Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW

Herzien 2026

Datum	22-04-2026
Status	Definitief

Auteurs	Dit is een product van de Landelijke Werkgroep Grondwater

Vastgesteld door
Cluster Monitoring Rapportage en Evaluatie
op 22-04-2026

Inhoudsopgave

Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW 1

1 Inleiding en beleidskader 4
1.1 Waarom een protocol voor de toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen 4
1.2 Implementatie in Nederland 4
1.3 Doel en doelgroep 5
1.4 Context en afbakening van het protocol 5
1.5 Status en totstandkoming 8
1.6 Leeswijzer 8

2 Hoofdlijnen van het protocol 9
2.1 Grondwaterlichamen 9
2.2 Gebruik van conceptuele modellen als basis 9
2.3 Toestandsbepaling op basis van zes afzonderlijke testen 9
2.4 Drie algemene testen 11
2.5 Drie regionale testen 12
2.6 Risicobeoordeling van grondwaterlichamen 13
2.7 Gegevens 13

3 Algemene testen en gerelateerde trendanalyses 14
3.1 Waterbalanstest 14
3.1.1 Bepaling van trends in grondwaterstanden 15
3.1.2 Bepaling van de beschikbare grondwatervoorraad 18
3.2 Algemene chemische kwaliteitstest: toestand en trend 19
3.2.1 Algemene chemische kwaliteitstest drempelwaarden 19
3.2.2 Trendanalyse 21
3.3 Zoutintrusietest 23
3.3.1 Zoutintrusie kwantiteit 24
3.3.2 Zoutintrusie kwaliteit 24

4 Regionale testen 25
4.1 Grondwaterafhankelijke oppervlaktewateren 25
4.1.1 Uitgangspunten significant grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen 26
4.1.2 Werkwijze toetsing 27
Error! Bookmark not defined.
4.2 Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen (kwantiteit en kwaliteit) 29
4.3 Winningen voor menselijke consumptie - ‘drinkwatertest’ en toetsing artikel 7.3 31
4.3.1 Drinkwatertest als onderdeel van toestandsbeoordeling GWL 31
4.3.2 Uitgebreide drinkwatertest als toets voor Artikel 7.3 31
4.3.3 Invulling drinkwatertest en uitgebreide drinkwatertest 32
4.3.4 Werkwijze drinkwatertest en uitgebreide drinkwatertest 32
4.3.5 Relatie met gebiedsdossiers waterwinningen voor menselijke consumptie 34
4.3.6 Overige winningen voor menselijke consumptie 34

5 Literatuur35

Bijlage 1 Gebruikte begrippen en afkortingen 37

Bijlage 2 Werkinstructie trendanalyse algemene grondwaterkwaliteit KRW 40

Stap 1: Samenstellen van dataset voor trendanalyse KRW 40
Stap 2: Toets op overschrijding 75% van de norm 41
Stap 3: Beoordeling geschiktheid dataset voor trendanalyse KRW 41
Stap 4: Uitvoeren van statistische trendtoets en verzamelen van bijbehorende statistieken en kaartbeelden 46
Stap 5: Uitvoeren van statistische toetsen voor trendomkering en verzamelen van bijbehorende statistieken 52
Stap 6: Oordeel op niveau grondwaterlichaam 54

1 Inleiding en beleidskader

1.1 Waarom een protocol voor de toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen

De Kaderrichtlijn Water (KRW, richtlijn 2000/60/EC) bepaalt dat alle grondwaterlichamen uiterlijk in 2015 in een goede grondwatertoestand moeten verkeren, met een mogelijk uitloop naar 2027 voor uitzonderingsgevallen. De goede grondwatertoestand wordt in de KRW gedefinieerd als 'de toestand waarvan zowel de kwantitatieve als de chemische toestand ten minste goed zijn'. Wat een goede kwantitatieve en chemische toestand is, wordt verder gedefinieerd in bijlage V van de KRW. De EU Grondwaterrichtlijn (GWR, richtlijn 2006/118/EC) geeft aanvullende criteria voor de beoordeling van de chemische toestand van grondwater.

Lidstaten worden geacht elke zes jaar via stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP's) te rapporteren over onder andere de toestand van de grondwaterlichamen. Tevens moet conform Artikel 5 van GWR een trendanalyse uitgevoerd voor verontreinigende stoffen in een grondwaterlichaam. De uitkomsten van de trendanalyse moeten ook gerapporteerd worden in de stroomgebiedsbeheerplannen.

Om provincies en waterschappen te ondersteunen bij de toestand- en trendbeoordeling en te komen tot een uniforme manier van beoordeling in Nederland heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu in samenwerking met de Landelijke Werkgroep Grondwater (LWG) in 2013 (update 2019) dit protocol ontwikkeld. