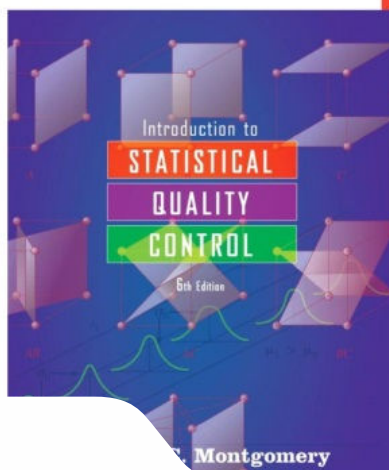
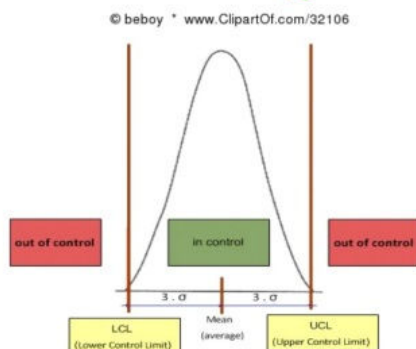




KWR 2018.110 | December 2018

## Categorieën voor datakwaliteit in de BRO

Voorstel, met afweging en scope-afbakening





## Categorieën voor datakwaliteit in de BRO

### Voorstel, met afweging en scope-afbakening

KWR 2018.110 | December 2018

#### Projectmanager

Edu Dorland

#### Kwaliteitsborger

Ruud Bartholomeus

#### Opdrachtgever(s)

Namens Geonovum: het platform meetnetbeheerders van de gezamenlijke provincies

#### Stuurgroep

Zie bijlagen A

#### Met dank aan

De stuurgroep, voor de waardevolle discussies en inbreng.

#### Auteur en inhoudelijke begeleiding

Jos von Asmuth

Jaar van publicatie  
2018

#### Meer informatie

T 030-6069512  
E [jos.von.asmuth@kwrwater.nl](mailto:jos.von.asmuth@kwrwater.nl)

PO Box 1072  
3430 BB Nieuwegein  
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511  
F +31 (0)30 60 61 165  
E [info@kwrwater.nl](mailto:info@kwrwater.nl)  
I [www.kwrwater.nl](http://www.kwrwater.nl)



KWR | Maart 2018 © KWR

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



# Samenvatting en voorstel

Zowel voor de leverancier als afnemer van gegevens is het van belang om helder te zijn over de kwaliteit daarvan, zodat gegevens op waarde kunnen worden geschat. Dit voorstel is het resultaat van een interactief proces met verschillende groepen bronhouders, met als aanleiding de totstandkoming van BRO gegevenscatalogus grondwatersamenstellings-onderzoek (GAR). Omwille van de uniformiteit en eenvoud zijn grondwaterkwantiteitsgegevens ook betrokken in de scope.

## Kader

De bestaande kaders van o.a. wetgeving, relevante standaarden en werkprocessen vormen logischerwijze het uitgangspunt voor dit voorstel. De achtergronden daarvan zijn beschreven in de respectievelijke hoofdstukken.

## Scope-afbakening

Het voorstel beperkt zich tot datakwaliteitscontrole (QC) en QC-categorieën op hoofdlijnen, vanwege de conclusie dat de verdere details m.b.t. het onderwerp datakwaliteitscontrole nog onvoldoende gerijpt zijn. Om te beginnen vallen de volgende gegevens en categorieën buiten de scope van dit voorstel:

### Verifieerbare gegevens en zekere fouten

Gegevens over permanente constructies als de grondwatermonitoringput zijn verifieerbaar. Controles op de punten QC1: Data-integriteit en Q3: Consistentie leiden bovendien tot zekerheid over de vraag of er een fout in de gegevens zit. In die gevallen volstaat de wettelijke verplichting tot 1) onderzoek bij twijfel of ontbreken en 2) correctie of aanvulling indien het gegeven ontbreekt of fout blijkt te zijn.

### De categorieën 'gecensureerd', 'ontbrekend' en 'embargo'

Bovenstaande categorieën of eigenschappen worden hier niet tot het QC-domein gerekend. Deze dienen op een andere wijze (bijv. in de gegevenscatalogi) gefaciliteerd te worden in de BRO. Dit punt is randvoorwaardelijk bij dit voorstel.

## De QCStatus codelijst

Het voorstel komt neer op toepassing van een codelijst met drie categorieën, onder de naam QCStatus. De QCStatus geeft het eindoordeel van de bronhouder over de betrouwbaarheid van een individuele meting van de grondwatersamenstelling of stijghoogte weer. Het gaat hierbij nadrukkelijk om de kwaliteit van de meting zelf, bijv. de gemeten waterstand in de peilbuis, niet om de representativiteit daarvan voor het omliggende grondwater. De QCStatus codelijst bevat de volgende categorieën:

<b>QCStatus</b>	<b>Goedgekeurd</b>
<b>Definitie:</b>	Er is geen reden om aan de juistheid van dit gegeven te twijfelen
<b>Kwaliteitsregime:</b>	IMBRO
<b>Gebruikswaarde:</b>	Het gegeven is (binnen de reguliere kaders) zonder verdere restricties bruikbaar
<b>Onderbouwing:</b>	De wetgeving gaat uit van goede gegevens

<b>QCStatus</b>	<b>Onbeslist</b>
<b>Definitie:</b>	Er zijn twijfels over de juistheid van dit gegeven, maar uitsluitel kon niet gegeven worden
<b>Kwaliteitsregime:</b>	IMBRO/A
<b>Gebruikswaarde:</b>	Deze categorie geeft geen uitsluitel over de gebruikswaarde
<b>Onderbouwing:</b>	Deze categorie gaat tegen de wettelijke eisen in. We stellen voor hem alleen op te nemen onder aanvullende voorwaarden: koppeling aan het IMBRO/A-kwaliteitsregime, en/of onder uitsluiting van de meld-, onderzoeks- en correctieplicht. De categorie lijkt vooral of alleen noodzakelijk voor historische gegevens. Nader onderzoek dat hier uitsluitel over geeft wordt aanbevolen.

<b>QCStatus</b>	<b>Afgekeurd</b>
<b>Definitie:</b>	Er is reden om dit gegeven als onjuist te beschouwen. De waarde kon niet geverifieerd worden.
<b>Kwaliteitsregime:</b>	IMBRO
<b>Gebruikswaarde:</b>	Deze categorie bevestigt het bestaan van de meting, en informeert over de meetwaarde. Registratie van afgekeurde gegevens is transparant en geeft informatie over de kwaliteit van het meetproces, en de strengheid van het regime van kwaliteitsborging.
<b>Onderbouwing:</b>	De categorie sluit aan bij de wettelijke eisen. De leverplicht noopt immers tot aanlevering van gegevens, ongeacht de kwaliteit. De meldplicht is hier niet aan de orde: dat afgekeurde gegevens onjuist zijn en niet ontbreken leidt geen twijfel.

**Historische gegevens**

Historische gegevens over de grondwatersamenstelling en grondwaterstand of stijghoogte vallen binnen de scope van dit voorstel. We verwachten dat het moeilijker is om uitsluitel te geven over de juistheid van een gegeven naarmate deze verder in het verleden ligt. Dit kan leiden tot toepassing van categorie 'onbeslist' als QCStatus, maar óf en hoe vaak dit in praktijk zal optreden is nog onduidelijk.

**Aanbevelingen**

De volgende aanbevelingen zijn onderdeel van dit voorstel:

1. Juridisch advies over en bekrachtiging van dit voorstel.
2. Facilitering van de categorieën 'gecensureerd', 'ontbrekend' en 'embargo' in de BRO.
3. Onderzoek naar toepassing van QC-categorieën en terugmelding in praktijk.
4. Verdere uitwerking en uniformering van QC en QClabels.





# Inhoud

<b>Samenvatting en voorstel</b>	<b>3</b>
<b>Inhoud</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doelstelling en aanpak	9
1.3 Visie en terminologie m.b.t. datakwaliteit	10
1.4 Inhoud en opzet rapport	11
<b>2 Wettelijk kader</b>	<b>13</b>
2.1 Inleiding	13
2.2 Het stelsel van basisregistraties	13
2.3 Twaalf eisen aan basisregistraties	13
2.4 Wet basisregistratie ondergrond	15
2.5 Datakwaliteit op stelsel- en overheidsniveau	17
2.6 Specifieke aspecten van de BRO	18
<b>3 Relevante standaarden en systemen</b>	<b>19</b>
3.1 Inleiding	19
3.2 De OGC-standaard	19
3.3 Eindoordeel versus onderbouwing	20
<b>4 Werkproces</b>	<b>23</b>
4.1 Beschikbare literatuur en documentatie	23
4.2 Proces van monster of meting tot eindresultaat	23
4.3 QC-systematiek en -nummering	24
4.4 Situatie en ambities m.b.t. QC	26
4.5 QC-resultaten op hoofdlijnen	27
<b>5 Scope-afbakening</b>	<b>29</b>
5.1 Overzicht	29
5.2 Technisch-inhoudelijk kader	29
5.3 Wettelijk kader	31
5.4 Kader vanuit werkproces en keten	34
<b>6 QC-categorieën en codelijst</b>	<b>37</b>
6.1 Inleiding	37
6.2 Verifieerbare gegevens en zekere fouten	37
6.3 Categorieën buiten de scope	37
6.4 Terminologie van de codelijst	38
6.5 Inhoud en definitie van de codelijst	38
6.6 Historische gegevens en 'ongekeurd'	40
<b>7 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>41</b>

7.1	Conclusies	41
7.2	Aanbevelingen	41
<b>Bijlage A: Stuurgroep</b>		<b>43</b>
<b>Bijlage B: Passages m.b.t. datakwaliteit in publicaties rond de BRO</b>		<b>44</b>
Globale Architectuurschets Basisregistratie Ondergrond (Vink en Wever, 2017)		44
Programma Start Architectuur Basisregistratie Ondergrond (BRO) (Van der Zee, 2017)		45
Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA, <a href="http://www.noraonline.nl">www.noraonline.nl</a> )		46
<b>Bijlage C: Kwaliteitsoordeelcodes in de Aquostandaard</b>		<b>47</b>
<b>Bijlage D: Resultaten werksessie I</b>		<b>49</b>
<b>Bijlage E: Resultaten werksessie II</b>		<b>50</b>
<b>Bijlage F: Niet geadresseerde punten</b>		<b>52</b>
<b>Literatuur</b>		<b>53</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De afgelopen jaren is het inzicht gegroeid dat de kwaliteit en betrouwbaarheid van grondwatergegevens van wezenlijk belang zijn voor het gebruik ervan. In de eisen die gesteld worden aan basisregistraties, maar ook in de richtlijnen van de Kaderrichtlijn Water (KRW), is daarom onder andere opgenomen dat gegevens onderworpen dienen te zijn aan een 'streng regime van kwaliteitsborging' (zie hoofdstuk 2). Het is daarbij niet alleen belangrijk dat de kwaliteit van de gegevens 'gemiddeld gezien hoog' is, minstens zo belangrijk is dat de kwaliteit 'bekend en van een gegarandeerd niveau' is. De kwaliteit dient, met andere woorden, geborgd te zijn volgens gestandaardiseerde, eenduidige en transparante procedures en methoden. Naast het toepassen van uniforme en eenduidige procedures dienen ook de resultaten van kwaliteitsborging op een gestandaardiseerde en heldere manier te worden geregistreerd en vastgelegd, zodanig dat het voor een gebruiker van de gegevens in principe niet langer noodzakelijk is zelf onderzoek te doen naar de juistheid van een gegeven (zie paragraaf 2.2).

Alhoewel het nut en de noodzaak van het borgen en registreren van datakwaliteit dus duidelijk zijn, is de wijze waarop en mate waarin dat dient te gebeuren niet vanzelfsprekend. De komst van de Basisregistratie Ondergrond (BRO) zorgt er voor dat deze vragen versneld beantwoord dienen te worden. Voor bronhouders geldt bij de inwerkingtreding van het BRO registratieobject grondwatersamenstellingsonderzoek de wettelijke verplichting om zowel gegevens aan te leveren aan de Landelijke Voorziening BRO (LV-BRO) alsmede hiervan gebruik te maken. In het proces voor de aanlevering aan de LV-BRO draagt de bronhouder zorg voor de kwaliteitsborging. Zowel voor de bronhouder als voor de afnemer is het van belang om de uitkomsten van datakwaliteitscontrole (QC) mee te kunnen leveren, zodat een gegeven op waarde kan worden geschat. Hiervoor dient de kwaliteit van de met de BRO uitgewisselde informatie door de bronhouder te worden gemarkeerd middels QC-categorieën op hoofdniveau<sup>1</sup>.

## 1.2 Doelstelling en aanpak

Doel van dit project is het uitwerken van een voorstel voor en formulering van de beoogde QC-categorieën. Als aanpak is gekozen voor een interactief proces, met vertegenwoordigers van verschillende groepen bronhouders. Waar de aanleiding bij dit project gekoppeld is aan grondwaterkwaliteitsgegevens (i.e. afronding van BRO Gegevenscatalogus Grondwatersamenstellingsonderzoek), dienen grondwaterkwantiteitsgegevens omwille van uniformiteit en eenvoud zo mogelijk ook betrokken te worden in het voorstel. Met 'bronhouder' doelen we hier daarom op de gezamenlijke groep van bronhouders voor zowel grondwaterkwaliteit als -kwantiteit. De provincies en het RIVM hebben hierin een leidende rol gekregen, vanwege hun positie in de scope van grondwatersamenstellingsonderzoek.

In twee werksessies van een dagdeel zijn o.a. de verschillende ideeën over QC en QC-categorieën opgehaald en bediscussieerd, en zijn de consequenties van verschillende keuzes aan de orde gekomen en getoetst (zie bijlage D en E). Het eindresultaat en de eindproducten van dit proces worden toegelicht in de sprintreview van de BRO op 20 december 2018. De rol

---

<sup>1</sup> Zoals besloten in de sprintreview van 30 augustus jl.

van KWR was die van auteur van dit document, procesbegeleiding en het leveren van inhoudelijke input en feedback.

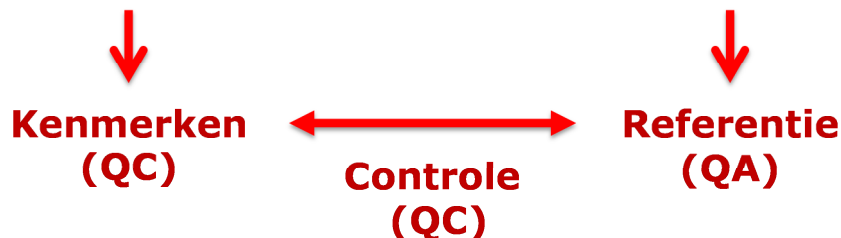
Oorspronkelijk waren ook de registratieobjecten 'synthese grondwaterkwantiteit' en 'synthese grondwaterkwaliteit' binnen de Basisregistratie Ondergrond voorzien (Ministerie van BZK, 2018). Globaal oogmerk van deze objecten (ze zijn niet verder gedefinieerd dan dat) was dat ze zouden voorzien in een beoordeling van grondwaterkwantiteits- en grondwaterkwaliteitsgegevens op hun bruikbaarheid ten aanzien van bepaalde monitoringsdoelen, al dan niet mede op basis van tijdreeksanalyse (Van der Zee, 2017). Omdat ze inhoudelijk veel overlap vertonen met het onderwerp datakwaliteit, voorzien we dat deze registratieobjecten worden uitgesteld of komen te vervallen indien het hier uitgewerkte voorstel voor datakwaliteitscategorieën inderdaad door het programmabureau wordt overgenomen en opgenomen in de BRO.

### 1.3 Visie en terminologie m.b.t. datakwaliteit



## ISO 9000 kwaliteitsnorm:

**'Degree to which a set of inherent characteristics fulfills requirements'**



*Figuur 1: Definitie van kwaliteit volgens de ISO-9000 kwaliteitsnorm (ISO, 2005), in relatie tot voorschrift of referentie (QA) en kenmerken en controle (QC).*

Het probleem van het delen en formuleren van QC-categorieën begint in feite al bij het delen van de systematiek en terminologie m.b.t. datakwaliteit in het algemeen. Een korte verkenning van een aantal bronnen en publicaties rond de Basisregistratie Ondergrond (bijlage B), leert dat het spraakgebruik in specificaties en richtlijnen die betrekking hebben op datakwaliteit inderdaad verschilt, wat verwarring in de hand werkt. De QC-protocollen voor grondwaterkwaliteit (Platform Meetnetbeheerders, 2017) en grondwaterkwantiteit (Von Asmuth, 2018) die door de gezamenlijke provincies gehanteerd worden kennen op moment van schrijven ieder een eigen systematiek en terminologie. De provincies zijn van zins om beide te gaan uniformeren en daarbij Von Asmuth (2018) als uitgangspunt te nemen. We nemen deze daarom ook hier als uitgangspunt, en nemen omwille van de leesbaarheid de tekst hieronder met een kleine aanvulling daaruit over.

Waar in relatie tot het controleren van data vaak over validatie van data gesproken wordt (zie bijv. [nl.wikipedia.org/wiki/validatie](https://nl.wikipedia.org/wiki/validatie)) kiezen we hier bewust voor het ruimere begrip 'kwaliteit'

als uitgangspunt. Reden daarvoor is dat de term ‘valide’ in het algemeen iets als ‘geldig’ of ‘juist’ betekent, terwijl datacontroles in het algemeen niet in staat zijn om zwart-wituitspraken over de juistheid van gegevens te doen. Ook in de wetenschappelijke literatuur speelt daarbij de discussie en notie dat bijv. ondergrondmodellen niet gevalideerd kunnen worden (zie ook paragraaf 2.6, Konikow en Bredehoeft, 1992; Oreskes e.a., 1994). De keuze sluit aan bij de internationale ISO 8000 norm rond *Data Quality* die in ontwikkeling is, waarin het begrip kwaliteit ook centraal staat (ISO, 2011). De keerzijde van de keuze voor een ruimer en abstracter begrip als kwaliteit is dat de betekenis ervan in specifieke gevallen niet altijd even evident is (zie bijv. von Asmuth en Tomassen (2017), waar onderstaande tekst deels aan ontleend is). We besteden daarom hieronder aandacht aan de visie en definitie van ‘kwaliteit’ en de daaraan gerelateerde begrippen, die we in dit protocol hanteren. Het Nederlandse woord kwaliteit is ontleend aan het Latijnse *qualitas*, en wordt zowel op een objectieve en neutrale, als op een subjectieve manier gebruikt. In de eerste zin van het woord betekent kwaliteit eenvoudigweg ‘hoedanigheid’ of ‘eigenschap’. In de tweede betekenis is kwaliteit te omschrijven als ‘het geheel van positieve eigenschappen en kenmerken van een object’. Deze tweede betekenis is uiteraard degene waar het hier om gaat.

In de ISO 9000 kwaliteitsnorm (ISO, 2005, zie ook bijv. Crosby (1979)) wordt kwaliteit gedefinieerd als ‘degree to which a set of inherent characteristics fulfills requirements’. Om een uitspraak te kunnen doen over de kwaliteit van een object zijn, algemeen gesteld, niet alleen metingen van objectieve ‘characteristics’ of kenmerken daarvan nodig, maar ook een vergelijking met subjectieve ‘requirements’. ‘Requirement’ laat zich in het algemeen vertalen in ‘verwachting’ of ‘behoefte’, en meer specifiek voor dit protocol in ‘voorschrift’ of ‘referentie’ (zie Figuur 1). Maten voor kwaliteit zijn daarmee afhankelijk van het stelsel van normen en waarden van de beoordelaar, die vooraf bekend moeten zijn of opgesteld dienen te worden. In lijn daarmee hanteren we hier de volgende definities:

- **Kwaliteit (Q)**                      mate waarin de kenmerken voldoen aan de voorschriften of referentie
- **Kwaliteitsvoorschrift (QA)**      richtlijnen voor zowel het uitvoeren van activiteiten als referentie(waarden) voor kwaliteit
- **Kwaliteitscontrole (QC)**        het vergelijken van de kenmerken van een specifiek object met de referentie(waarden) daarvoor
- **Kwaliteitsborging (QA/QC)**    het geheel aan gehanteerde kwaliteitsvoorschriften en kwaliteitscontroles

Omdat kwaliteitscontrole (QC) in meer of minder kwantitatieve vorm uitgevoerd kan worden, kan de voorkeur soms uitgaan naar meer kwalitatieve termen als voorschriften (QA), kenmerken en vergelijking (QC) daarvan, en soms naar meer kwantitatieve zoals referentiewaarden (QA), metingen en controle (QC).

#### 1.4 Inhoud en opzet rapport

Meer dan de inhoud van de lijst van QC-categorieën zelf blijken de consequenties daarvan en de scope-afbakening belangrijk te zijn voor de te maken keuze. Dit rapport volgt om die reden de globale inhoud en opzet van de scopedocumenten die het programmabureau laat opstellen bij het uitwerken van de registratieobjecten voor de BRO, in de hoofdstukken 2 t/m 5. Het eigenlijke voorstel voor de QC-categorieën wordt gedaan en onderbouwd in

hoofdstuk 6. Het voorstel geeft verder aanleiding tot een aantal conclusies en aanbevelingen, die zijn beschreven in hoofdstuk 7. In bijlagen is overige relevante informatie opgenomen.

## 2 Wettelijk kader

### 2.1 Inleiding

Bij het uitwerken van een voorstel voor QC-categorieën in de BRO, zijn de rol, reikwijdte en het ambitieniveau daarvan belangrijke bepalende factoren. Zoals beschreven is in hoofdstuk 1, is het realiseren en uniformeren van QC-protocollen binnen het grondwaterdomein, inclusief registratie van QC-resultaten, al ter hand genomen door de provincies en het RIVM. De vraag die nog beantwoord moet worden, is in hoeverre de reeds ontwikkelde protocollen en QC-registraties voldoen aan en/of opgenomen zouden moeten worden in de BRO. Naast afwegingen van de geconsulteerde bronhouders en andere stakeholders zoals leveranciers en afnemers, zijn daarbij ook het wettelijke kader en bestaande praktijk m.b.t. datakwaliteit in en rond de BRO en basisregistraties in het algemeen van belang. In onderstaande paragrafen wordt deze informatie kort samengevat en toegelicht, te beginnen met een korte beschrijving van het Stelsel van Basisregistraties.

### 2.2 Het stelsel van basisregistraties

Een basisregistratie zoals de BRO is een door de overheid officieel aangewezen registratie met gegevens, die door alle overheidsinstellingen verplicht worden gebruikt bij de uitvoering van publiekrechtelijke taken. De BRO is uiteraard niet de enige basisregistratie, en niet de enige waar datakwaliteit een belangrijke rol in speelt. Nederland kent momenteel de volgende 10 basisregistraties (zie [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)):

1. Basisregistratie Personen (BRP)
2. Handelsregister (HR)
3. Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)
4. Basisregistratie Topografie (BRT)
5. Basisregistratie Kadaster (BRK)
6. Basisregistratie Voertuigen (BRV)
7. Basisregistratie Inkomen (BRI)
8. Basisregistratie Waardering Onroerende Zaken (WOZ)
9. Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT)
10. Basisregistratie Ondergrond (BRO)

Omdat verschillende basisregistraties dezelfde, algemene gegevens bevatten zoals persoonsgegevens, adressen en bedrijfsnamen, is de overheid bezig om deze registraties samen te voegen tot één Stelsel van Basisregistraties. Dit stelsel voldoet aan de zogenoemde twaalf eisen aan basisregistraties, die gaan over onder andere kwaliteit, werkwijze en verantwoordelijkheid (zie paragraaf 2.3). Naast de richtlijnen en vereisten die vastgelegd worden in de wetgeving van een individuele basisregistratie als de BRO (zie paragraaf 2.4), wordt ook op het niveau van de overheid en het stelsel van basisregistraties als geheel aan het thema datakwaliteit gewerkt (zie paragraaf 2.5).

### 2.3 Twaalf eisen aan basisregistraties

In een brief aan de Tweede Kamer van 3 maart 2003 zijn twaalf eisen geformuleerd waaraan wetgeving van basisregistraties moet voldoen, de zogenaamde twaalf eisen aan basisregistraties. Over de eisen zijn aanvullende principes afgesproken. Op [www.digitaleoverheid.nl](http://www.digitaleoverheid.nl) is een overzicht en beknopte uitleg van deze twaalf eisen te vinden

(zie ook [www.noraonline.nl/wiki/Het\\_huidige\\_Stelsel\\_van\\_Basisregistraties](http://www.noraonline.nl/wiki/Het_huidige_Stelsel_van_Basisregistraties)). Veel daarvan bevatten elementen en passage die direct betrekking hebben op het thema datakwaliteit. Waar dat het geval is, is de bijbehorende tekst en uitleg hieronder letterlijk en volledig overgenomen, waarbij de passages met bijzonder belang voor datakwaliteit onderstreept zijn.

**Eis 1: De registratie is bij wet geregeld**

Om een basisregistratie te laten functioneren is het noodzakelijk dat aan deze registratie dezelfde (juridische) consequenties worden verbonden als aan de afzonderlijke gegevensregistraties die door de beoogde afnemers zelf werden bijgehouden. Het aanwezig zijn van authentieke registratie betekent dat het voor de gebruiker van de gegevens in principe niet langer noodzakelijk is zelf onderzoek te doen naar de juistheid van dit gegeven (als er toch in het gebruik procedures zijn voor het bepalen van de juistheid, dan hoeven die zeker niet zomaar te vervallen). Het gegeven kan met andere woorden voor de taakuitoefening van de gebruiker worden gehanteerd alsof deze gebruiker het gegeven zelfstandig heeft verzameld.

**Eis 2: De afnemers hebben een terugmeldplicht**

Ook een basisregistratie is geen absoluut foutloze registratie, ook niet als de afzonderlijke gegevensregistraties die nu door de beoogde afnemers zelf werden bijgehouden. Aan gegevens in een basisregistratie worden door het overheidsbrede belang wel hogere eisen gesteld, o.m. ten aanzien van de procedures voor signalering en correctie van onjuiste gegevens.

Het brede gebruik van de basisregistratie draagt in zich dat waarborgen van de kwaliteit van de gegevens beter is dan dat iedere afzonderlijke organisatie voor zich kan realiseren. Door het brede gebruik zullen meer signalen van fouten naar boven komen, waardoor een zelfreinigende werking ontstaat. Om dit mechanisme vast te houden zullen afnemers verplicht moeten worden tot deze zogenaamde terugmelding. Als afnemers twijfelen aan de juistheid van de gegevens in de basisregistratie dan hebben zij de plicht dit te melden aan de houder. De houder heeft vervolgens ook de plicht de melding serieus te onderzoeken en zo nodig correcties door te voeren.

**Eis 3: De basisregistratie wordt verplicht gebruikt door de hele overheid**

De basisregistratie wordt verplicht gebruikt door de hele overheid en de als authentiek aangewezen gegevens kunnen in de werkprocessen zonder nader onderzoek gebruikt worden. Om het effect te bereiken dat (a) burgers en bedrijven eenmaal gegevens hoeven aan te leveren, (b) de kwaliteit van de registratie inderdaad goed is en (c) de uitwisseling van gegevens tussen overheden gestroomlijnd wordt, is het gebruik van basisregistraties – wanneer beschikbaar – verplicht voor alle publieke en private instanties die uitvoering geven aan publieke taken. Het is dan ook niet toegestaan gegevens die al binnen een basisregistratie aanwezig zijn, opnieuw te verzamelen. Daarop zijn geen uitzonderingen, tenzij om zwaarwegende redenen als privacybescherming. Dit betekent eveneens dat een afnemer de aangewezen gegevens uit de basisregistratie zonder nader onderzoek kan gebruiken in zijn werkproces. Wanneer een burger constateert dat zijn gegevens onjuist zijn opgenomen (en hem b.v. om die reden een bepaalde voorziening wordt ontzegd), dan moet deze naar de basisregistratie om het gegeven te laten wijzigen.

**Eis 4: Er is duidelijkheid over de aansprakelijkheid**

De komst van basisregistraties en het stelsel van basisregistraties werpt de veelgestelde vraag op naar de relatie met aansprakelijkheid. De vraag naar aansprakelijkheid in verband



met basisregistraties bevat ook de vraag zijn van de verantwoordelijkheid en het kunnen aanspreken van betrokken partijen in geval zich er fouten of schade zou voordoen. Er moet dan ook duidelijkheid te bestaan over aansprakelijkheid.

**Eis 6: Er is duidelijkheid over inhoud en bereik van de registratie**

Omdat bij introductie van een basisregistratie de directe band tussen het verzamelen van gegevens en het uitvoeren van een wettelijke taak vervalt, moet (over de grenzen van verschillende organisaties en wetgeving heen) glashelder te zijn wat de inhoud van de registratie is. Belangrijke aspecten zijn de definities van de gegevens in de basisregistratie en het domein (de objecten van registratie) waarover gegevens worden vastgelegd. Deze gegevens moeten voor iedere basisregistratie vastgelegd te zijn in een gegevenswoordenboek.

**Eis 8: Er zijn duidelijke procedures voor de toegankelijkheid van de basisregistratie**

Er zal binnen het stelsel van basisregistraties sprake zijn van openbare en gesloten registraties, m.n. gezien de privacygevoeligheid van een groot aantal gegevens waarom het gaat. Bij openbare basisregistratie zal de nadruk voor toegankelijkheid liggen op zaken als leveringsvoorwaarden terwijl bij gesloten basisregistraties de nadruk zal liggen op autorisatieprocedures. Als een houder van een registratie geautoriseerd wenst te worden voor het gebruik maken van gegevens die in een gesloten basisregistratie zijn opgenomen, vindt hierover expliciete besluitvorming plaats volgens een geformaliseerde procedure. Autorisatieverzoeken worden getoetst aan de bij de inrichting van de basisregistratie geformuleerde randvoorwaarden in de mate waarin de registratie openbaar is en de uitgangspunten over de privacy.

**Eis 9: Er is een streng regime van kwaliteitsborging**

De officiële status van enige bron vereist dat de lat zeer hoog wordt gelegd waar het gaat om de juistheid, actualiteit en volledigheid van de gegevens in een basisregistratie. Hierdoor moet gegarandeerd zijn dat de kwaliteit van de gegevens in de basisregistratie beter is dan iedere organisatie op eigen houtje ooit kan realiseren. Het gaat dan ten eerste om de verplichte melding van twijfelgevallen door de afnemers aan de houder van de basisregistratie (vergelijk eis 1.2) en het op die manier creëren van zelfreinigende databases. Ten tweede is het van belang dat de kwaliteit van de gegevens in de basisregistratie voor alle afnemers transparant is. Hierbij gaat het om de inzichtelijkheid van alle kwaliteitsborgingsprocedures en verder is ook het gerealiseerde kwaliteitsniveau van belang: hierdoor wordt vermeden dat er spookverhalen ontstaan over de kwaliteit van de gegevens.

**Eis 10: Er is vastgelegd dat en hoe afnemers van gegevens op een niet-vrijblijvende manier betrokken worden bij de besluitvorming over de registratie**

Omdat de eisen die worden gesteld aan een basisregistratie in de loop van de tijd veranderen, zal soms bijsturing van de inhoud, organisatie, bestuurlijke ophanging en/of wetgeving van een basisregistratie noodzakelijk zijn. De afnemers moeten hierop op een niet vrijblijvende wijze invloed kunnen uitoefenen. Het niet-vrijblijvende karakter is vooral van belang omdat afnemers voor het uitvoeren van hun taak afhankelijk zijn van gegevens uit een basisregistratie.

## 2.4 Wet basisregistratie ondergrond

De wet basisregistratie ondergrond is op moment van schrijven nog in ontwikkeling, maar de belangrijkste, algemene passages die betrekking hebben op datakwaliteit (bijv. over juistheid van, twijfel over en het ontbreken van een gegeven) zijn reeds uitgewerkt en opgenomen (zie <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037095/2018-07-28>). Ook hier is waar dat het geval is,

de bijbehorende wettekst hieronder letterlijk en volledig overgenomen, waarbij de passages met bijzonder belang voor datakwaliteit onderstreept zijn.

**Artikel 9**

1. Een bestuursorgaan dat bij de uitvoering van een wettelijke taak of bij het verrichten van werkzaamheden een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen brondocument ontvangt met betrekking tot de ondergrond van Nederland of het continentaal plat, levert dat brondocument aan Onze Minister.
4. Bij ministeriële regeling worden nadere regels gegeven over de wijze waarop de levering van een brondocument aan Onze Minister plaatsvindt. Deze regels hebben geen betrekking op een brondocument met betrekking tot een authentiek model.

**Artikel 10**

2. Bij algemene maatregel van bestuur kunnen in het belang van het goed functioneren van de registratie ondergrond nadere regels worden gegeven ten aanzien van de krachtens artikel 9, eerste lid, aangewezen brondocumenten.

**Artikel 12**

1. In afwijking van artikel 11 zendt Onze Minister een brondocument dat niet overeenkomstig de bij of krachtens de in artikel 9, vierde lid, of 10 gestelde eisen is opgesteld of geleverd onder opgaaf van redenen terug naar de bronhouder.
2. De bronhouder waaraan op grond van het eerste lid een brondocument is teruggezonden, levert binnen vier werkdagen na ontvangst van dat brondocument het document opnieuw aan Onze Minister overeenkomstig de bij of krachtens de artikelen 9, vierde lid, en 10 gestelde eisen

**Artikel 30**

1. Een bestuursorgaan dat gerede twijfel heeft over de juistheid van een in de registratie ondergrond opgenomen authentiek gegeven over een verkenning, gebruiksrecht of constructie of het ontbreken van een dergelijk gegeven in de registratie ondergrond doet daarvan onder opgaaf van redenen melding aan Onze Minister.
2. Een bestuursorgaan dat gerede twijfel heeft over de schematische weergave van de ondergrond op een bepaalde plaats binnen een in de registratie ondergrond opgenomen authentiek model of over een authentiek gegeven over dat model, doet daarvan onder opgaaf van redenen melding aan Onze Minister. Voor zover de melding betrekking heeft op een authentiek model, kan het bestuursorgaan aan Onze Minister het verzoek doen om het authentiek model tussentijds te actualiseren, indien de noodzaak daartoe dringend aanwezig is.
3. Bij algemene maatregel van bestuur kunnen regels worden gegeven over:
  - a. de gevallen waarin een melding als bedoeld in het eerste lid of tweede lid, eerste volzin, achterwege kan blijven, en
  - b. een beperking van de kring van bestuursorganen die verplicht zijn toepassing te geven aan het eerste of tweede lid.

**Artikel 32**

1. Eenieder die gerede twijfel heeft over de juistheid van een in de registratie ondergrond opgenomen authentieke gegeven over een verkenning, gebruiksrecht of constructie of het ontbreken van een dergelijk gegeven in de registratie ondergrond, kan Onze Minister onder opgaaf van redenen verzoeken dat gegeven te wijzigen respectievelijk op te nemen in de registratie ondergrond.

**Artikel 33**

1. Na ontvangst van een melding als bedoeld in artikel 30, eerste lid, onderzoekt Onze Minister onmiddellijk het authentieke gegeven waarop de melding betrekking heeft.
2. Onze Minister beslist op de melding binnen drie werkdagen na ontvangst van de melding, tenzij Onze Minister daarvoor nader onderzoek door de bronhouder van het desbetreffende authentieke gegeven noodzakelijk acht. In dat geval zendt Onze Minister een afschrift van de melding naar de bronhouder en plaatst hij bij het desbetreffende authentieke gegeven in de registratie ondergrond de aantekening «in onderzoek».
3. Voor zover dat ingevolge het tweede lid noodzakelijk is, onderzoekt de bronhouder het authentieke gegeven. De bronhouder verstrekt de resultaten van het nader onderzoek zo spoedig mogelijk, maar niet later dan veertien weken na ontvangst van de melding, aan Onze Minister. Op basis van de resultaten van het nader onderzoek door de bronhouder beslist Onze Minister zo spoedig mogelijk op de melding, maar niet later dan zestien weken na ontvangst van de melding.
4. Onze Minister verwijdt, voor zover van toepassing, de aantekening «in onderzoek» bij het desbetreffende authentieke gegeven tegelijk met de verwerking van de wijziging dan wel opneming van dat gegeven in de registratie ondergrond, of, indien Onze Minister beslist niet tot wijziging of opneming van het desbetreffende authentieke gegeven over te gaan, tegelijk met die beslissing.
5. Onze Minister maakt zijn beslissing omtrent de wijziging respectievelijk opneming van het desbetreffende authentieke gegeven in de registratie ondergrond onmiddellijk bekend aan het bestuursorgaan dat de melding heeft gedaan

**2.5 Datakwaliteit op stelsel- en overheidsniveau**

Het kan nuttig zijn kennis te nemen van de ideeën en concepten m.b.t. datakwaliteit op stelsel- en overheidsniveau, om te bezien in hoeverre deze al dan niet van toepassing zijn op het niveau van een individuele basisregistratie als de BRO. Op stelselniveau speelt de zogenaamde 'Kwaliteitscirkel Basisregistraties', een project dat gegevensbeheerders inzicht biedt in de kwaliteit van hun gegevens in relatie tot andere basisregistraties (zie ook [www.digitaleoverheid.nl](http://www.digitaleoverheid.nl)). Hierbij wordt naar de relaties tussen de basisregistraties gekeken, en wordt periodiek een meting gedaan (ICTU, 2015). Ook hier is het uitgangspunt dat de bronhouders van basisregistraties individueel verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van hun gegevens, maar de onderlinge consistentie moet ook gemanaged en gemonitord. Eind 2014 is daarbij een nulmeting van de gegevenskwaliteit op stelselniveau gedaan aan de hand van 19 indicatoren (CBS, 2014), betreffende die van de Basisregistratie Personen (BRP), de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG), het Handelsregister (NHR) en de Basisregistratie Waarde Onroerende Zaken (WOZ) .

Op overheidsniveau speelt de zogenaamde 'Nederlandse Overheid Referentie Architectuur' of NORA (zie [www.noraonline.nl](http://www.noraonline.nl) en bijlage B). Één van de afgeleide principes (AP) die betrekking hebben op datakwaliteit en die daar spelen is 'AP39 Controle op juistheid volledigheid en tijdigheid', wat een afgeleide is van 'AP42 Integriteit'. Op praktisch niveau zijn deze principes weer terug te vinden in de beveiligingsthema's 'Administratieve controle', 'Registratie, controle en rapportering' en 'Validatie van gegevensverwerking'. Er bestaat in

NORA kader bovendien een expertgroep gegevensmanagement die ook aandacht heeft voor datakwaliteit, maar de inhoud daarvan nog in moet vullen.

## 2.6 Specifieke aspecten van de BRO

Binnen het stelsel van basisregistraties (zie paragraaf 2.2) neemt de BRO een aparte positie in. De toestandsbeschrijving en toestand van registratieobjecten in de BRO zijn in vergelijking met die van de andere 9 registraties:

- Meer complex
- Minder éénvoudig
- Ten dele niet persistent en niet verifieerbaar

De eigenschappen en heterogeniteit van bijvoorbeeld de ondergrond zullen om praktische redenen nooit volledig en exact bepaald en geregistreerd kunnen worden, wat de thema's validatie, verificatie en datakwaliteit in een heel ander licht plaatst (zie bijv. Konikow en Bredehoeft, 1992; Oreskes e.a., 1994). Daarnaast is met name de toestand van de grondwatersamenstelling en stijghoogte van voorbijgaande aard c.q. niet persistent, en daarom niet verifieerbaar, terwijl de juistheid van een gegeven over bijv. een adres of gebouw in de BAG bij twijfel ook naderhand nog gecontroleerd en zo nodig gecorrigeerd kan worden. De eigenschappen van de ondergrond veranderen in de tijd door veranderingen in bijv. ontwatering en landgebruik. De toestand van het grondwater zelf dient zelfs al vrij snel na de meting als 'vervlogen' te worden beschouwd. De meting kan daarna niet meer geverifieerd of nagemeten worden.



*Figuur 2: De eigenschappen en heterogeniteit van de ondergrond zullen om praktische redenen nooit volledig en exact bepaald en geregistreerd kunnen worden (zie bijv. Konikow en Bredehoeft, 1992; Oreskes e.a., 1994).*

## 3 Relevante standaarden en systemen

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk richt zich op reeds bestaande standaarden en systemen voor het vastleggen van QC-resultaten in de vorm van QC-categorieën, voor zover bekend en relevant. Het gaat daarbij enerzijds om standaarden daarvoor, zoals vastgelegd in bijv. open datamodellen, protocollen of andere documentatie, en anderzijds om verschillende varianten van QC-categorieën die geïmplementeerd zijn in verschillende softwaresystemen, of om een combinatie van beide. De standaarden die in dit kader bekeken en beoordeeld zijn, zijn die van:

1. Het Open Geospatial Consortium (OGC) en varianten daarvan
2. Informatiemodel Metingen (IM Metingen)
3. De AquoStandaard
4. Het Los Alamos National Laboratory
5. National Environmental Monitoring Standards (NEMS)
6. QC-protocol v2.0

De software die een vorm van QC- en QC-categorieën bevatten en beoordeeld zijn, zijn:

7. Delft-Fews
8. ArtDiver
9. De software van Eijkelkamp en de WUR
10. Menyanthes en de QC-Wizard

Er bestaan naast de bovengenoemde meer softwaresystemen in de markt voor wie registratie van QC-categorieën belangrijk is. We verwijzen hier naar de scopedocumenten van de registratieobjecten grondwatersamenstellingsonderzoek en grondwaterstandsonderzoek voor een overzicht daarvan, omdat deze overeenkomen. We gaan hieronder kort in op de belangrijkste internationale standaard, namelijk die van het OGC. Informatie over AquoStandaard de lijst en het gebruik van kwaliteitsoordeelcodes in de AquoStandaard is te vinden in bijlage B.

### 3.2 De OGC-standaard

Het Open Geospatial Consortium (OGC) is een non-profit organisatie, die zich inzet voor het maken van open standaarden voor de wereldwijde gemeenschap (zie [www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)). Deze standaarden worden gemaakt via een consensusproces en zijn gratis beschikbaar voor iedereen om het delen van ruimtelijke gegevens te verbeteren. Het OGC beheert belangrijke standaarden zoals WaterML 2.0, Observations and Measurements (O&M), TimeseriesML (TSML) en de Web Map Service Interface (WMS).

Binnen verschillende standaarden van het OGC is het concept datakwaliteit uitgewerkt en terug te vinden in het attribuut *quality* met codelijst *DataQualityCode* (zie bijv. <http://www.opengis.net/doc/IS/waterml/2.0.1>). De bijbehorende lijst van (Engelstalige) codes of categorieën met hun definitie is te vinden in Tabel 1. De WaterML 2.0 standaard bevat naast *quality* ook een attribuut *qualifier*. Dit attribuut is bedoeld voor informatie over de datakwaliteit die breder van aard is dan de *DataQualityCode* codelijst. Het attribuut

*qualifier* bestaat uit een los tekstveld en bevat in het algemeen informatie, indicatoren of vlaggen die de waarde van de *DataQualityCode* verder onderbouwen.

Tabel 1: Labels of categorieën binnen de *DataQualityCode* codelijst van het OGC, met definitie.

Label	Definition
Good	The data has been examined and represents a reliable measurement.
Suspect	The data should be treated as suspect.
Poor	The data should be considered as low quality and may have been rejected.
Unchecked	The data has not been checked by any qualitative method.
Missing	The data is missing.
Estimate	The data is an estimate only, not a direct measurement.

In de huidige versie van de WaterML standaard is vermeld dat het OGC wil werken aan harmonisatie van de informatie binnen het *qualifier* attribuut in de toekomst.

### 3.3 Eindoordeel versus onderbouwing

In de vorige paragraaf is de manier van omgaan met datakwaliteit binnen de OGC-standaard als enige nader uitgewerkt en toegelicht, om de volgende twee redenen:

1. Verschillende standaarden hebben het gebruik van en de categorieën binnen de *DataQualityCode* codelijst overgenomen (al dan niet met aanpassingen). Voorbeelden zijn het IM Metingen, de NEMS (2013) en de software van Aquatic Informatics (Hamilton, 2014).
2. In de meeste andere standaarden wordt een vergelijkbaar onderscheid gemaakt tussen eindoordeel en onderbouwing van dit oordeel.

Het eindoordeel over de datakwaliteit in de verschillende standaarden en systemen geeft in het algemeen een indicatie over de bruikbaarheid, en dat (met uitzondering van het systeem en de software van Eijkelkamp en de WUR (Walvoort e.a., 2013)) telkens in drie categorieën. Losjes geformuleerd zijn dat:

- 'Goed'
- 'Slecht'
- 'iets er tussen in'

Bij de onderbouwing van dit eindoordeel gaat het in het algemeen om de feitelijke constatering die gedaan zijn, die geleid hebben tot het eindoordeel dan wel dit oordeel onderbouwen. Naast eindoordeel en onderbouwing bevatten verschillende standaarden ook een aantal (hoofd)categorieën die niet zozeer een oordeel maar een specifieke toestand van het gegeven beschrijven, zoals 'niet gecontroleerd', 'ontbrekend', 'gecensureerd', 'schatting' en 'embargo'.

Net als het OGC constateren we hier dat er nog (te) weinig uniformiteit en systematiek zit in de verschillende standaarden waar het gaat om dergelijke feitelijke constatering. Het QC-protocol voor grondwaterkwantiteitsgegevens (Von Asmuth, 2018) maakt ook onderscheid tussen eindoordeel (de QCStatus) en feitelijke constatering of oorzaken van fouten (de QCLabels). Dat protocol bevat wel een aanzet tot een systematische uitwerking en overzicht van QCLabels. Tegelijkertijd blijken de QCLabels in ieder geval deels domeinspecifiek te zijn,

en zal het ontwikkelen van een vergelijkbare set QCLabels voor waterkwaliteitsgegevens meer tijd vragen dan beschikbaar was binnen de kaders van dit project. Dit is meegenomen in de aanbevelingen.





## 4 Werkproces

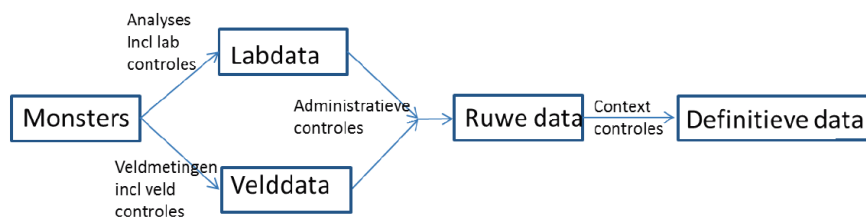
### 4.1 Beschikbare literatuur en documentatie

Vanwege het belang van een goede en uniforme datakwaliteit zijn het werkproces en de richtlijnen voor datakwaliteitscontrole inmiddels door verschillende partijen vastgelegd in verschillende handboeken en protocollen. Door het platform meetnetbeheerders van de gezamenlijke provincies zijn de protocollen voor grondwaterkwaliteit- en grondwaterkwantiteitsgegevens tot nu toe in verschillende documenten beschreven en vastgelegd, vanwege de inhoudelijke verschillen daartussen. Het QC-protocol voor grondwaterkwaliteitsgegevens is, in samenwerking met het RIVM, uitgewerkt en opgenomen in het 'handboek Monitoring Grondwaterkwaliteit KRW provincies en RIVM' (Platform Meetnetbeheerders, 2017). Dit protocol is gebaseerd op de werkwijze die het RIVM hanteert sinds de oprichting van het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit in de jaren tachtig van de vorige eeuw. Recent zijn door het RIVM t.b.v. de BRO ook de huidige invulling van de toepassing van het validatieprotocol en eventuele verschillen daartussen inzichtelijk gemaakt (Baumann e.a., 2018). Voorbeelden van datakwaliteitsproblemen op dit gebied zijn o.a. te vinden in de la Loma González en Raat (2015) en de la Loma González (2016).

Voor grondwaterkwantiteitsgegevens is een afzonderlijk QC-protocol verschenen, dat is voorzien van versiebeheer (Von Asmuth, 2015, 2018). In het kader van o.a. de totstandkoming daarvan is eerder ook al uitgebreider aandacht besteed aan verschillende aspecten rondom datakwaliteit, zoals systematiek en methodiek (Von Asmuth en Van Geer, 2013; Von Asmuth en Van Geer, 2015) en voorbeelden van en toepassing in de praktijk (Von Asmuth, 2011; Leunk en von Asmuth, 2013; Post en Von Asmuth, 2013; Leunk, 2014). Eerder is door de waterbedrijven een QC-protocol gericht op grondwatermonitoring met drukopnemers uitgewerkt (Werkgroep validatie, 2012).

### 4.2 Proces van monster of meting tot eindresultaat

In bovengenoemde documentatie zijn de werkprocessen m.b.t. data-inwinning en QC in meer detail beschreven. We nemen hier voor het leesgemak en ter vergelijking slechts de beschrijving op hoofdlijnen daaruit over. Voor het verzamelen van grondwaterkwaliteitsgegevens worden verschillende stappen doorlopen (Platform Meetnetbeheerders, 2017; Baumann e.a., 2018). 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 3. De datastroom 'van bron tot BRO' voor kwantiteitsgegevens is weergegeven in Figuur 5 verderop in paragraaf 4.4, waar ook de ambities m.b.t. automatisering van QC besproken worden.



Figuur 3: Schematisatie van de verschillende stappen om te komen tot definitieve grondwaterkwaliteitsgegevens (Baumann e.a., 2018).

In QC-protocol voor grondwaterkwantiteitsgegevens is het proces van meting tot opslag van de definitieve meetreeks onderverdeeld in de volgende stappen (Von Asmuth, 2018):

- **Metten** het meetproces en de specificaties daarvan (bijv. frequentie)
- **Omrekenen** rekenstappen die genomen worden om tot de gewenste gegevens te komen (bijv. omrekening naar waterkolom)
- **Controleren** het vergelijken van (karakteristieken van) de metingen en referentie daarvoor (bijv. vergelijking van hand- en loggermeting)
- **Corrigeren** bijstellen van systematische afwijkingen (bijv. van de loggerklok)
- **Keuren** goed- of afkeuren van data en/of logger, wanneer de fout groter is dan het gestelde criterium
- **Opslaan** het vastleggen van de gegevens, en de vorm en inhoud daarvan. Opslag is niet het eindstation, de gegevens moeten ook uitgewisseld kunnen worden.

Volgens de richtlijnen van dit protocol is de QC-keuring weer onderverdeeld in het toekennen en vastleggen van een zogenaamd QCLabel én een QCStatus. Het QCLabel is bedoeld om een feitelijk constatering t.a.v. een gegeven te registreren, de status is bedoeld als (eind)oordeel over de bruikbaarheid (zie ook paragraaf 3.3). Naast een onderverdeling in controles en richtlijnen per stap maakt het protocol waar nodig ook onderscheid in datatypen (luchtdruk, waterdruk of -hoogte, tijdsregistratie), afhankelijk van de precieze werkwijze.

#### 4.3 QC-systematiek en -nummering

Naast de beschrijvingen en onderverdeling van het werkproces in stappen, maken de QC-protocollen voor grondwaterkwaliteit en -kwantiteit ook een systematisch onderscheid tussen verschillende QC-onderdelen, met bijbehorende nummering. Dit onderscheid is gebaseerd op principiële verschillen in het type controle dat uitgevoerd wordt, en de aard van de gecontroleerde kenmerken en de gebruikte criteria daarbij.

Een systematische indeling en nummering heeft meerwaarde als deze generiek is en toepasbaar op (meet)gegevens in het algemeen, maar de protocollen voor grondwaterkwaliteit en -kwantiteit komen op moment van schrijven wat dat betreft (nog) niet overeen.

Tabel 2: Overzicht van QC-onderdelen in het QC-protocol grondwaterkwaliteit

QC-ltr	QC-nr	QC-omschrijving
A	QC1	controleren van het bestand en/of dataformaat
B	QC2	controleren van de consistentie/plausibiliteit binnen 1 monster
C	QC3	controleren van de consistentie/plausibiliteit in ruimte en tijd tussen verschillende monsters

In het QC-protocol voor grondwaterkwaliteitsgegevens worden drie QC-onderdelen onderscheiden, namelijk QC1, QC2 en QC3, die zijn gekoppeld aan de letters A t/m C (Tabel 2). Binnen elk QC-onderdeel worden verschillende controles omschreven, die op hun beurt zijn voorzien van een subnummer. In QC-protocol v2.0 voor grondwaterkwantiteitsgegevens wordt onderscheid gemaakt in een zestal QC-onderdelen (Tabel 3). In dit protocol worden de verschillende deelaspecten en deelcontroles voorzien van een letter.

Tabel 3: Overzicht van QC-onderdelen in het QC-protocol grondwaterkwantiteit

QC-nr	QC-term	Type toetsing	Onderscheid
QC0	Meetopstelling	Representativiteit	Gradueel
QC1	Data-integriteit	Administratief	Binair
QC2	Meetinstrument	Controlemeting	Gradueel
QC3	Consistentie	Relationeel	Binair
QC4	Plausibiliteit	Statistisch	Gradueel
QC5	Synthese	Karakterisatie	Gradueel

Ter vergelijking is hieronder uit beide protocollen een voorbeeld van eenzelfde QC-richtlijn opgenomen. Deze heeft betrekking op 'A: controleren van het bestand en/of dataformaat' dan wel 'QC1: Data-integriteit':

**QC-protocol grondwaterkwaliteit:**A5. Datatype (bijv. numeriek, tekst, datum, csv)

Toelichting: controle of het datatype per kolom uniform is. Datatypes worden voor een belangrijk deel in de BRO gedefinieerd; zie ook A1.

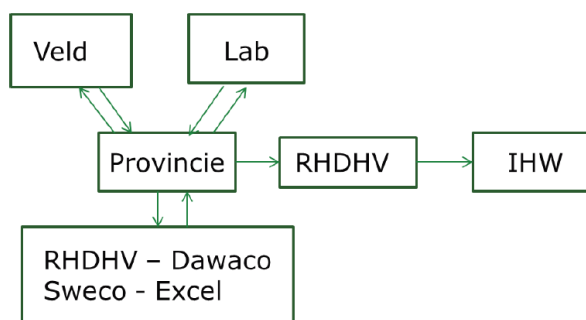
**QC-protocol grondwaterkwantiteit:**QC1d) Correctheid datadefinitie

- (Standaard:) Controleer bij het invoeren van gegevens in een databeheersysteem of deze voldoen aan de regels van de opgegeven datadefinitie.

Harmonisatie van beide protocollen m.b.t. de inhoudelijke overlap en QC-systematiek, – terminologie, –nummering is wenselijk; een verkenning van de mogelijkheden daarvan is inmiddels in gang gezet door het platform meetnetbeheerders grondwaterkwaliteit. Doel is om hierbij aan te sluiten op de systematiek van QC-protocol v2.0 grondwaterkwantiteit.

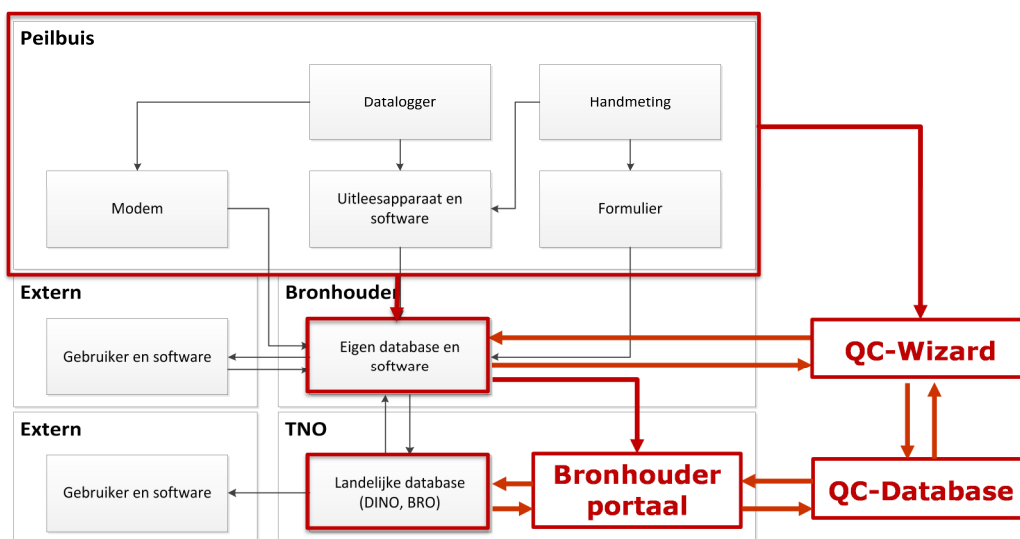
#### 4.4 Situatie en ambities m.b.t. QC

Voor zowel grondwaterkwaliteit als grondwaterkwantiteit geldt dat de huidige praktijk verschilt van de gewenste situatie, bijv. waar het gaat om automatisering. Er zijn duidelijke aanbevelingen en werk te doen om bij de gewenste situatie uit te komen (zie ook Baumann e.a., 2018). Zonder nodeloos informatie uit de bestaande documentatie te kopiëren schetsen we hier kortweg de situatie bij zowel grondwaterkwaliteit als grondwaterkwantiteit, alhoewel deze ook weer verschilt per partij of bronhouder.



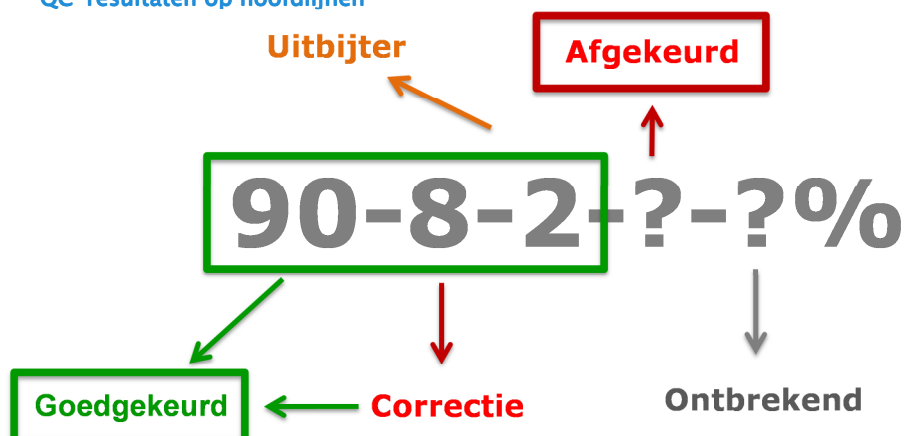
*Figuur 4: Werkwijze van provincies in Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG) en Kaderrichtlijn Water Meetnet Grondwaterkwaliteit (KMG). Labdata en velddata hebben een eigen beoordelingsregime, waar meerdere partijen bij zijn betrokken. Onduidelijkheden, missende data, etc. tussen lab en veld worden teruggekoppeld. De data worden opgeslagen in een centrale opslag bij de provincies en aangeleverd aan het Informatie Huis Water (IHW).*

Figuur 4 geeft de situatie m.b.t. grondwaterkwaliteitsgegevens bij de provincies Utrecht, Gelderland en Noord-Holland weer. De aanbeveling hier is om de diverse controle en beoordelingsstappen strikter te definiëren en verder te automatiseren en standaardiseren. Het RIVM maakt voor haar controles reeds gebruik van LINUX scripts die zullen worden vervangen door R scripts. Figuur 5 geeft de ambities m.b.t. grondwaterkwantiteitsgegevens, QC en automatisering daarvan bij de provincies weer. De ambitie hier is om het hele proces van data-inwinning en QC transparant en reproduceerbaar te maken door alle gegevens (van origineel tot definitief) met tussenstappen, omrekenparameters, controles, correcties en keurmerken vast te leggen in QC-Software en een QC-Database.



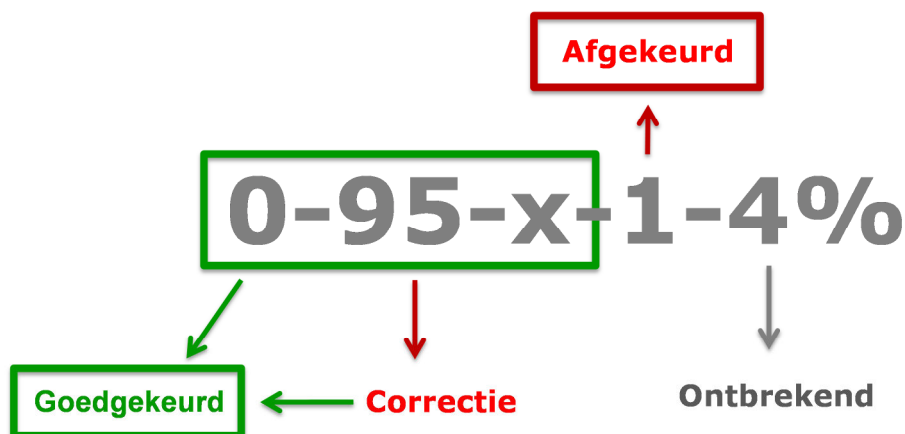
*Figuur 5: Mogelijke rol van de QC-Wizard en QC-Database in de datastroom van bron tot BRO (naar Von Asmuth en Van Geer, 2015).*

## 4.5 QC-resultaten op hoofdlijnen



Figuur 6: Resultaten van het QC-proces voor grondwaterkwaliteitsgegevens, met procentuele verdeling over verschillende QC-Categorieën (bron: gegevens Baumann e.a. (2018)).

In zowel (Baumann e.a., 2018) als tijdens de werksessies zijn de huidige QC-resultaten voor grondwaterkwaliteitsgegevens op hoofdlijnen geschetst. Naar verwachting kan minstens 90 procent van de data zonder verdere correctie worden goedgekeurd en direct in de BRO worden opgenomen (Figuur 6). 5 tot 10 procent behoeft een aanpassing die met feiten kan worden onderbouwd. Ongeveer 2 procent van de data staat dan nog ter discussie. Deze wordt niet onbetrouwbaar geacht of afgekeurd, maar als uitbijter of bijzonderheid gezien. Van belang bij deze verdeling is dat 'overduidelijk foute grondwaterkwaliteitsgegevens' op moment van schrijven niet vastgelegd worden. Het is daardoor niet precies bekend welk aandeel deze hebben in het geheel, maar het RIVM geeft aan dat het om echte uitzonderingen gaat. Voor de acties die volgen na constatering van dergelijke foutieve gegevens zie bijlage E.



Figuur 7: Resultaten van het QC-proces voor grondwaterkwantiteitsgegevens, met procentuele verdeling over verschillende QC-Categorieën (bron: gegevens provincie Overijssel (Bagelaar en Van der Meulen, in prep.)).

Een verschil met grondwaterkwantiteitsmetingen is de lage meetfrequentie (bijv. jaarlijks) van kwaliteitsgegevens. We voorzien dat de problematiek vergelijkbaar wordt wanneer de meetfrequentie ook bij grondwaterkwaliteit toeneemt door toepassing van sensoren.

Voor grondwaterkwantiteitsgegevens zijn gegevens beschikbaar vanuit een lopend onderzoek van de provincie Overijssel (Bagelaar en Van der Meulen, in prep.). Hier is de situatie anders: de meetgegevens kunnen naar verwachting niet of nauwelijks zonder correctie worden goedgekeurd en aangeleverd aan de BRO (Figuur 7). Na correctie kan 95% worden goedgekeurd, terwijl ongeveer 1% van de gegevens wordt afgekeurd en 4% ontbreekt als gevolg van defecten van de meetinstrumenten. Uitbijters en andere bijzonderheden doen zich ook voor in deze gegevens, maar bij grondwaterkwantiteit zijn die in het algemeen verder te duiden. De nadere uitwerking daarvan zijn de QC-Labels van QC-protocol kwantiteit, die echter nog geïmplementeerd moeten worden. Als oorzaken voor het afkeuren en ontbreken van meetgegevens noemt de provincie:

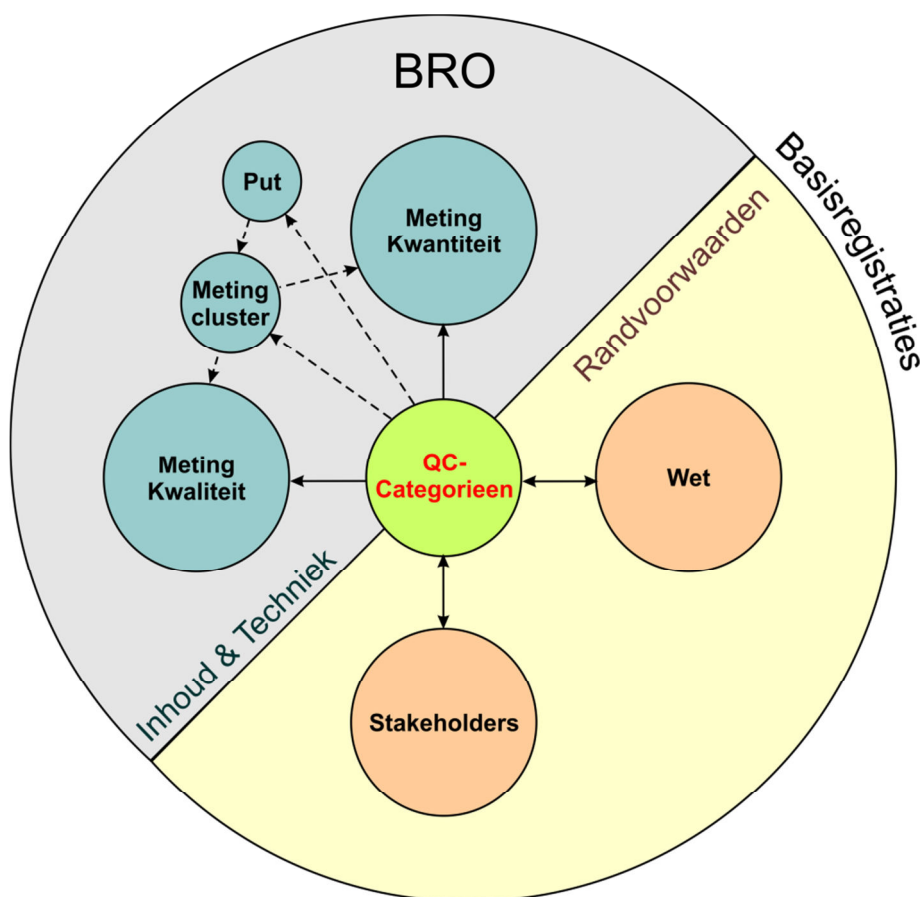
1. Lege batterij van de datalogger
2. Geen verbinding met datalogger
3. Datalogger abusievelijk niet gestart
4. Geheugen vol (datalogger meet abusievelijk 1 keer per minuut)
5. Sterk verloop / drift in de data (sensor defect)

Een punt dat opvalt is dat in de beschreven praktijk van zowel grondwaterkwantiteits- als grondwaterkwaliteitsgegevens er uiteindelijk geen categorie 'twijfel' blijkt te worden gehanteerd.

## 5 Scope-afbakening

### 5.1 Overzicht

Waar de keuze, definitie en formulering van QC-hoofdcategorieën voor grondwaterkwaliteit- en grondwaterkwantiteitsgegevens in de BRO relatief eenvoudig leek, is het de scope die maakt dat de keuze en consequenties daarvan toch behoorlijk complex zijn. De complexiteit rechtvaardigt en geeft meerwaarde aan de onderbouwing van die keuze en de afwegingen daarbij in dit document. Binnen de scope van de QC-Categorieën valt zowel een technisch-inhoudelijk vraagstuk dat om een oplossing en antwoord vraagt, als de wettelijke en maatschappelijke randvoorwaarden die daarbij gelden (Figuur 8).



Figuur 8: Overzicht van de scope m.b.t. QC-Categorieën voor grondwaterkwaliteit- en grondwaterkwantiteitsgegevens

### 5.2 Technisch-inhoudelijk kader

M.b.t. de technische-inhoudelijke aspecten die aan datakwaliteitscontrole kleven, zijn de volgende vragen relevant:

1. Op welk registratieobjecten of deelobjecten van de BRO hebben de QC-Categorieën betrekking?

2. Zijn er relaties tussen de datakwaliteit van verschillende registratieobjecten of deelobjecten binnen de BRO, en hoe kunnen die gemodelleerd worden?
3. Hoe en in welke mate van detail kunnen en dienen de QC-(tussen)resultaten vastgelegd te worden in de BRO?

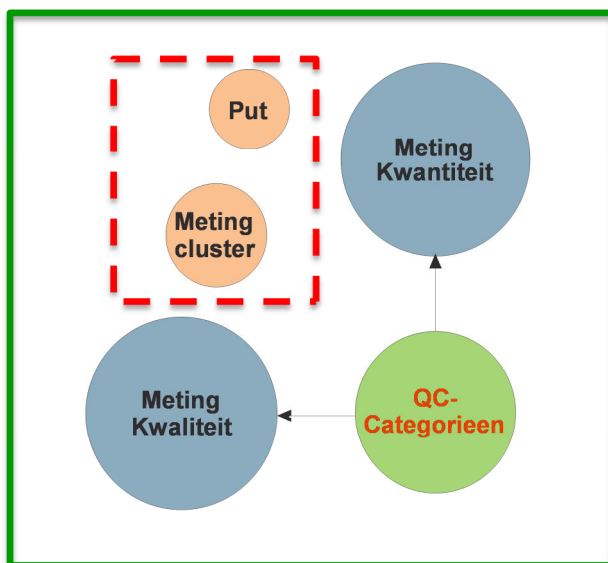
#### Afweging

1. Uit de discussies in de werksessies en de systematiek van de QC-protocollen komt duidelijk naar voren dat de kwaliteit dan wel bruikbaarheid van meetgegevens niet alleen afhankelijk is van die van de individuele meting. Zowel de kwaliteit van de meetopstelling (grondwatermonitoringput, registratieobject GMW) als die van het verzamelde monster (onderdeel van registratieobject GAR) én die van de uitleesronde bij kwantiteit zijn van overkoepelend belang. De overeenkomst tussen monster en uitleesronde is dat het bij beide om een 'cluster van metingen' gaat.
2. De relatie tussen de datakwaliteit van verschillende objecten is niet eenvoudig te modelleren. Het toevoegen van een QC-codelijst aan registratieobjecten zoals de grondwatermonitoringput (GMW) of een 'metingcluster' zou relatief eenvoudig zijn, maar biedt geen oplossing voor de mogelijke relaties in datakwaliteit (bijv. overerving). De gegevenscatalogus van registratieobject GMW is bovendien al vastgesteld, en kan eventueel pas op enige termijn aangevuld worden.
3. Bij de mate van detail is van belang dat er nog (te) weinig uniformiteit en systematiek zit in de verschillende standaarden waar het gaat om feitelijke constatering t.a.v. gegevens of de onderbouwing van het QC-eindoordeel (zie paragraaf 3.3).

#### Voorstel tot afbakening

1. We stellen voor om de QC-Categorieën op dit moment uitsluitend betrekking te laten hebben op de individuele meetwaarden (Figuur 9). Hiermee wordt dus geregistreerd of de meetwaarde goedgekeurd is door de bronhouder, niet of deze representatief is voor het eigenlijke grondwater.
2. We stellen voor om de kwaliteitseigenschappen van het metingcluster, de grondwatermonitoringput en de onderlinge relaties voor nu buiten de scope te laten vallen.
3. We stellen voor om op dit moment (zoals voorzien) de registratie van QC-resultaten in de BRO te beperken tot het QC-eindoordeel c.q. de QC-hoofdcategorie. De bestaande behoefte om meer vast te leggen dan dat nemen we mee als aanbeveling voor de (nabije) toekomst. Bij kwaliteitscontrole kan het daarbij van belang zijn om gegevens over externe invloeden op het grondwater te registreren.





*Figuur 9: Voorgestelde technisch-inhoudelijke afbakening. De QC-Categorieën hebben op dit moment uitsluitend betrekking op de individuele meetwaarden. De kwaliteitseigenschappen van het metingcluster, de grondwatermonitoringput en de onderlinge relaties vallen voor nu buiten de scope.*

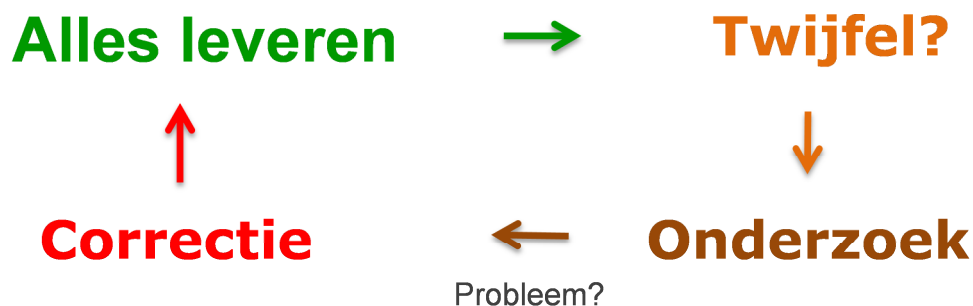
### 5.3 Wettelijk kader

M.b.t. het wettelijk kader dat betrekking heeft op datakwaliteit beschouwen we de volgende principes als leidend voor de besluitvorming t.a.v. de QC-Categorieën. Vanuit de 'twaalf eisen aan Basisregistraties' zijn dat (zie paragraaf 2.3):

- Afnemers hebben terugmeldplicht bij twijfel aan de juistheid van de gegevens. De bronhouder heeft de plicht de melding serieus te onderzoeken en zo nodig correcties door te voeren.
- Gegevens dienen zonder nader onderzoek gebruikt te kunnen worden.
- Het gegeven kan gehanteerd worden alsof de gebruiker het gegeven zelfstandig heeft verzameld.
- Er moet duidelijkheid bestaan over aansprakelijkheid in geval zich fouten of schade zou voordoen.
- De inhoud van de registratie en gegevensdefinities moeten glashelder zijn.
- De kwaliteitsborgingsprocedures, de kwaliteit van de gegevens en het gerealiseerde kwaliteitsniveau in de basisregistratie moeten inzichtelijk en transparant zijn.

Vanuit de Wet basisregistratie ondergrond zijn dat (zie paragraaf 2.4):

- Een bestuursorgaan dat een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen brondocument ontvangt levert dat brondocument aan Onze Minister.
- Een bestuursorgaan dat gerede twijfel heeft over de juistheid van een authentiek gegeven of het ontbreken daarvan doet daarvan onder opgaaf van redenen melding aan Onze Minister.

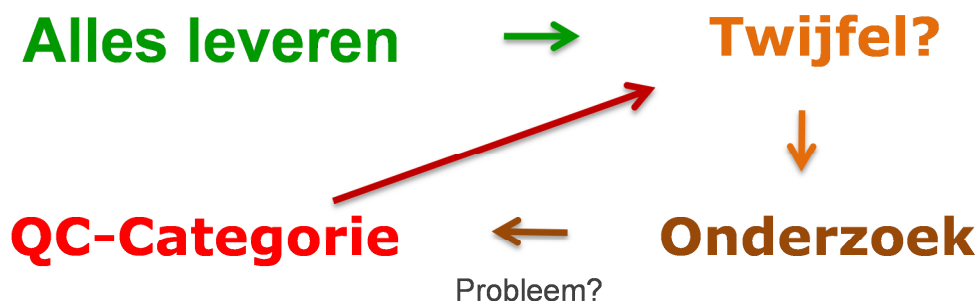


*Figuur 10: Wettelijke verplichtingen tot handelen voor de bronhouder.*

De wetgeving rond basisregistraties bevat samengevat de volgende verplichtingen tot handelen voor de bronhouder (Figuur 10):

1. Leverplicht
2. Gebruiksplicht
3. Meldplicht bij twijfel over juistheid of ontbreken
4. Onderzoeksplicht
5. Correctieplicht (zo nodig)

De verplichtingen samen vormen een keten die borgt dat de gegevens in basisregistraties voldoen aan de eis dat de kwaliteit ervan beter is dan iedere organisatie op eigen houtje ooit kan realiseren.



*Figuur 11: Mogelijk effect van opname van een QC-categorie 'twijfelachtig' in de BRO. De plicht tot (zo nodig) correctie na melding van twijfel, wordt ingevuld door niet het gegeven maar de QC-categorie te wijzigen in 'twijfelachtig'. Er kan een cirkelredenering ontstaan.*

#### Afweging

1. De leverplicht vormt, samen met de eis tot transparantie, een argument om alle gegevens in de BRO te registreren, ongeacht de kwaliteit daarvan. Dat zou betekenen dat gegevens die niet (eenduidig) goedgekeurd zijn, toch geregistreerd zullen worden. Zover bekend zou dit een unicum zijn voor basisregistraties; het is echter inherent aan het feit dat de toestand van grondwater vluchtig is. Verder voorzien we dat het begrip 'brondocument' dat in de wetgeving voorkomt in praktijk verschillende invullingen zal krijgen, wat onwenselijk is (zie volgende paragraaf).

2. Een eis aan gegevens in basisregistraties is dat deze gebruikt moeten kunnen worden zonder nader onderzoek naar de juistheid ervan. Een QC-categorie als 'twijfelachtig' of 'onbeslist' geeft geen uitsluitsel daarover.
3. De meldplicht vormt een argument om geen categorie 'twijfelachtig' of 'onbeslist' op te nemen in de BRO. Indien dat wel zou gebeuren zou een cirkelredenering ontstaan: de bronhouder is verplicht twijfel over een gegeven te melden indien daar redenen voor zijn, terwijl de redenen evident zijn als de twijfel zelf als authentiek gegeven geregistreerd is (Figuur 11). De in paragraaf 4.5 beschreven bronhouders blijken geen gebruik te maken van een categorie 'twijfelachtig' in hun huidige praktijk.
4. De onderzoeksplicht vormt een argument om de (tussen)stappen en (tussen)resultaten van data-inwinning en QC zo compleet en volledig mogelijk vast te leggen. Een hoge mate van detail draagt bij aan de eis dat '...een gegeven gehanteerd moet kunnen worden alsof het zelfstandig is verzameld'. Volledigheid draagt daarnaast bij aan de eis tot transparantie. De eis dat alle gegevensdefinities 'glashelder' moeten zijn, vormt een tegenargument om daarin (vooralsnog) terughoudend te zijn.
5. De correctieplicht vormt een argument om alleen goedgekeurde gegevens op te nemen. Juist het accepteren en registreren van de beperkingen van gegevens draagt echter bij aan transparantie en inzicht.

#### Voorstel tot afbakening

Het moge duidelijk zijn dat er in de wetgeving verschillende eisen en verplichtingen zijn opgenomen die een relatie hebben met datakwaliteit. De afweging hierboven is bediscussieerd, beschreven en gemaakt door een auteur en stuurgroep waarin juridische expertise ontbrak. We komen van daaruit op het onderstaande voorstel:

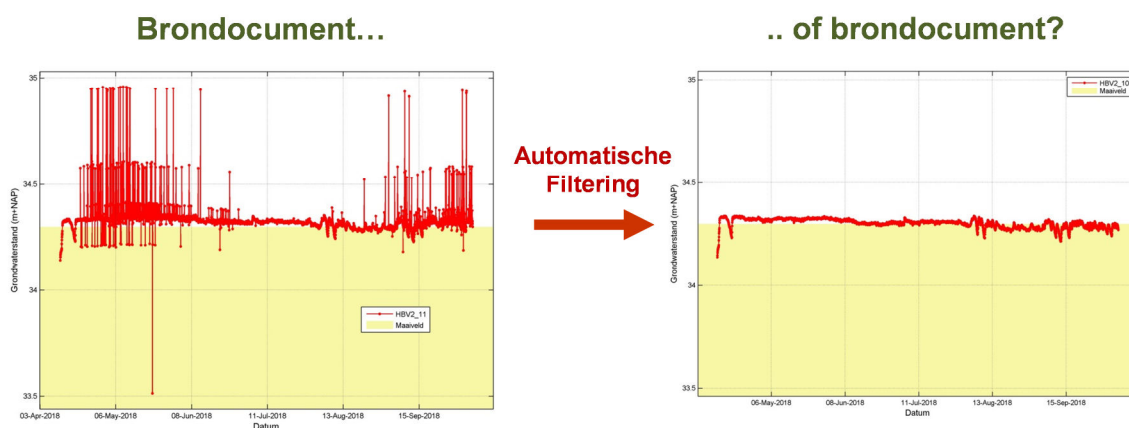
- We stellen voor om het uiteindelijke voorstel te laten bekrachtigen met en voorzien van een juridisch advies m.b.t. inhoud, afweging en consequenties.
- We stellen voor om een categorie zoals 'twijfelachtig' of 'onbeslist' alleen in de BRO op te nemen onder aanvullende voorwaarden (koppeling aan het IMBRO/A-kwaliteitsregime en/of het uitsluiten van dergelijke gegevens van de meld-, onderzoeks- en correctieplicht).
- We stellen voor om bij gegevens over een blijvende toestand of constructie die verifieerbaar zijn, en bij zekere fouten die vallen onder QC1: Data-integriteit en Q3: Consistentie, te volstaan met de wettelijke verplichting tot 1) onderzoek bij twijfel of ontbreken en 2) zo nodig correctie en goedkeuring.
- We stellen voor (na zorgvuldige weging van wat een in beginsel tegenstrijdig wettelijk kader lijkt) om ook afgekeurde gegevens met hun waarde in de BRO te registreren.

