



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

**Verkenning werkwijze controle en  
beoordeling grondwaterkwaliteitsdata  
in LMG, KMG, PMG**

RIVM Briefrapport 2018-0099  
R.A. Baumann | J.W. Claessens | H.F. Prins





Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Verkenning werkwijze controle en beoordeling grondwaterkwaliteitsdata in LMG, KMG, PMG**

RIVM Briefrapport 2018-0099  
R.A. Baumann|J.W. Claessens|H.F. Prins

## Colofon

© RIVM 2018

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2018-0099

R.A. Baumann (auteur), RIVM  
J.W. Claessens (auteur), RIVM  
H.F. Prins (auteur), RIVM

Contact:  
Jacqueline Claessens  
LGW  
Jacqueline.claessens@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Geonovum in het kader van de Basisregistratie Ondergrond

Dit is een uitgave van:  
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**  
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Verkenning werkwijze controle en beoordeling grondwaterkwaliteitsdata in LMG, KMG, PMG**

In Nederland bestaan drie monitoringsprogramma's die data verzamelen over de kwaliteit van het grondwater: een van het RIVM (het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit, LMG) en twee van de provincies (het KRW Monitoringsprogramma Grondwaterkwaliteit, KMG, en het Provinciale Monitoringsprogramma grondwaterkwaliteit, PMG). Er wordt aan gewerkt om deze data in één systeem onder te brengen, de Basisregistratie Ondergrond (BRO). Het is dan ook belangrijk dat de data onderling vergelijkbaar zijn. In dat verband heeft het RIVM in kaart gebracht hoe de data worden gevalideerd. Het bestaande protocol, dat de partijen voor de validatie gebruiken, geeft ruimte voor vrijheden op dit gebied.

Uit de verkenning blijkt dat voor het protocol uiteenlopende software wordt gebruikt om de data te controleren en te beoordelen. Bovendien worden de controle en beoordeling door verschillende partijen uitgevoerd (het RIVM, de provincies of een ingehuurde partij). Ook verschilt de manier waarop de data uiteindelijk worden vastgelegd. Deze constatering heeft geleid tot de afspraak in het Platform Meetnetbeheerders Bodem- en Grondwaterkwaliteit om te komen tot een geautomatiseerde standaard voor de controle en beoordeling van de data. Het is van belang dat dit gebeurt onder de verantwoordelijkheid van de partijen die de data aanleveren, de zogeheten bronhouders.

Ondanks deze verschillen kan naar verwachting minstens 90 procent van de data gevalideerd en met voldoende kwaliteitsborging in de BRO worden opgenomen. 5 tot 10 procent heeft een aanpassing die met feiten kan worden onderbouwd. Ongeveer 2 procent van de data staat dan nog ter discussie. Over dit laatste deel moet een panel van experts afwegen welke informatie in de BRO wordt opgenomen en op welke wijze. Ook voor de behandeling van deze groep data is het belangrijk om tot een uniforme werkwijze te komen.

**Kernwoorden:** grondwaterkwaliteitsdata, controle en beoordeling, BRO, validatieprotocol



## Synopsis

### **Exploratory study on the quality control and assessment methods used for groundwater quality data in the National Groundwater Quality Monitoring Network (LMG), the Water Framework Directive Groundwater Quality Monitoring Programme (KMG) and the Provincial Groundwater Quality Monitoring Programme (PMG)**

Three monitoring programmes are used in the Netherlands to collect data on the quality of the groundwater. RIVM operates the National Groundwater Quality Monitoring Network (LMG), while the WFD Groundwater Quality Monitoring Programme (KMG) and the Provincial Groundwater Quality Monitoring Programme (PMG) are operated by the provinces. The groundwater quality data of these programmes are currently being integrated into a single system, the Key Register of the Subsurface (Basisregistratie ondergrond, BRO). It is important that the data are comparable. RIVM has therefore analysed how these data are validated. The validation protocol used by the different organisations, allows some freedom in this respect.

The exploratory study shows that various types of software are used to control and assess the data. Furthermore, the quality control and assessment are carried out by different parties (RIVM, the provinces or a hired party). The way in which the data are ultimately documented also varies. These observations have led to an agreement to develop an automated standard for data control and assessment. It is important that this takes place under the responsibility of the parties delivering the data, that is, the so called source owners.

Despite the above differences, it is expected that at least 90% of the data in the three monitoring programmes can be included in the BRO with sufficient quality assurance. Between 5 - 10% of the data need adjustment that can be underpinned by facts. Around 2% of the data will still need some discussion. A panel of experts will have to decide which of these data should be included in the BRO and, if so, how this should be done. It is also crucial that a uniform method is developed for handling of this data.

Keywords: groundwater quality data, checks and assessment, BRO, validation protocol





## Inhoudsopgave

### **1 Samenvatting – 9**

### **2 Inleiding – 11**

2.1 Aanleiding – 11

2.2 Doel – 12

2.3 Aanpak – 12

2.4 Afbakening – 12

2.5 Leeswijzer – 13

### **3 Casus werkwijze in LMG – 15**

3.1 Doel van controle en beoordeling van data – 15

3.2 Beschrijving werkwijze LMG – 15

### **4 Casus werkwijze in PMG/KMG – 19**

4.1 Doel van controle en beoordeling van data – 19

4.2 Beschrijving werkwijze PMG/KMG – 19

4.3 Bevindingen bijeenkomst met provincies 2 juli – 21

### **5 Discussie en aanbevelingen – 23**

5.1 Onderscheid feitelijk beoordelen en expert judgement – 23

5.2 Welke informatie in de BRO? – 24

5.3 Aanbevelingen – 25

### **Bijlage 1 – 27**

### **Bijlage 2 – 29**



## 1 Samenvatting

De mogelijke verschillen in de toepassing van het door het RIVM ontwikkelde validatieprotocol door het Platform Meetnetbeheerders Bodem en Grondwaterkwaliteit voor de controle en beoordeling van analyse- en velddata van het Landelijk, respectievelijk de Provinciale Meetnetten Grondwaterkwaliteit zijn onderzocht.

Dit onderzoek is uitgevoerd door het interviewen van betrokken verantwoordelijke meetnetbeheerders, en door middel van een interactieve discussie van de informatie verzameld uit genoemde interviews in een grotere groep verantwoordelijken.

Er worden met name verschillen van toepassing van het protocol geconstateerd in de gebruikte software voor controle en beoordeling, in de diverse bij de controle en beoordeling betrokken partijen en in de vastlegging van de definitieve data.

De hieruit voortkomende aanbevelingen zijn om ten eerste een zo veel mogelijk geautomatiseerde standaard tool voor de controle en beoordeling te ontwikkelen. Bepaalde stappen in de beoordeling van de data is echter niet te automatiseren en is gebaseerd op expert-judgement. Wel is het van belang dat bronhouders ook wat betreft het labelen van data, dat is het vaststellen van bijzonderheden in de data waarvoor geen duidelijke verklaring te vinden is, tot een geüniformeerde werkwijze komen. Ondersteuning door een onafhankelijke partij is van belang om te komen tot een uniforme werkwijze.

Vanuit het perspectief van de bronhouder, de gebruiker en de BRO is het van belang om nadere afspraken te maken over welke data en op welke wijze de gevalideerde grondwaterdata op termijn in de Basis Registratie Ondergrond (BRO) gaan worden opgeslagen.



## 2 Inleiding

### 2.1 Aanleiding

Geonovum voert het project "Basisregistratie Ondergrond (BRO) Catalogus standaarden" uit in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). Geonovum werkt voor dit project met een team van deskundigen van TNO, Geonovum en diverse marktpartijen aan het opstellen van de gegevenscatalogus en de berichtencatalogus (beschrijvingen van welke gegevens worden opgenomen in de BRO) voor de te onderscheiden registratieobjecten (belangrijkste eenheid van informatie) van de BRO. Deze worden per tranche (fase) opgeleverd. Op dit moment werkt het team aan tranche 2. Voor de afstemming met het veld van belanghebbenden worden sprintreviews, domeinbegeleidingsgroepen en publieke consultaties van de op te leveren producten georganiseerd.

In het domein grondwatermonitoring van de BRO is nu voorzien dat er bij het registreren van grondwatergegevens onderscheid gemaakt wordt tussen 1) feitelijke meetgegevens van afzonderlijke meetpunten en 2) de gegevens die ontstaan tijdens het vanuit een bepaalde context beoordelen van deze gegevens. Dit kan bijvoorbeeld informatie zijn die is ontstaan bij het vinden van bijzonderheden tijdens de controle en beoordeling van de gegevens. Binnen de BRO wordt naar deze laatste set van gegevens verwezen als de zogenoemde synthesegegevens. Dit concept is van toepassing op zowel onderzoeksgegevens van kwantitatieve als van kwalitatieve aard. In het geval van grondwaterkwaliteitsgegevens zijn dit respectievelijk de registratieobjecten Grondwatersamenstellingonderzoek (feitelijke meetgegevens) en Synthese-grondwaterkwaliteit (aanvullende informatie).

Dit gedachtegoed is vanuit het verleden ontstaan en geeft veel discussie. De bronhouders van de grondwaterkwaliteitsgegevens vragen zich af in hoeverre een registratieobject Synthese-grondwaterkwaliteit aansluit op de huidige praktijk van controle en beoordeling van grondwaterkwaliteitsgegevens en in welke mate een dergelijk object bijdraagt aan een verbeterde informatievoorziening. Er is behoefte aan een nadere verkenning vanuit de kennis van de praktijk. Aan RIVM is gevraagd om in een verkennende analyse het huidige proces grondwaterkwaliteit te toetsen voor grondwaterkwaliteitsgegevens van landelijke en provinciale monitoringnetten met als referentie het validatieprotocol.

Het validatieprotocol is ontwikkeld door het RIVM bij de oprichting van het LMG in de jaren 80 (Van Duijvenbooden et al., 1985). Dit validatieprotocol is gedurende de loop van het LMG aangepast en is in 2012 opgenomen in het vptp-protocol, voor gebruik door provincies. Recent is het validatieprotocol opgenomen in het Handboek monitoring Grondwaterkwaliteit KRW provincies en RIVM (Platform meetnetbeheerders Bodem- en Grondwaterkwaliteit, 2017). Het protocol is van toepassing op de analyseresultaten van de in de meetnetten

opgenomen 'klassieke' componenten zoals nutriënten en metalen, en niet op "nieuwe" stoffen zoals bijvoorbeeld gewasbeschermingsmiddelen.

Deze verkenning probeert zoveel als mogelijk te onderzoeken wanneer en op welke manier waarnemingen, beoordeelde waarnemingen en beoordelingen in ruimte en/of tijd voorkomen. Deze informatie is van belang om in overleg met de bronhouders te bepalen op welke wijze de grondwaterkwaliteitsgegevens opgenomen moeten worden in de BRO.

## **2.2 Doel**

Het doel van deze verkenning is om de huidige invulling van de toepassing van het validatieprotocol inzichtelijk te maken voor LMG en PMG/KMG. De onderzoeksvragen die daarbij aan de orde komen zijn:

1. Wat is het doel van het 'valideren' van deze gegevens en is dat doel uniform?
2. Is de handelingswijze (toepassing protocol) uniform of is deze afhankelijk van bijvoorbeeld, het soort meetnet, de provinciale context, de vraag achter het meten, het meetprogramma etc.
3. Wat is de huidige situatie m.b.t. controle- en/of beoordelingsstappen, gebruik protocol?
4. Omvat grondwatersynthese meer dan de huidige wijze van beoordelen/valideren door de provincies en RIVM?
5. Welke onderdelen uit de beoordeling kunnen worden gezien als "feitelijk" en welke onderdelen als "expert judgement"?

## **2.3 Aanpak**

Om inzicht te krijgen in de huidige toepassing van het validatieprotocol is de volgende aanpak gehanteerd. De werkwijze van de toepassing van het protocol is geïnventariseerd aan de hand van twee casussen. De eerste casus is de werkwijze binnen het LMG, de tweede casus is de werkwijze binnen het KMG/PMG. Voor de tweede casus is een werksessie georganiseerd met twee provincies, waarin de toepassing van de verschillende stappen in het protocol is doorgenomen. Deelvragen 1-3 zijn uitgewerkt aan de hand van deze twee casussen. Vervolgens zijn conclusies getrokken met betrekking tot het maken van onderscheid in stappen die te automatiseren zijn en stappen waarvoor expert-judgement nodig is. Tot slot wordt bediscussieerd welke informatie zinvol is op te nemen in de BRO vanuit het perspectief van de bronhouder, de gebruiker en de BRO zelf.

## **2.4 Afbakening**

Deze studie richt zich met name op de huidige toepassing van het validatieprotocol in LMG en KMG/PMG. Er wordt niet specifiek ingegaan op de veranderingen in werkwijze vanuit de start van de meetnetten tot op heden. De casus KMG/PMG is opgesteld aan de hand van de werkwijze van twee provincies. Voor het totale overzicht van werkwijze van provincies, zou deze inventarisatie breder moeten worden uitgevoerd.

Aan RIVM is niet gevraagd om een uitspraak te doen waar/of er een knip moet worden gelegd tussen de registratie-objecten grondwatersamenstellingsonderzoek en synthese-grondwaterkwaliteit.

Dat moet worden bediscussieerd in het vervolg met de bronhouders, provincies en RIVM.

## **2.5 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt de casus LMG beschreven. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens de casus PMG/KMG beschreven. In hoofdstuk 4 worden in de discussie de deelvragen 4 en 5 besproken.





### 3 Casus werkwijze in LMG

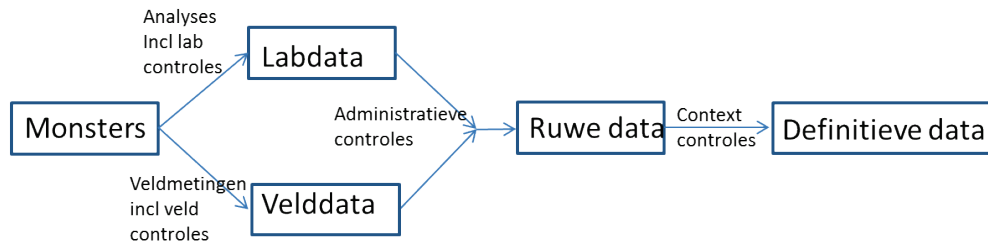
In dit hoofdstuk worden de deelvragen 1-3 besproken aan de hand van de casus LMG. Voor het beschrijven van de werkwijze van het RIVM in LMG zijn interne interviews gehouden.

#### 3.1 Doel van controle en beoordeling van data

Controle en beoordeling van data heeft tot doel om juiste en volledige datasets te creëren en gegevens die niet betrouwbaar of passend lijken op gestandaardiseerde wijze op te sporen en te markeren.

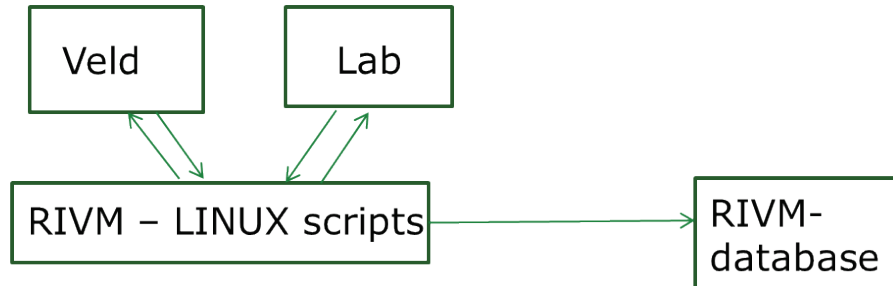
#### 3.2 Beschrijving werkwijze LMG

Voor het verzamelen van grondwaterkwaliteitsgegevens worden verschillende stappen doorlopen. Als eerste stap worden monsters in het veld verzameld. In het veld worden veldmetingen uitgevoerd en de monsters worden voor de chemische analyses aangeleverd aan een laboratorium. De gegevens uit het veld en het laboratorium worden samengevoegd tot de 'ruwe data'. Nadat alle controle en beoordelingsstappen zijn doorlopen, worden de gegevens definitief vastgesteld. Dit is weergegeven in figuur 1.



*Figuur 1: Schematisatie van de verschillende stappen om te komen tot definitieve data.*

De afstemming tussen het analyserende laboratorium (de analysedata), de veldwaarnemingen (de velddata) en de controle en beoordelingsstappen is weergegeven in figuur 2. De monsternamen en controle van de velddata worden op dit moment door RIVM zelf uitgevoerd. De labanalyses worden uitgevoerd door TNO.



*Figuur 2: Schematisatie van de werkwijze van RIVM in LMG. Labdata en velddata hebben een eigen controle en beoordelingsregime. Bij onduidelijkheden, missende data etc wordt teruggekoppeld tussen controle/beoordeling en lab en/of controle/beoordeling en veld. Nadat alle controlestappen zijn doorlopen wordt de data toegevoegd aan de RIVM-database.*

Aanlevering van de veldgegevens vindt geautomatiseerd via het veldautomatiseringssysteem plaats. De aanlevering van labgegevens vindt door het lab via het daarvoor ingerichte geautomatiseerde systeem plaats. De gegevens worden vervolgens handmatig samengevoegd en opgenomen in de eigen database, na akkoord met het controle- en beoordelingsverslag door de projectleider.

Voor de controle en beoordeling van de LMG data wordt grotendeels het validatieprotocol (zie bijlage) gevolgd. De controle en beoordeling wordt door RIVM zelf uitgevoerd. Bij QC1 gaat het veelal om aanvullen van ontbrekende gegevens of aanpassen van het format waarin de gegevens zijn aangeleverd. Bij de controle 1-4 van QC2 gaat het om de juiste koppelingen van waarnemingen met putgegevens, data en labnummers. Bij de controle 5-10 van QC2 gaat het om consistentie tussen de verschillende chemische veld- en labresultaten die wordt vastgesteld met behulp van chemische relaties. Bij controle 1 van QC3 gaat het om het beoordelen van de waarneming binnen de tijdreeks van het putfilter.

De formats waarin data uit veld en lab moeten worden aangeleverd worden vooraf vastgelegd via opdrachtverlening. Dit is onderdeel van QC1. Na aanlevering van de data wordt met behulp van visuele inspecties en LINUX scripts nagegaan of de data in bruikbare formats zijn aangeleverd en waar nodig omgezet naar bruikbare formats.

Controleren van de onderdelen van QC2 vindt ook plaats met behulp van LINUX scripts waarin voor de stappen QC2 B5 t/m B10 de criteria zoals in het protocol zijn opgenomen worden gehanteerd. Een deel van de criteria is met name bedoeld als signaal om nader te kijken naar de gegevens in de gehele context.

Voor QC3 wordt de werkwijze zoals in het protocol wordt beschreven gevolgd waarbij uiteindelijk ook de visuele inspectie wordt gedaan of er sprake is van uitbijters. Deze visuele inspectie van de data wordt voor een jaar LMG metingen, in de trend van de afgelopen 30 jaar,

uitgevoerd met een beperkte inspanning. Deze inspectie wordt uitgevoerd op datasheets die zijn gemaakt per monsterpunt.

Bevindingen en onduidelijkheden in QC1, QC2 en QC3 worden besproken met veld en lab. Als er bijzonderheden worden geconstateerd, kunnen, in overleg met monsternamen en analyse, gegevens worden aangepast of aangevuld. De bijzonderheden kunnen van heel verschillende aard zijn zoals hieronder puntsgewijs is aangegeven. Indien noodzakelijk worden er aanpassingen gedaan in de dataset.

Voorbeelden van bijzonderheden die kunnen worden geconstateerd zijn:

- Op basis van geleidbaarheidsvergelijkingen (veld tegen lab meting) constateren dat er een filterverwisseling heeft plaatsgevonden;
- Op basis van de tijdreeks (actuele meting ten opzichte van de trend) constateren dat een filterverwisseling heeft plaatsgevonden;
- Op basis van de tijdreeks constateren dat waarnemingen ten opzichte van voorgaande jaren opmerkelijk hoog of laag zijn;
- Onwaarschijnlijke zuurstofgehalten, pH waarden of bicarbonaat waarnemingen in het veld;
- Tegenstrijdige waarnemingen van een parameter die in het veld en in het lab is bepaald.

Als in overleg met monsternamen en analyse niet na te gaan is waardoor de bijzonderheid wordt veroorzaakt, dan worden de gegevens gehandhaafd. De waarneming wordt in dat geval gelabeld, dat wil zeggen van informatie voorzien over de gedane constatering. In de praktijk van het LMG betreft dit een orde grootte van 3 waarnemingen op jaarbasis met labeling, dit komt dus zelden voor. De gecontroleerde en beoordeelde en vastgestelde definitieve data worden toegevoegd aan de RIVM database. RIVM heeft twee databases, de originele definitief vastgestelde database en de database met labels.

Nadat de gegevens zijn gevalideerd en opgeslagen in de database kunnen ze worden gebruikt voor rapportages. Bij rapportages worden gegevens weergegeven voor de toepassing waarvoor de gegevens zijn verzameld. Hierbij zijn niet alleen de gecontroleerde en beoordeelde waarnemingen van belang. Bij rapportages wordt de gehele context van meetnet/programma, toepassingen/doelen en meta-data in beschouwing genomen. In de meeste rapportages worden met behulp van gecontroleerde en beoordeelde data uitspraken gedaan over toestand en trends op gebiedsniveau. Deze uitspraken kunnen niet worden gedaan op basis van individuele waarnemingen.

In het geval van specifieke studies, kan ervoor gekozen worden data met hoge detectielimieten niet mee te nemen in de analyse.

In een uitzonderlijk geval vindt er na het definitief maken van de data nog een studie plaats. Dit kan bijvoorbeeld een studie zijn met betrekking tot een uitbijter in de database. Dit is informatie die gekoppeld kan worden aan een specifieke waarneming.



## 4 Casus werkwijze in PMG/KMG

In dit hoofdstuk is de werkwijze van provincies voor KMG/PMG geïllustreerd aan de hand van twee voorbeelden, namelijk de provincies Utrecht en Noord-Holland. De meetnetbeheerders van deze twee provincies zijn hiertoe geïnterviewd op 25 juni jl. De bevindingen zijn vervolgens op 2 juli voorgelegd aan de andere provincies om na te gaan of zij zich in deze werkwijze herkennen. In dit hoofdstuk worden de deelvragen 1-3 besproken aan de hand van de casus PMG/KMG.

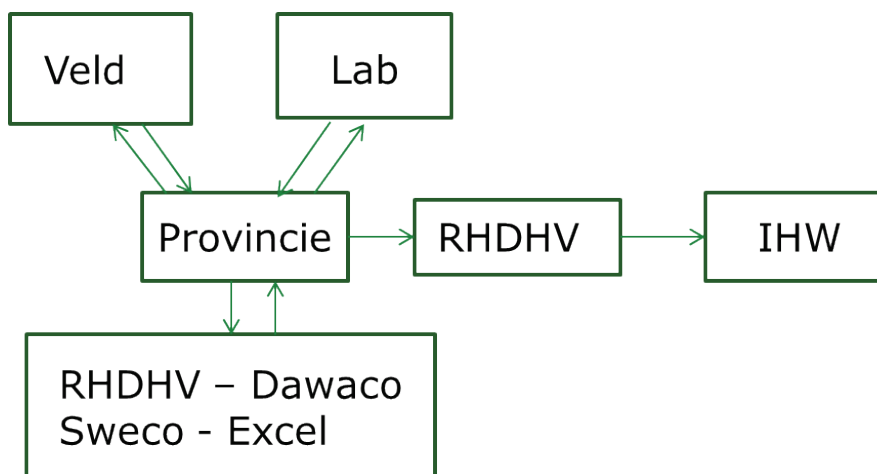
### 4.1 Doel van controle en beoordeling van data

Controle en beoordeling heeft tot doel om juiste en volledige datasets te creëren en gegevens die niet betrouwbaar of passend lijken op zoveel mogelijk geharmoniseerde wijze op te sporen en te markeren. Op deze wijze wordt de kwaliteit van de data geborgd en wordt als het ware een keurmerk meegegeven aan de data.

### 4.2 Beschrijving werkwijze PMG/KMG

Historisch gezien is tot 2003 de controle en beoordeling van de KMG/PMG data door RIVM volgens LMG werkwijze uitgevoerd. Dit betekent dat LMG en PMG data tot 2003 op uniforme wijze zijn gecontroleerd en beoordeeld. Na 2003 heeft iedere provincie het validatieprotocol volgens eigen inzicht toegepast of laten toepassen.

De afstemming tussen het analyserende laboratorium (de analysedata), de veldwaarnemingen (de velddata) en de controle en beoordelingsstappen is weergegeven in figuur 3. De monsternames, labanalyses en controle- en beoordelingsstappen worden uitgevoerd door verschillende marktpartijen.



*Figuur 3: Schematisatie van de werkwijze van provincies in PMG/KMG. Net als in LMG hebben labdata en velddata een eigen controle/beoordelingsregime en wordt bij onduidelijkheden, missende data etc terug gekoppeld tussen controle/beoordeling en lab en/of controle/beoordeling en veld. Verschil met LMG is dat er meerdere partijen betrokken zijn bij dit proces. Nadat alle controlestappen zijn doorlopen wordt de data opgeslagen bij de provincie en na een formatwijziging aangeleverd aan IHW (Informatie Huis Water).*

De aanlevering van de veldgegevens respectievelijk de labgegevens verloopt via excel overzichten die worden aangeleverd aan de provincies. Vervolgens worden deze gegevens door de provincies aangeleverd aan een marktpartij die het samenvoegt in Dawaco of in een excel overzicht.

Ook voor de controle en beoordeling van de PMG/KMG data van de geïnterviewde partijen (provincies Noord-Holland en Utrecht) wordt het validatieprotocol gevolgd (zie bijlage). Een belangrijk verschil met de controle en beoordeling van de LMG data is dat door de provincies een derde partij, zoals RHDHV of SWECO, wordt ingeschakeld om de lab-data en veld-data te combineren en te controleren en beoordelen. Een aantal controles op volledigheid worden vooraf door de provincies zelf gedaan. Nadat de controle en beoordeling door de marktpartij is uitgevoerd, vindt nog een toetsing door de provincie plaats. Provincie Noord-Holland heeft aangegeven eenmalig de volledige controle en beoordeling zelf te hebben uitgevoerd.

