Figuur B.6.4. Berekening van een afwijking over het verloop in de tijd van de grondwaterkwaliteit

Referenties bij bijlage 5

AMC Technical brief, Analytical Methods Committee, no. 5, April 2001.

Appelo, C.A.J. and D. Postma (199^x). *Geochemistry, Groundwater and Pollution*, A.A. Balkema Publishers, Leiden.

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) (14 December 2004), Groundwater Monitoring-Technical report on groundwater monitoring as discussed at the workshop of 25th June 2004.

Helpdesk Water, datacontrole van gegevensbestanden van meetnetten, protocol afkomstig van:
www.helpdeskwater.nl/monitoring/leidraad_monitoring/monitoringscyclus/gegevens_analyse_en/controle_en_opslag/

IDSW, e-mail van Hinne Reitsma d.d. 30 maart 2010 genaamd 'vraag datavalidatieprotocol'

Meij, J.L. van der Meij en G.J. van der Meer (2009). Kwaliteitsboring van meetgegevens van het grondwater in DINO (Concept), TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht.

Platform meetnetbeheerders bodem en grondwaterkwaliteit (2008). Handboek voor de provinciale en landelijke meetnetten bodem- en grondwaterkwaliteit.

Reijnders H.F.R., H.F. Prins, G. van Drecht, L.J.M. Boumans en D. Wever, 1997. Opsporen en merken van afwijkende resultaten in het bestand van het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit, Interne notitie, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Reijnders H.F.R., H.F. Prins, G. van Drecht, en L.J.M. Boumans, 2000. Opsporen en merken van afwijkende resultaten in het bestand van het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit: uitbijters. Interne notitie, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Reijnders, H.F.R., G. van Drecht, H.F. Prins, J.J.B. Bronswijk en L.J.M. Boumans (2004). De kwaliteit van ondiepe en middeldiep grondwater in Nederland in het jaar 2000 en verandering daarvan in de periode 1984-2000. Rapportnr. 714801030/2004, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Tools and services for reporting under River Basin Management Plan (RBMP) within WISE

UN/ECE Task Force on Monitoring & Assessment (March 2000), Guidelines on Monitoring and Assessment of Transboundary Groundwaters, Work Programme 1996-1999, Lelystad.

Vliet, M.E. van (februari 2010). Validatiemethoden LMG en LMB, interne RIVM-notitie.