#### 5.4 Kader vanuit werkproces en keten

Vanuit het werkproces van data-inwinning en QC, en de bronhouder en andere stakeholders in de keten, zijn de volgende vragen m.b.t. de invulling en scope van de QC-categorieën relevant:

1. Op welke (tussen)producten en (tussen)stappen in het werkproces van monster of meting tot eindresultaat (zie hoofdstuk 0) hebben de registratie en QC-categorieën betrekking?
2. Welke informatie heeft hergebruikswaarde, niet alleen voor de bronhouder?
3. Welke registratie en QC-categorieën zijn op dit moment in technisch-inhoudelijke zin voldoende goed en snel realiseerbaar?

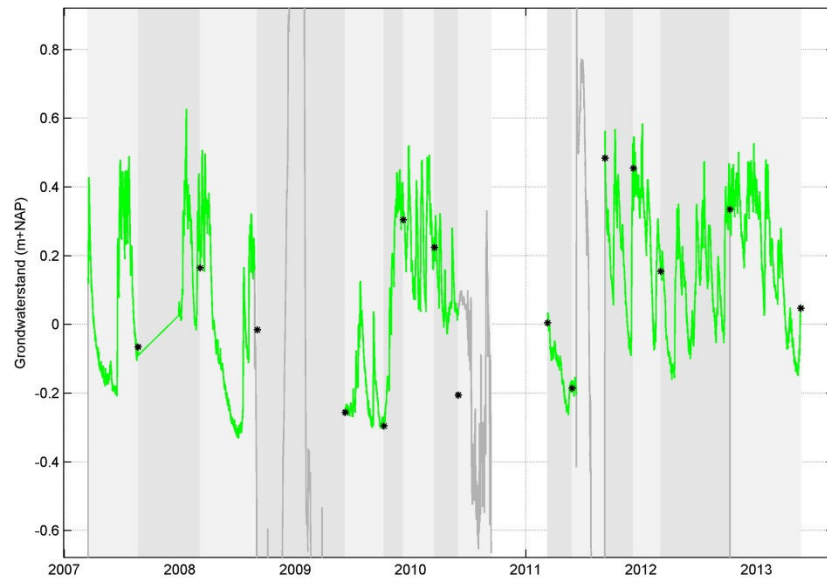
#### Afweging



*Figuur 12: (Fictief) voorbeeld van de effecten van automatische filtering door een dataleverancier. Wat krijgt de bronhouder als brondocument geleverd, en hoe is dat gedefinieerd en geborgd?*

1. In principe valt het hele werkproces zoals beschreven in hoofdstuk 0 binnen de scope waarvoor QC relevant is. Basisregistraties stellen daarbij eisen aan het werkproces, zoals toepassing van een streng en transparant QC-regime. Op dit gebied zijn er ambities en is er werk te doen, wat meegenomen is in de aanbevelingen. Voor de vraag wat er precies in de BRO moet worden geregistreerd zijn de taakverdeling en processen in de keten mede van belang. Volgens de wet BRO dient een bronhouder elk brondocument dat het ontvangt door te leveren aan de minister. Dataleveranciers hebben echter belang bij het leveren van goede data (of negatief geformuleerd, data waaraan niet getwijfeld wordt). Deze drijfveer maakt dat bijv. automatische filtering vóór levering van de gegevens aantrekkelijk kan zijn (Figuur 12). Te voorzien is dat het begrip 'brondocument' in praktijk verschillende invullingen zal krijgen, wat onwenselijk is.
2. Voor een antwoord op de vraag welke informatie hergebruikswaarde heeft, is niet alleen de bronhouder relevant. De wetgeving stelt nadrukkelijk dat o.a. afnemers zich een (niet vrijblijvend) oordeel dienen te kunnen vormen over de gegevens, ook degene die betrekking hebben op QC. Daarbij geldt de eis tot transparantie, die

bevordert wordt indien de bronhouder ook open is over de fouten die gemaakt worden. Een afgekeurde meting geeft daarbij andere informatie dan een ontbrekende meting (Figuur 13). Een belangrijk tegenargument is de mogelijke 'vervuiling' van goede gegevens met afgekeurde. Bij de softwarematige implementatie van bijv. de uitgifte en visualisatie van deze gegevens dient daarom geborgd te worden dat afgekeurde gegevens hun juiste plek hebben en houden.



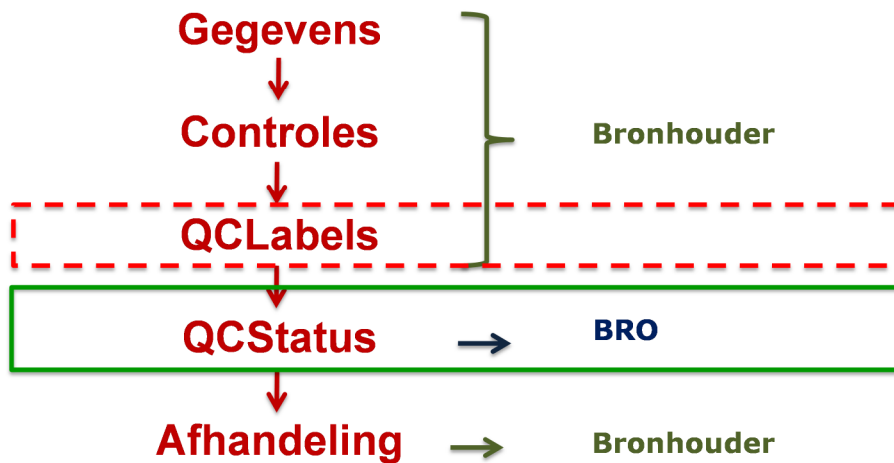
*Figuur 13: Visualisatie van een stijghoogtereeks die deels is goedgekeurd (groen) en deels is afgekeurd of gecorrigeerd (grijze lijn). De uitleesperiodes (met zwarte controlemeting) zijn in beeld gebracht als vlakken met wisselende grijs tint, de periodes waarin metingen ontbreken zijn transparant.*

3. Uit de werksessies, het huidige werkproces (hoofdstuk 0), én de stand van zaken m.b.t. relevante standaarden zoals het OGC (paragraaf 3.3) komt naar voren dat het uitwerken van een voldoende systematisch en helder gedefinieerd overzicht van QC-categorieën die verder gaan dan een QC-eendoordeel op korte termijn niet realiseerbaar is. Het initiatief daarvoor ligt in eerste instanties bij de bronhouders zelf (zie paragraaf 4.4).

#### Voorstel tot afbakening

1. We stellen voor dat bronhouders zelf en binnen hun eigen werkproces en softwaresystemen invulling geven aan de eis tot een streng en transparant regime van kwaliteitsborging. Nadere uitwerking van het begrip 'brondocument' in praktijk is meegenomen in de aanbevelingen.
2. We stellen voor om afgekeurde gegevens op te nemen in de BRO, maar ook het ontbreken van een gegeven indien deze redelijkerwijs verwacht mag worden. We beschouwen dit laatste echter niet als QC-categorie, maar als een wijze van registreren die meegenomen moet worden in de desbetreffende gegevenscatalogus (zie paragraaf 6.3).

3. We stellen voor om vooralsnog uitsluitend het QC-eindoordeel ofwel de QCStatus op te nemen in de BRO. De feitelijke constatering en onderbouwing van dit oordeel valt vooralsnog buiten de scope (Figuur 14).



Figuur 14: Voorgestelde afbakening t.a.v. werkproces en QC-categorieën. Het eindoordeel c.q. de QCStatus van metingen wordt opgenomen in de BRO, QCLabels met verdere constatering en onderbouwing van de QCStatus vallen vooralsnog buiten de scope.

## 6 QC-categorieën en codelijst

### 6.1 Inleiding

De lijn en inhoud van de voorgaande hoofdstukken volgende, komt het voorstel voor omgang met en invulling van de categorieën voor datakwaliteit in de BRO neer op het invullen en definiëren van een codelijst. Als naam daarvan kiezen we voor 'QCStatus', en volgen daarmee QC-protocol v2.0 voor grondwaterstands- en stijghoogtegegevens (Von Asmuth, 2018) omdat deze naam a) aansluit bij de huidige QC-systematiek en terminologie van de provincies en b) informatiever is dan bijv. de 'quality' en 'qualifier' van de OGC-standaard. De betekenis van QCStatus is dat deze een eindoordeel geeft over de bruikbaarheid van een gegeven, waarbij we dit laatste hier afbakenen tot individuele meetwaarden van de grondwatersamenstelling en grondwaterstand of stijghoogte. Feitelijke constatering t.a.v. bijv. opmerkelijk gedrag van gegevens of externe factoren die daar invloed op hebben vallen daarmee buiten de scope van dit voorstel. Er leeft bij veel partijen echter een duidelijke behoefte om meer vast te leggen dan een dergelijke QCStatus. We nemen invulling van die behoefte mee in de aanbevelingen.

### 6.2 Verifieerbare gegevens en zekere fouten

Alhoewel gegevens over bijv. de meetopstelling of grondwatermonitoringput in principe buiten de scope van dit voorstel zijn gehouden, kan over een deel daarvan toch een heldere uitspraak en voorstel worden gedaan. Het gaat hierbij om gegevens die verifieerbaar zijn, omdat het om een blijvende toestand of constructie gaat. Daarnaast ligt het in de aard van sommige controles dat deze zekerheid kunnen bieden over de vraag of een gegeven foutief is (dan wel één van twee gegevens die vergeleken worden). Het gaat daarbij in concreto om QC-controles onder QC1: Data-integriteit en Q3: Consistentie (in de systematiek van von Asmuth (2018), zie ook Tabel 3).

We herhalen hier het in paragraaf 5.3 gedane voorstel om bij verifieerbare gegevens te volstaan met de wettelijke verplichting tot 1) onderzoek bij twijfel of ontbreken en 2) correctie of aanvulling indien het gegeven ontbreekt of fout blijkt te zijn. Alhoewel aan de grondwatermonitoringput zelf wel een bepaalde kwaliteit toegedicht mag worden, dienen de individuele, verifieerbare gegevens over de put gewoon 'goed' te zijn en geen QCStatus te krijgen.

### 6.3 Categorieën buiten de scope

Qua invulling en definitie van de QCStatus codelijst vergt het geschetste kader rond de BRO een eigen afweging. We volgen daarom QC-protocol v2.0 hier niet als het gaat om de opties en invulling van de QCStatus codelijst. De categorieën die we hier beschouwen als categorieën van een andere orde zijn:

- Gecensureerd (*censored*) en ontbrekend (*missing*). Dit zijn elementen die meegenomen moeten worden in de gegevenscatalogi van metingen in de BRO (zie aanbevelingen).

- Embargo. Of bepaalde gegevens niet voor iedereen toegankelijk zijn, welke dat zijn en hoe dat geïmplementeerd wordt, is een vraag voor het programmabureau en dient in de wet vastgelegd te worden.
- Geschat (*estimated*). Bij gegevens in deze categorie gaat het om niet-authentieke gegevens, die niet in de BRO geregistreerd dienen te worden.
- Uitbijter (*outlier*) of afwijkend/bijzonderheid. Een dergelijke categorie komt voor in o.a. bijlage E en (Baumann e.a., 2018). De gekozen termen hebben in principe betrekking op de waarde van de meting, niet direct op de kwaliteit daarvan. Bij gebruik als QC-categorie zou dit verband wel gesuggereerd worden. In QC-protocol v2.0 komt QCLabel 'QC4a: Onwaarschijnlijke waarde' voor, als invulling van het feit dat afwijkendheid wel kan leiden tot een (negatief) oordeel over de kwaliteit. Mede vanwege het belang van en de mogelijke verwarring met feitelijke extremen houden we dit onderwerp voor nu buiten de scope van dit voorstel.

#### 6.4 Terminologie van de codelijst

We stellen voor om qua invulling van de QCStatus in principe de bestaande standaarden te volgen die drie categorieën onderscheiden t.a.v. de kwaliteit of bruikbaarheid van een gegeven, in de zin van 'goed', 'slecht' en 'iets er tussen in'. We zien de volgende opties voor de terminologie van de codelijst, door deze te betrekking op ofwel:

- 1) Mate van kwaliteit
  - Hoog
  - Middelmatic
  - Laag
- 2) Oordeel over de kwaliteit
  - Goed
  - Redelijk
  - Slecht
- 3) Bruikbaarheid voor de afnemer
  - Betrouwbaar
  - Twijfelachtig
  - Onbetrouwbaar
- 4) Oordeel van de bronhouder
  - Goedgekeurd
  - Onbeslist
  - Afgekeurd

We stellen voor om qua terminologie optie 4) te kiezen. Het oordeel dat de bronhouder afgegeven heeft is in onze optiek het meest informatieve en feitelijke of authentieke gegeven.

#### 6.5 Inhoud en definitie van de codelijst

Bij het definiëren van de beoogde categorieën in de QCStatus codelijst kiezen we het principe van 'falsifieerbaarheid' uit de wetenschapsfilosofie als uitgangspunt (Popper, 1959). Ook hier geldt dat in principe alleen de onjuistheid van een gegeven aantoonbaar is. Individuele gegevens die wel verifieerbaar zijn krijgen in dit voorstel immers geen QCStatus (paragraaf 6.2). Een randvoorwaarde bij dit uitgangspunt is de eis tot het hanteren van 'een



streng regime van kwaliteitsborging' (paragraaf 2.3). Op die manier kan bijv. de afnemer er van uit gaan dat al het mogelijke is gedaan om de gegevens te controleren op fouten, c.q. die onjuistheid ook echt aan te tonen. Op basis hiervan komen we op de volgende inhoud, onderbouwing en definitie van de drie categorieën binnen de QCStatus codelijst:

<b>QCStatus</b>	<b>Goedgekeurd</b>
<b>Definitie:</b>	Er is geen reden om aan de juistheid van dit gegeven te twijfelen
<b>Kwaliteitsregime:</b>	IMBRO
<b>Gebruikswaarde:</b>	Het gegeven is (binnen de reguliere kaders) zonder verdere restricties bruikbaar
<b>Onderbouwing:</b>	De wetgeving gaat uit van goede gegevens

<b>QCStatus</b>	<b>Onbeslist</b>
<b>Definitie:</b>	Er zijn twijfels over de juistheid van dit gegeven, maar uitsluitel kon niet gegeven worden
<b>Kwaliteitsregime:</b>	IMBRO/A
<b>Gebruikswaarde:</b>	Deze categorie geeft geen uitsluitel over de gebruikswaarde
<b>Onderbouwing:</b>	Deze categorie gaat in beginsel tegen de wettelijke eisen in. We stellen voor hem alleen op te nemen onder aanvullende voorwaarden: koppeling aan het IMBRO/A-kwaliteitsregime, en/of onder uitsluiting van de meld-, onderzoeks- en correctieplicht. De categorie lijkt vooral of alleen noodzakelijk voor historische gegevens. Nader onderzoek hiernaar wordt aanbevolen.

QCStatus	Afgekeurd
<b>Definitie:</b>	Er is reden om dit gegeven als onjuist te beschouwen. De waarde kon niet geverifieerd worden.
<b>Kwaliteitsregime:</b>	IMBRO
<b>Gebruikswaarde:</b>	Deze categorie bevestigt het bestaan van de meting, en informeert over de meetwaarde. Registratie van afgekeurde gegevens is transparant en geeft informatie over de kwaliteit van het meetproces, en de strengheid van het regime van kwaliteitsborging.
<b>Onderbouwing:</b>	De categorie sluit in beginsel aan bij de wettelijke eisen. De leverplicht noopt immers tot aanlevering van gegevens, ongeacht de kwaliteit. De meldplicht is hier niet aan de orde: dat afgekeurde gegevens onjuist zijn en niet ontbreken leidt geen twijfel.