Het vastleggen van bepaalde standaarden aan veld en lab voor QC1 vindt deels vooraf via opdrachtverlening aan de marktpartijen plaats. Voorbeelden hiervan zijn de NTA8017 (veld) en de Aquostandaard (lab) (Platform Meetnetbeheerders Bodem- en Grondwaterkwaliteit, 2017 en <http://www.aquo.nl/>). De provincies controleren na het ontvangen van de veld en laboverzichten handmatig op volledigheid en format zoals wordt gevraagd in QC1.

De controle en beoordelingsstappen van QC2 gebeurt in Dawaco of excel door een marktpartij of de provincie zelf. De vergelijkingen waarbij wordt gecontroleerd op consistentie tussen veld en lab waarnemingen en tussen verschillende parameters zijn opgenomen in Dawaco dan wel worden doorgerekend in excel. Bij opdrachtverlening aan de marktpartij wordt gevraagd de controle en beoordeling uit te voeren conform het validatieprotocol. Hierbij wordt dus gebruik gemaakt van de vergelijkingen en criteria zoals die zijn opgenomen in het validatieprotocol. Provincie Utrecht geeft aan in aanvulling op de stappen in QC2 van het validatieprotocol, een visuele inspectie te laten uitvoeren met behulp van scatter-plots.

Voor QC3 vindt er door de marktpartij of de provincie zelf visuele controle plaats op basis van expert judgement.

Hierna levert de marktpartij terug aan provincie met de bevindingen (middels Dawaco of excel). Als er bijzonderheden zijn geconstateerd worden deze waarnemingen gemarkeerd (zie hoofdstuk 2 voor voorbeelden van bijzonderheden die kunnen worden geconstateerd). De bevindingen in QC1, QC2 en QC3 worden, indien er bijzonderheden zijn geconstateerd, besproken met veld en lab. Indien noodzakelijk worden er aanpassingen gedaan (bijvoorbeeld filterwisseling) in de dataset. Dit wordt door de provincie zelf gedaan op basis van expert judgement. Het aantal aanpassingen dat wordt gedaan betreft een orde grootte van 10 waarnemingen/monsters op jaarbasis per provincie. Als er bijzonderheden worden geconstateerd waarbij een aanpassing niet voor de hand ligt, dan worden de waarnemingen gelabeld. Net als

bij het LMG gaat het ook bij PMG/KMG om een orde grootte van 3 waarnemingen/monsters op jaarbasis per provincie.

Provincie Utrecht laat een rapportage opstellen waarin de resultaten van de controle en beoordeling worden beschreven, inclusief aanpassingen en labeling van waarnemingen. In deze rapportages wordt ook een beeld geschetst van de toestand van het grondwater.

De gecontroleerde en beoordeelde data worden vervolgens door de provincie zelf opgeslagen in Dawaco. Vervolgens wordt RHDHV gevraagd de data om te zetten in het format waarin het moet worden aangeleverd aan Informatie Huis water (IHW). In de IHW-database worden alle data van de provincies verzameld en centraal opgeslagen.

De provincie Utrecht geeft aan dat de data zoals door SWECO worden opgeslagen, gecontroleerd en beoordeeld niet worden gebruikt voor rapportage. Voor rapportage worden de data zoals deze in de IHW database worden opgeslagen gebruikt.

De provincie Noord-Holland maakt voor rapportage gebruik van de data zoals door de provincie zelf en door RHDHV gecontroleerd, beoordeeld en opgeslagen in en databestand bij de provincie zelf.

#### **4.3 Bevindingen bijeenkomst met provincies 2 juli**

Op 2 juli zijn de bevindingen van de casus LMG en casus PMG/KMG voorgelegd aan de provincies. Bij deze bijeenkomst waren 7 provincies vertegenwoordigd. Het doel van deze bijeenkomst was om:

- na te gaan of de andere provincies zich herkennen in de werkwijze van de provincie Noord Holland en Utrecht;
- met betrekking tot deelvragen 1-5 informatie op te halen bij de provincies.

Hiertoe werd zo veel als mogelijk aan alle aanwezigen gevraagd naar hun praktijk.

Belangrijkste observatie bij deze bijeenkomst was dat alle aanwezigen zich konden herkennen in de werkwijze zoals in paragraaf 3.2 en de bijbehorende figuur 3, geschetst. Wel bestaat er een bandbreedte tussen provincies in de feitelijke manier van het toepassen van het protocol op de volgende punten:

- Verschillende partijen voeren de controle- en beoordelingsstappen uit. Dit kan (deels) door de provincie zelf worden gedaan, maar dit kan ook (deels) door een externe marktpartij worden gedaan;
- De controle en beoordelingstappen worden gedaan met verschillende software;
- Definitieve vaststelling van de gecontroleerde en beoordeelde data verloopt in de praktijk nogal divers.

Nadat de controle en beoordelingstappen zijn doorlopen en de data zijn opgeslagen, zijn er verschillen in gebruik van de data voor rapportage. Voor rapportages kunnen de data worden gebruikt zoals bij de provincie

zelf zijn opgeslagen. Het is echter ook mogelijk dat voor rapportage de data worden gebruikt zoals opgeslagen bij IHW.



## 5 Discussie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de deelvragen 4 en 5 van dit onderzoek besproken aan de hand van de bevindingen in de voorgaande twee hoofdstukken. Deelvragen 4 en 5 zijn als volgt:

- Omvat grondwatersynthese meer dan de huidige wijze van beoordelen/valideren door de provincies en RIVM?
- Welke onderdelen uit de beoordeling kunnen worden gezien als "feitelijk" en welke onderdelen als "expert judgement"?

De eerste bullet, deelvraag 4, gaat feitelijk over welke informatie met betrekking tot de data in de BRO zou moeten worden opgeslagen en in welke vorm. Het gaat daarbij om informatie die meer omvat dan de regulier beoordeelde data. Deelvraag 5 gaat over welke controle- en beoordelingsstappen te automatiseren zijn en welke gebaseerd zijn op expert-judgement. De logische volgorde om deze twee deelvragen te bediscussiëren is door eerst deelvraag 5 te bespreken en daarna deelvraag 4.

### 5.1 Onderscheid feitelijk beoordelen en expert judgement

In afspraken vooraf (zowel met lab als veld), over welke data/informatie er moet worden gerapporteerd en in welk format, wordt al veel kwaliteitswinst gehaald. In de praktijk gebeurt dit zowel in de werkwijze van LMG als in de werkwijze van PMG/KMG, door middel van afspraken bij de opdrachtverlening richting veld en lab. In het platform meetnetbeheerders grondwaterkwaliteit worden dergelijke afspraken afgestemd. Door middel van audits wordt de werkwijze in het veld ook zo goed als mogelijk afgestemd.

Het aanleveren en samenvoegen van data uit het veld en lab zou zoveel als mogelijk geautomatiseerd moeten plaatsvinden en betreft het feitelijk beoordelen van de gegevens. Het samenvoegen van excel bestanden kan immers ook een foutenbron zijn.

De controle- en beoordelingsstappen van QC1 en QC2 lenen zich bij uitstek voor automatisering en betreffen ook het feitelijk beoordelen van de gegevens. Voor deze stappen is het aan te bevelen zo weinig mogelijk handmatig te doen. Door het gebruik van scripts worden zoveel als mogelijk incidentele fouten vermeden.

Op het moment dat er bijzonderheden worden geconstateerd wordt in overleg met lab en veld een keuze gemaakt voor verdere behandeling van de data. Afstemming tussen monsternamen en lab enerzijds en de controle en beoordeling anderzijds is een belangrijk onderdeel van het uiteindelijke resultaat van de kwaliteit van de data. Dit is onoverkomelijk gebaseerd op expert judgement.

Ook voor QC3, met name de uiteindelijke visuele inspectie waarin gecontroleerd wordt op trends en content, is expert judgement nodig.

In de tweede helft 2018 wordt voorzien dat de door RIVM gehanteerde LINUX scripts worden vervangen door R scripts. Hierbij zal ook met name de controle/beoordeling van de velddata (ook transitie scripts naar R) en de relaties zoals in figuur 1 in paragraaf 2.2 gegeven zijn waar nodig nader worden afgestemd en verbeterd.

Het platform wil verdere uitwerking van het protocol waarin de diverse controle en beoordelingsstappen strikter worden gedefinieerd. Een onderdeel hiervan is het verder automatiseren en standaardiseren van deze stappen door het gebruik van een standaardset nog te ontwikkelen scripts. Het platform kan dit aansturen en zorgen voor afstemming. Dit leidt uiteindelijk tot een gestandaardiseerde manier van controleren en beoordelen bij alle provincies en RIVM en van daaruit tot een betere onderlinge vergelijkbaarheid van de data.

## 5.2 Welke informatie in de BRO?

Voor het formuleren van een oplossingsrichting voor deelvraag 4 (Omvat grondwatersynthese meer dan de huidige wijze van beoordelen/valideren door de provincies en RIVM?) lijkt het goed om eerst de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de drie betrokken partijen helder te krijgen

De uitwerking zal dan vanuit 3 perspectieven moeten worden gedaan, namelijk vanuit de:

1. Bronhouder
2. Gebruiker van de data
3. BRO en wettelijke kader

Dit faciliteert dan het keuzeproces van hoe gegevens uiteindelijk in de BRO moeten komen.

Ad 1: De bronhouder is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de controle en beoordelingsstappen en het eventueel doen van aanpassingen in de dataset. Ook is de bronhouder verantwoordelijk om eventueel data te labelen indien bijzonderheden zijn geconstateerd en de bijbehorende informatie vast te leggen. Dit is de informatie waarover de discussie bestaat op welke wijze deze moet worden opgenomen in de BRO, wel/niet in een apart registratieobject Grondwatersynthese. De vraag welke informatie in de BRO moet worden opgenomen en op welke wijze kan pas worden beantwoord als de bronhouders hun werkwijze met betrekking tot labelen van gegevens verder hebben ontwikkeld en geuniformeerd.

Ad 2: De gebruiker van de data kan variëren van geïnteresseerde gebruiker tot expert. Het doel waarvoor de data worden gebruikt is bepalend voor de informatie die nodig is. Vanuit gebruikersperspectief kan de informatie die is vastgelegd bij gelabelde data waardevolle informatie zijn. Punt van discussie is in welke vorm deze data aan de BRO moet worden aangeboden. Van belang is in ieder geval dat vanuit de gebruiker het wenselijk is complete datasets/alle waarnemingen in de BRO op te nemen en in het specifieke geval van gelabelde data het resultaat van de controles en beoordelingen direct te koppelen aan de betreffende data.

Ad 3: Voor het BRO perspectief is het wettelijk kader en het ICT kader relevant. Voorbeeld hierbij is dat het geen taak van de BRO is om data te verrijken. Het is aan de BRO zelf om de database daar goed op in te richten.