## 6.6 Historische gegevens en 'ongekeurd'

Alhoewel de gegevenscatalogi van de desbetreffende registratieobjecten nog niet gereed zijn, is de verwachting dat historische meetgegevens van de grondwatersamenstelling en grondwaterstand of –stijghoogte daarbinnen zullen vallen, en daarmee ook binnen de scope van de QCStatus codelijst. Daarmee ontstaat de vraag of er verschillen zijn in de kwaliteit en kwaliteitsborging tussen historische en nieuw verzamelde gegevens, en zo ja welke. Dát er verschillen zijn staat buiten kijf, alleen al vanwege technische ontwikkelingen zoals sensorisering en de grotere aandacht die kwaliteitsborging en gebruik tegenwoordig hebben. Een feit is dat, naarmate gegevens verder in het verleden liggen, het moeilijker wordt om na te gaan door wie, waarom en op welke manier de gegevens verzameld zijn en wat daar eventueel fout bij gegaan kan zijn, mocht daar twijfel over ontstaan. Dit kan aldus leiden tot toepassing van categorie 'onbeslist' als QCStatus. Óf en hoe vaak dit in praktijk zal optreden is nog onduidelijk, nader onderzoek hiernaar wordt aanbevolen.

Een andere optie die in de werksessies naar voren kwam, is het gebruiken en in het leven roepen van een categorie 'Ongekeurd' hiervoor. We stellen hier voor om het bij QCStatus 'Onbeslist' te houden, omdat a) de kwaliteit van historische gegevens door bronhouders wel degelijk bekeken en beoordeeld wordt b) toepassing van een categorie 'Ongekeurd' bronhouders zou ontslaan van hun verplichting tot kwaliteitsborging en c) dit de meest eenvoudige en heldere optie is. Opname van een categorie 'Ongekeurd' zou een tweede categorie in het leven roepen van gegevens waarvan de gebruikswaarde op voorhand niet duidelijk is. QCStatus 'Onbeslist' krijgt conform dit voorstel het IMBRO/A-kwaliteitsregime, waardoor het uitsluitend van toepassing zal zijn op historische gegevens.

## 7 Conclusies en aanbevelingen

### 7.1 Conclusies

We trekken uit de discussies in de werksessies en de in dit rapport beschreven analyses en kader de volgende conclusies:

1. De overeenkomsten in de omgang met QC bij grondwaterkwaliteit en grondwaterkwantiteit zijn op hoofdlijnen helder. Dit ondanks de verschillen in inzichten, behoeftes en werkprocessen in beide domeinen die er zeker ook zijn. Het zijn met name de praktijkproblemen die verschillen. Bij grondwaterkwantiteit wordt bijvoorbeeld het overgrote deel van de gegevens gecorrigeerd, terwijl bij grondwaterkwaliteit het overgrote deel wordt goedgekeurd (zie paragraaf 4.5). De categorieën in de QCStatus codelijst van dit voorstel worden herkend, zij het dat het bij afgekeurde gegevens in het domein grondwaterkwaliteit om echte uitzonderingen gaat die bovendien nu nog niet structureel geregistreerd worden. Het gebruik van bijv. sensoren voor grondwaterkwaliteit of toepassing van QC op historische gegevens kan de praktijk, inzichten en behoeftes echter ook doen veranderen. Mede daarom is belangrijk dat de invulling van de QC-categorieën gedeeld wordt op hoofdlijnen en toekomstbestendig is.
2. De details van de onderwerpen datakwaliteit en datakwaliteitscontrole zijn nog onvoldoende uitgekristalliseerd. Er is nog (te) weinig uniformiteit in de huidige standaarden, het QCLabel van QC-Protocol v2.0 vormt een goede aanzet, maar de inhoud en consequenties ervan zijn nog onvoldoend getest in praktijk. Dit maakt echter ook dat de inhoud en omgang met QC-categorieën die verder gaan dan de QCStatus codelijst van dit voorstel, op dit moment nog volop in beweging zijn en daarmee onvoldoende gerijpt. Enig geduld op dit vlak kan de nodige aanpassings- en afstemmingsproblemen in de nabije toekomst voorkomen.

### 7.2 Aanbevelingen

We doen de volgende aanbevelingen naar aanleiding van dit project en rapport:

1. Juridisch advies en bekrachtiging. Interpretatie van de bestaande wetgeving en het wettelijke kader speelt een belangrijke rol in de afwegingen die geleid hebben tot dit voorstel (zie hoofdstuk 2). Hierin staat de notie centraal dat gegevens in de BRO om principiële redenen niet geverifieerd kunnen worden, o.a. omdat de toestand van het grondwater vluchtig is (zie paragraaf 2.6). Hierdoor kan aan de wettelijke verplichting tot verificatie en correctie niet altijd voldaan kan worden. De BRO lijkt wat dat betreft een unieke positie te hebben binnen het huidige stelsel van basisregistraties. Deze afweging is echter gemaakt door een groep van niet-juridisch onderlegde personen. We bevelen dan ook aan om dit voorstel en de gemaakte afwegingen daarbij te laten voorzien van juridisch advies en bekrachtiging.
2. Facilitering van de categorieën 'gecensureerd', 'ontbrekend' en 'embargo' in de BRO. Uit de discussies en nadere analyse volgt dat het bij bovenstaande categorieën niet zozeer om QC-categorieën gaat. Daarmee vallen deze onderwerpen buiten de scope

van dit voorstel, en dienen op een andere wijze (bijv. in de gegevenscatalogi) gefaciliteerd te worden in de BRO. Dit punt is randvoorwaardelijk gesteld bij de uitwerking van QC-categorieën.

3. Toepassing QC-categorieën en terugmelding in praktijk. De inhoudelijke omschrijving van de QC-categorieën in dit voorstel lijkt eenduidig, maar een eenduidige uitleg en toepassing in praktijk is nog niet zo vanzelfsprekend. Er is nog (te) weinig aandacht voor wat o.a. de terugmeldplicht gaat betekenen in praktijk, ook de vraag of en hoe vaak er nog uitsluitel is te geven over de kwaliteit van historische gegevens kan hierdoor moeilijk beantwoord worden. Een ander voorbeeld van een dergelijke kwestie is de definitie en invulling van het begrip 'brondocument' in praktijk (paragraaf 5.3 en 5.4). Het is belangrijk dat bronhouders hier een nadere invulling aan geven, zodat er een gedragen beeld ontstaat van de betekenis per begrip en categorie. Op basis van testen met daadwerkelijke data dient te worden bepaald of de toewijzing aan categorieën voldoende duidelijk en te uniformeren is. De provincies hebben op dit punt ook ambities en actie in voorbereiding. Aanbevolen wordt om de uitkomst daarvan te delen met en mede te betrekken op andere bronhouders.
4. Verdere uitwerking en uniformering van QC en QCLabels. Verschillende bronhouders zoals de provincies, het RIVM, Rijkswaterstaat, de VEWIN en de waterbedrijven zien het belang van QC, en roepen op tot verdere inhoudelijke uitwerking en invulling daarvan. Het is om praktische redenen belangrijk om hierbij onderscheid te maken in korte en langere termijn ambities:
  - a. Voor de korte termijn (2019) wordt aanbevolen dat bronhouders hun eigen QC-proces en QC-protocollen verder uitwerken, uniformeren, implementeren in software, en verschillen in de onderliggende systematiek en terminologie daarbij wegwerken. Naar verwachting zal implementatie in software en automatisering veel bijdragen aan de verdere verheldering. De provincies en het RIVM hebben dergelijke acties inmiddels ook in gang gezet voor zowel grondwaterkwaliteit- als grondwaterkwantiteitsgegevens. Waar nodig en mogelijk dient het programmabureau BRO op de korte termijn al ruimte te reserveren voor inpassing hiervan.
  - b. Voor de lange termijn daarna, waarin de praktijk verder op orde is gebracht en de inhoudelijke kennis voldoende is uitgekristalliseerd, wordt aanbevolen om een gezamenlijke, bronhouder-overstijgende, systematiek en terminologie te ontwikkelen. Dit is een voorwaarde om te kunnen komen tot een gezamenlijke lijst van QCLabels, waarvan de interpretatie gedeeld wordt en die geschikt is voor gebruik in BRO-kader.

## Bijlage A: Stuurgroep

Dit document is tot stand gekomen in opdracht van Geonovum, onder leiding van het platform meetnetbeheerders van de gezamenlijke provincies in samenwerking met het RIVM. De volgende personen hadden zitting in de stuurgroep, die ten behoeve van het formuleren van categorieën voor datakwaliteit in de BRO is geformeerd:

- Nanko de Boorder (Provincie Noord-Holland, voorzitter)
- Henny Kempen (Provincie Gelderland, secretaris)
- Jacqueline Claessens (RIVM)
- Janco van Gelderen (Provincie Utrecht)
- Harry van Manen (Rijkswaterstaat)
- Ton Ebbing (Vitens)
- Philip Nienhuis (Waternet)

Voor de rol, keuze en formulering van categorieën voor datakwaliteit in de BRO is, net als voor registratieobjecten in het algemeen, de scope en scope-afbakening van belang. Inbreng en sturing op dit onderwerp is mede geleverd door:

- Ruud Boot (Geonovum, opdrachtgever)
- Erik Simmelink (TNO)

## Bijlage B: Passages m.b.t. datakwaliteit in publicaties rond de BRO

Globale Architectuurschets Basisregistratie Ondergrond (Vink en Wever, 2017)

### Processen BRO (paragraaf 4.2)

De gegevensstroom van een basisregistratie is eenvoudig te schetsen:



- Bronhouder creëert data in haar primaire proces (inwinnen);
- Zij levert die data verplicht aan bij de landelijke voorziening (valideren en aanleveren);
- Aangeleverde data wordt verwerkt: controle op gestelde eisen (valideren) en registreren;
- De data wordt beschikbaar gesteld voor hergebruik: inzage en verstrekking;
- Afnemers kunnen zich abonneren op gegevens en twijfel over juistheid van gegevens melden;
- Bronhouders nemen meldingen in onderzoek en onderhouden eerder aangeleverde data (mutatie of bijhouding) en leveren die opnieuw aan aan de landelijke voorziening.

...

### Controleren en registreren

Voordat gegevens in de BRO als authentiek gegeven worden opgenomen, moet herkomst (valideren bronhouder) en inhoud (valideren datamodel) gecontroleerd worden. Controle op inhoud gaat niet over de juistheid van de 'ruwe data', maar een check op afgesproken standaard (interoperabiliteit). Wanneer beiden akkoord zijn bevonden, worden de gegevens verwerkt in de centrale administratie van de LV BRO. Op dat moment worden de data authentieke gegevens

**Programma Start Architectuur Basisregistratie Ondergrond (BRO) (Van der Zee, 2017)****Gegevenskwaliteit (paragraaf 7.4.5)**

Gegevenskwaliteit betreft meerdere aspecten:

1. IMBRO schema validatie
2. Business Rules validatie
3. Volgordelijkheid validatie
4. Inhoudelijke kwaliteit validatie door Bronhouder (uitbreiding van 2.)

Bovengenoemde validaties zijn van belang daar alleen gegevens en modellen van voldoende kwaliteit (technisch en inhoudelijk), die bovendien door bronhouders zijn goedgekeurd, worden opgenomen in de Landelijke Voorziening.

**Identificatie BRO.IA.05.022**

**Statement** Een publieke online IMBRO validator tool is beschikbaar waarmee partijen die BRO-gegevens leveren hun IMBRO XML datasets kunnen valideren op IMBRO compliancy, Business Rules en Volgordelijkheid

**Rationale** Zorgt ervoor dat aangeleverde IMBRO XML gecontroleerd kunnen worden op fouten voordat deze worden aangeboden aan bronhouderportaal of LV BRO

**Eisen**

1. Beschikbaarheid Publieke IMBRO validator

**Bron** EAR (EAR01); IMEA (BA-7)

**Roadmap** 2017 e.v.

**IMBRO schema validatie**

IMBRO XML bestanden worden standaard gevalideerd tegen de structuur en constraints die in het informatiemodel IMBRO in de vorm van een XSD zijn vastgelegd. Schema validatie wordt in het dagelijks gebruik vaak technische validatie genoemd. Technische validatie op IMBRO compliancy wordt getoetst door gebruik te maken van een publieke online IMBRO validator tool.

**Business Rules en volgordelijkheid validatie**

Aanvullend aan schema validatie toets de IMBRO validator tool ook op onderstaande punten:

1. Business Rules validatie, basale checks op correctheid van data aanvullend aan 1.
2. Volgordelijkheid validatie, bijvoorbeeld grondwaterstanden kunnen pas geregistreerd worden als de bijbehorende put is geregistreerd.

**Inhoudelijke Kwaliteitstoets**

Inhoudelijke kwaliteit validatie is de verantwoordelijkheid van bronhouders. In het bronhouderportaal dient een bronhouder data te accorderen voordat deze in de LV BRO wordt opgenomen. Hiermee geeft een bronhouder te kennen dat hij akkoord is met de inhoudelijke kwaliteit van de gegevens.

**Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA, [www.noraonline.nl](http://www.noraonline.nl))****AP39 Controle op juistheid volledigheid en tijdigheid**

De betrokken systemen controleren informatie-objecten op juistheid, volledigheid en tijdigheid.

Controles zijn onmisbaar om de juiste werking van systemen en de integriteit van de informatievoorziening als geheel te waarborgen. Geprogrammeerde, automatische controles bieden de beste waarborgen dat de integriteit van de informatievoorziening gehandhaafd kan worden: zij zijn efficiënter en effectiever dan handmatige controles. De in de systemen geautomatiseerde controles beperken zich tot bovenstaande aspecten juistheid, volledigheid en tijdigheid. Voor zaken zoals identificatie, authenticatie, autorisatie, onweerlegbaarheid en encryptie, wordt gebruik gemaakt van generieke voorzieningen.

De criteria voor juistheid, volledigheid en tijdigheid zijn vastgesteld. De bij levering van de dienst betrokken systemen:

- controleren vanuit een systeemvreemde omgeving ingevoerde gegevens op juistheid, tijdigheid en volledigheid, voordat verdere verwerking plaatsvindt.
- controleren te versturen gegevens op juistheid, volledigheid en tijdigheid
- controleren ter verwerking aangeboden gegevens op juiste, volledig en tijdige verwerking
- vergelijken periodiek kritieke gegevens die in verschillende gegevensverzamelingen voorkomen met elkaar op consistentie. Dit geldt alleen zolang als de gegevens niet frequent en integraal worden gesynchroniseerd met de brongegevens.
- analyseren periodieke logbestanden teneinde beveiligingsincidenten of de juiste werking van het systeem vast te stellen.