### 5.3 Aanbevelingen

Om verdere invulling te geven aan de wijze waarop de data opgenomen moeten worden in de BRO, is het noodzakelijk dat vanuit de drie genoemde en ge-expliciteerde perspectieven en de daarbij horende overwegingen in overleg nadere afspraken worden gemaakt. Hierbij moeten alle partijen zich realiseren dat naar verwachting minstens 90% van de data zonder discussie zo in de BRO kan worden opgenomen, 5-10% op basis van harde bewijzen aanpassingen in de database vereist en het bij ongeveer 2% van de data gelabelde data betreft. Voor deze laatste categorie moet een keuze worden gemaakt over welke informatie in de BRO gaat komen en op welke wijze.

De wens om controle- en beoordelingsstappen vergaand te automatiseren leeft breed bij de bronhouders. Het lijkt daarom evident om de bronhouders het validatieprotocol eerst verder te laten uitwerken en te automatiseren en daarna een keuze te maken over welke informatie horende bij gelabelde data in de BRO moet komen. Van belang is dat bronhouders ook wat betreft het labelen van data tot een geüniformeerde werkwijze komen. De volgende keuzes moeten dan worden gemaakt:

- Welke criteria worden gebruikt om data te labelen?
- Welke informatie wordt daarover vastgelegd?

Ondersteuning door een onafhankelijke partij is van belang om te komen tot een uniforme werkwijze bij het controleren en beoordelen van grondwaterkwaliteitsgegevens. Net als een afzonderlijke finale controle en beoordeling nadat de gegevens van de verschillende bronhouders samen zijn gevoegd.

#### Literatuur

Van Duijvenbouden, W., L.F.L. Gast, J. Taat (1985) Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit: Eindrapport van de inrichtingsfase. RIVM rapport 840382001

Platform Meetnetbeheerders Bodem- en Grondwaterkwaliteit (2017), Handboek Monitoring Grondwaterkwaliteit KRW provincies en RIVM – PMB\_update2016



## Bijlage 1

### **Opbouw validatieprotocol**

Het validatieprotocol bestaat uit 3 onderdelen die hieronder in het kort worden toegelicht.

#### *QC1: Controleren van het bestand en/of dataformaat*

Het eerste niveau van de kwaliteitscontrole omvat de controles van het bestand en/of dataformaat. Deze bestaan uit vastgestelde, afgesproken voorwaarden. Dit betekent dat gecontroleerd wordt op de structuur van de datafile en op een aantal inhoudelijke verplichtingen.

De volgende controles worden uitgevoerd:

1. Is de naamgeving van parameters en van eenheden zoals is vastgelegd in de AQUO-codelijst?
2. Zijn analyseapparaat of analysemethode vermeld?
3. Komen de opgegeven diepten van veldgegevens en labgegevens overeen?
4. Zijn detectielimietwaarden vermeld indien meetwaarden beneden de rapportage- of detectiegrens zijn?
5. Is het datatype (bijv. numeriek, tekst, datum, csv) correct?
6. Zijn alle minimaal benodigde velden/kolommen ingevuld?
7. Zijn bemonsteringsapparatuur en veldgegevens correct ingevuld?
8. Klopt het format voor de datum voor de betreffende database?
9. Zijn er voor alle genomen monsters analysegegevens aanwezig?

#### *QC2: Controleren van de consistentie/plausibiliteit binnen een monster*

De volgende stap van datacontrole en beoordeling is de plausibiliteitscheck. Hierbij wordt nagegaan of de aangeleverde informatie bij de meetwaarden waarschijnlijk ofwel plausibel is. Hierbij worden controles uitgevoerd die aangeven of de veld- en labanalyses binnen een monster een consistent resultaat geven.

De volgende controles worden uitgevoerd:

1. Zijn de datum van monsternamen en veldmeting vermeld?
2. Is het putfilter te koppelen aan een ID-nummer?
3. Moeten de aangeleverde gegevens worden gekoppeld aan een put die inmiddels is vervangen?
4. Zijn er verschillende labnummers per filter per lab per planjaar?
5. Berekening en controle van de ionenbalans
6. Vergelijking van geleidbaarheid-veld en lab.
7. Vergelijking van gemeten en berekende geleidbaarheid
8. Vergelijking van pH-veld en lab
9. Controle relatie pH en HCO<sub>3</sub>
10. Controle relatie nitraat en ammonium

#### *QC3: Controleren van de consistentie/plausibiliteit in ruimte en tijd tussen verschillende monsters*

Tijdens QC3 wordt naar de analyseresultaten van de grondwatermonsters in de tijdreeks gekeken. Indien er op basis van onderstaande controles bijzonderheden worden gevonden, krijgen meetwaarden een label.

De volgende controle wordt uitgevoerd:  
Controle op uitbijters door middel van controle van het  
parameterverloop in de tijdlijngrafieken van alle parameters voor een  
filter.

## Bijlage 2

### Lijst van afkortingen

BRO	Basisregistratie Ondergrond
BZK	Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
IHW	Informatiehuis Water
KRW	Kaderrichtlijn Water
KMG	KRW Monitoringsprogramma Grondwaterkwaliteit
LMG	Landelijke Meetnet Grondwaterkwaliteit
PMG	Provinciaal Monitoringprogramma Grondwaterkwaliteit
QC	Quality Control
Vptp-protocol	Van peilbuis tot KRW-portaal-protocol

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*