## Bijlage C: Kwaliteitsoordeelcodes in de Aquostandaard

In de Aquostandaard wordt aangegeven in het veld 'compartiment.code' of het meetgegeven betrekking heeft op grondwater of oppervlaktewater. De QC-specificaties zijn daarbij ondergebracht in het veld 'Kwaliteitsoordeelcode'. Deze gelden voor alle typen waterkwaliteitsmetingen, dus ongeacht of het oppervlaktewater- of grondwatergegevens betreft. Het veld Kwaliteitsoordeelcode biedt momenteel onderstaande invulmogelijkheden:

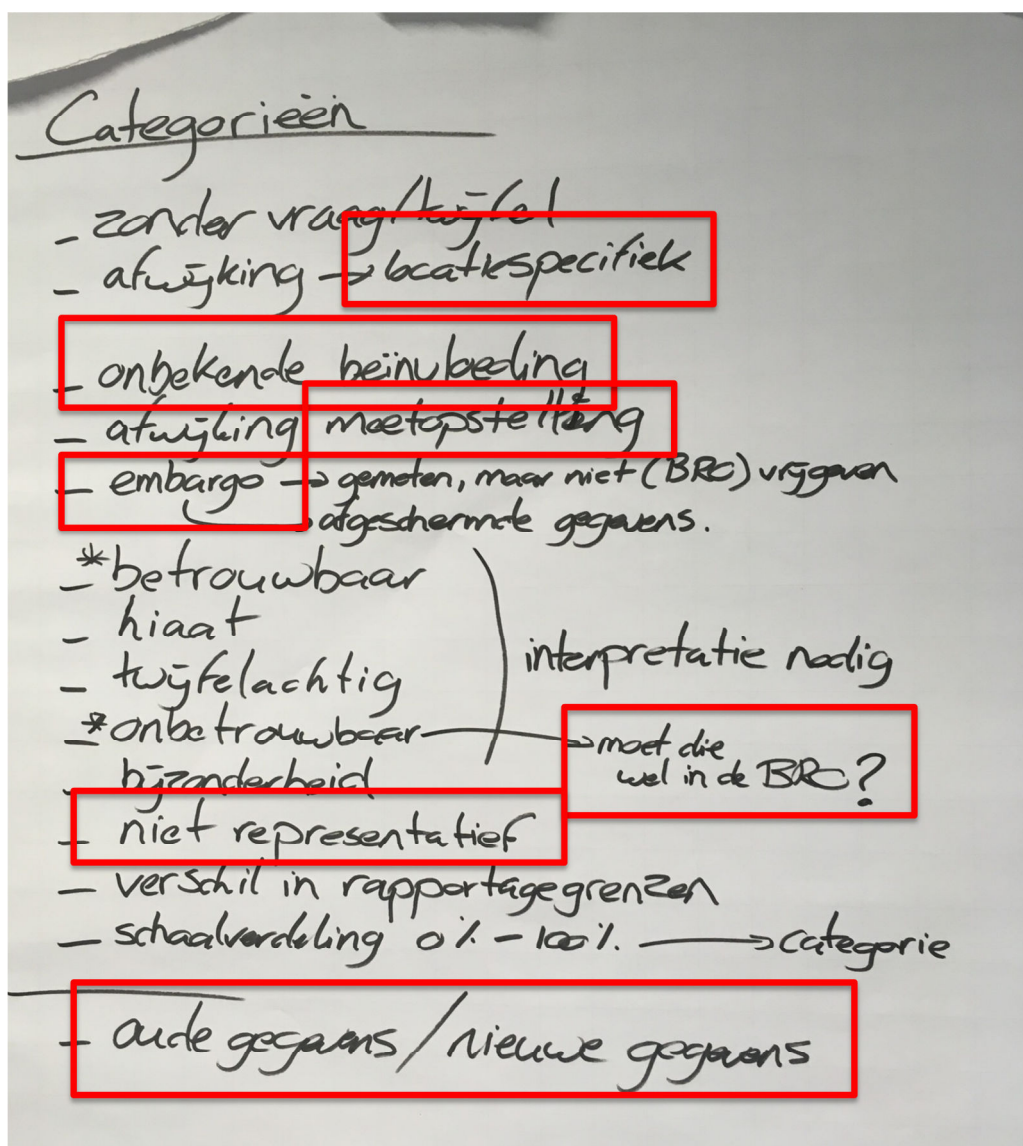
### Kwaliteitsoordeelcode

Code	Omschrijving	Groep
00	Normale waarde	Normaal
03	Waarde heeft een grotere spreiding dan beschreven	Afwijkend
04	Bepaald met hele detectiegrens	Detectiegrens
05	Bepaald met halve detectiegrens	Detectiegrens
06	Bepaald met nul waarde voor detectiegrens	Detectiegrens
07	Waarde is verhoogde rapportagegrens	Detectiegrens
10	In de ruimte geïnterpoleerde waarde	Interpolatie
20	In de tijd geïnterpoleerde waarde	Interpolatie
25	In ruimte en tijd geïnterpoleerde waarde	Interpolatie
30	Waarde beïnvloed door ruimtelijke activiteiten	Afwijkend
50	Niet-plausibele waarde	Afwijkend
55	Gevlagde waarde, bepaald met halve detectiegrens	Afwijkend
56	Gevlagde waarde, bepaald met nul waarde voor detectiegrens	Afwijkend
61	Gecorrigeerde waarde op basis van systematische fout	Interpolatie
70	Afgekeurde waarde op basis van trendgedrag	Interpolatie
71	Afgekeurde waarde op basis van harde grenzen	Afwijkend
72	Afgekeurde waarde op basis van ionenbalans	Afwijkend
73	Afgekeurde waarde op basis van springerigheid	Afwijkend
74	Afgekeurde waarde op basis van levendigheid	Afwijkend
75	Afgekeurde waarde op basis van uitbijter	Afwijkend
76	Afgekeurde waarde o.b.v. correlatie tussen meetlocaties	Afwijkend
77	Afgekeurde waarde op basis van correlatie tussen parameters	Afwijkend
78	Afgekeurde waarde opgeloste parameter is hoger dan totaal	Afwijkend
79	Afgekeurde waarde agv rapportage lager dan rapportagegrens	Afwijkend
80	Afgekeurde waarde op basis van trendbreuk	Afwijkend
81	Afgekeurde waarde op basis van controlemeting	Afwijkend
82	Afgekeurde waarde op basis van waterbalans	Afwijkend
83	Afwijkende waarde als gevolg van buiten meetbereik	Normaal
84	Afwijkende waarde als gevolg van foutieve nulpunt	Afwijkend
90	Afwijkende waarde na validatie goedgekeurd	Normaal
91	Afwijkende waarde i.v.m. extreme situatie (calamiteit)	Afwijkend
98	Waarde bepaald op onvolledige basis	Afwijkend
99	Hiaat waarde	Afwijkend

Vanuit grondwater gezien kunnen in sommige situaties meerdere van deze kwaliteitsoordeelcodes tegelijkertijd op één parametermeting van toepassing zijn, waar de Aquostandaard echter niet in voorziet. Het zou een fundamentele wijziging voor het model betekenen indien dat wel mogelijk gemaakt zou moeten worden. Nieuwe codes kunnen wel eenvoudig worden toegevoegd.

## Bijlage D: Resultaten werksessie I

De resultaten en belangrijkste discussiepunten die uit werksessie I naar voren kwamen zijn vastgelegd in de notulen daarvan, en samengevat via een vragenronde op onderstaande flipover door Nanko de Boorder. Veel discussiepunten (rood gearceerd) hebben betrekking op de scope-afbakening.



## Bijlage E: Resultaten werksessie II

De resultaten van werksessie II zijn vastgelegd in de notulen daarvan, en samengevat in onderstaande memo door Nanko de Boorder.

### QC categorieën BRO (voor grondwaterkwaliteit en grondwaterkwantiteit)

**1. Betrouwbaar/Goedgekeurd**

= door bronhouder als akkoord bevonden

**2. Twijfelachtig/Afwijkend/Bijzonderheid/Onbeslist**

= bronhouder kan geen eenduidig waardeoordeel meegeven

**3. Onbetrouwbaar/Afgekeurd**

= door bronhouder afgekeurd

**Voor afgekeurde gegevens zijn er drie opties mogelijk:**

1. Tijdelijk afkeuren: reden voor onbetrouwbaar meetgegeven is traceerbaar
  - ➔ Meetgegeven wordt hersteld of gecorrigeerd (nieuwe waarde "overschrijft" de oude waarde)
  - ➔ Na deze stap wordt het meetgegeven alsnog toegekend aan een QC categorie en wordt opgenomen in de LV-BRO

Voorbeelden:     > Een te achterhalen/herstellen fout in de klok van een drukopnemer.  
                         > Een laboratorium analysefout die wordt vervangen door een her-analyse.

2. Definitief afkeuren: reden voor onbetrouwbaar meetgegeven is niet traceerbaar
  - ➔ Als er geen verklaring kan worden gevonden voor het, naar oordeel van de bronhouder, afgekeurde gegeven, dan heeft het hergebruikswaarde (wat we nu niet weten, kan mogelijk in de toekomst wel worden verklaard).
  - ➔ Opname van het meetgegeven in de LV-BRO

Voorbeelden:     > Industriële Stof X is gevonden in een natuurgebied, terwijl dat gezien locatie/hydrologie/methode/historie niet verklaarbaar is. Her-analyse biedt geen uitsluitel (of is niet meer mogelijk).  
                         > De stijghoogte laat een tijdelijke sprong in de trend zien die op basis van de lokale kennis niet verklaard kan worden. Mogelijk is er sprake van een niet-bekende onttrekking o.i.d.?

3. Uitsluiten: reden voor het afgekeurde meetgegeven is achterhaald en bewezen, maar kan niet vervangen/hersteld worden voor een nieuwe waarde.
  - ➔ Een overduidelijk fout meetgegeven ("bekende rommel") heeft geen hergebruikswaarde en hoort niet thuis in de LV-BRO. Het meetgegeven wordt niet aangeleverd en slechts gemarkeerd als "ontbrekend".

Voorbeeld:     > Er worden hoge fosfaatgehalten geconstateerd in de meetwaarden. Navraag bij het laboratorium maakt duidelijk dat er op het lab een verontreiniging heeft plaatsgevonden met zeep. Her-analyse en/of her-bemonstering is niet mogelijk.

**4. Onbekend**

= historisch meetgegeven > QC regime is niet herleidbaar

**Mogelijke optie om extra informatie aan de LV-BRO gebruiker te leveren**

Naast QC categorie, een vrij tekstveld (QC-info bronhouder) opnemen. Dit is wel een discutabel punt, maar kan een (tijdelijke) oplossing vormen om zaken als "uitbijter" mee te geven. Een drop-down menu met een beperkt aantal opties (bestaat er nog meer dan "uitbijter"?) is beter.

QC categorie	QC-info bronhouder vrij tekstveld (als (voorlopig) alternatief voor QC-labels)
Betrouwbaar	Uitbijter

**Adresseren in de standaarden**

- Ontbrekend
- Embargo
- Detectielimiet

## Bijlage F: Niet geadresseerde punten

Verskillende punten die naar voren zijn gebracht in o.a. de werksessies en die niet uitgewerkt en opgenomen zijn in het voorstel zelf, zijn geadresseerd door deze op te nemen in de aanbevelingen die horen bij dit voorstel. Een tweetal ingebrachte punten zijn niet geadresseerd:

- 1) Tekstveld 'QC-info bronhouder'. Dit punt is ingebracht in werksessie II vanwege de behoefte van bronhouders om meer informatie mee te geven over de kwaliteit en/of waarde van de meting dan mogelijk is binnen de QCStatus codelijst. Het punt is niet meegenomen in dit voorstel, omdat het niet mogelijk is om een 'glasheldere definitie' te geven voor de inhoud van een vrij tekstveld.
- 2) Toepassing van *fuzzy logic* en graduele QC-categorieën. Dit punt is ingebracht en is gekoppeld aan het gebruik van een QC-methodiek die gebaseerd is op *fuzzy set*-theorie, zoals ontwikkeld en beschreven door Walvoort e.a. (2013). In deze methode blijft meer informatie behouden, omdat er geen harde grenzen tussen goed en fout worden gehanteerd maar geleidelijke overgangen. Het punt is niet meegenomen in dit voorstel, omdat a) het wettelijk kader rond basisregistraties niet goed aan lijkt te sluiten bij *fuzzy* gegevensdefinities en b) de toepassing en invulling ervan gebonden zijn aan toepassing van *fuzzy logic*.

# Literatuur

- Baggelaar, P.K. en E.C.J. Van der Meulen** (in prep.) Kenmerken meetfout bij automatisch meten grondwaterstand door Provincie Overijssel; Icastat / AMO (Adviesbureau Modelling en Optimalisatie), Hengelo.
- Baumann, R.A., J.W. Claessens en H.F. Prins** (2018) Verkenning werkwijze controle en beoordeling grondwaterkwaliteitsdata in LMG, KMG, PMG; RIVM Briefrapport 2018-0099, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- CBS** (2014) Monitor kwaliteit Stelsel van Basisregistraties. Nulmeting van de kwaliteit van basisregistraties in samenhang, 2014; in, vol. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Crosby, P.** (1979) *Quality is Free*; McGraw-Hill. ISBN 0-07-014512-1., New York.
- de la Loma González, B.** (2016) Aanvulling en validatie grondwater-kwaliteitsmetingen Provincie Zeeland 2016; Rapportnr. KWR 2015.068, KWR Water Cycle Research Institute, Nieuwegein.
- de la Loma González, B. en K.J. Raat** (2015) Validatie grondwaterkwaliteitsdata en beschrijving KRW grondwaterlichamen Zeeland; Rapportnr. KWR 2015.068, KWR Water Cycle Research Institute, Nieuwegein.
- Hamilton, S.** (2014) *Communicating Hydrometric Data Quality: What, How, & Why*; eBook, Aquatic Informatics Inc., Vancouver, BC.
- ICTU** (2015) Slim navigeren door de digitale overheid; in: *Pulse (e-zine ICTU)*, vol. no April, pag.
- ISO** (2005) ISO 9000:2005, Quality management systems – Fundamentals and vocabulary; ISO copyright office, Geneva, Switzerland.
- ISO** (2011) ISO/TS 8000-1:2011, Data quality – Part 1: Overview; ISO copyright office, Geneva, Switzerland.
- Konikow, L.F. en J.D. Bredehoeft** (1992) Groundwater models cannot be validated; in: *Advances in Water Resources*, vol 15, pag 75–83.
- Leunk, I.** (2014) Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens. Validatiepilot; analyse van bestaande data.; Rapportnr. KWR 2014.059, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.
- Leunk, I. en J.R. von Asmuth** (2013) Hervalidatie drukopnemerdata Noardburgum; rapportnr. KWR 2013.054, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.
- Ministerie van BZK** (2018) Registratieobjecten en deelverzamelingen, versie 11 oktober 2018, [www.basisregistratieondergrond.nl](http://www.basisregistratieondergrond.nl).
- NEMS** (2013) Water Level Recording. Measurement, Processing and Archiving of Water Level Data, Version: 1.0; National Environmental Monitoring Standards, Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.
- Oreskes, N., K. Schrader-Frechette en K. Belitz** (1994) Verification, validation and confirmation of numerical models in the earth sciences; in: *Science*, vol 263, pag 641–646.
- Platform Meetnetbeheerders** (2017) Deel 1: Handboek Monitoring Grondwaterkwaliteit KRW provincies en RIVM; Versie: PMB\_update2016\_06042017, Platform Meetnetbeheerders Bodem- en Grondwaterkwaliteit.
- Popper, K.** (1959) *The logic of scientific discovery*; Harper and Row, New York.

- Post, V.E.A. en J.R. Von Asmuth** (2013) Hydraulic head measurements: New technologies, classic pitfalls; in: *Hydrogeology journal*, vol DOI 10.1007/s10040-013-0969-0, pag.
- Van der Zee, E.** (2017) Programma Start Architectuur Basisregistratie Ondergrond (BRO); Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Programmabureau BRO, Den Haag.
- Vink, M. en H. Wever** (2017) Globale Architectuurschets Basisregistratie Ondergrond; IBI-DCI i.o.v. DGRW, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.
- Von Asmuth, J.R.** (2011) Over de kwaliteit, frequentie en validatie van druksensorreeksen On the quality, frequency and validation of pressure sensor series (in Dutch); Rapportnr. KWR 2010.001, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.
- Von Asmuth, J.R.** (2015) Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens: Protocol voor datakwaliteitscontrole (QC) (werkversie 1.0); Rapportnr. KWR 2015.013 KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.
- Von Asmuth, J.R.** (2018) Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens: Protocol voor datakwaliteitscontrole (QC) (versie 2.0); Rapport PMB2018, Platform meetnetbeheerders grondwaterkwantiteit van de gezamenlijke provincies, Arnhem.
- Von Asmuth, J.R. en F.C. Van Geer** (2013) Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens: op weg naar een landelijke standaard Quality Control of groundwater level and groundwater head measurements: towards a national standard (in Dutch); Rapportnr. KWR 2013.027, KWR Watercycle Research Institute / TNO, Nieuwegein / Utrecht.
- Von Asmuth, J.R. en F.C. Van Geer** (2015) Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens: Systematiek en methodiek voor datakwaliteitscontrole (QC); Rapportnr. KWR 2015.004 KWR Watercycle Research Institute / TNO, Nieuwegein / Utrecht.
- Walvoort, D., M. Knotters en T. Hoogland** (2013) Een tool voor controle van hoogfrequente grondwaterstandsreeksen; in: *Stromingen*, vol 19, no 3&4, pag 49-61.
- Werkgroep validatie** (2012) Validatieprocedure drukopnemers grondwater; Vitenis, Zwolle.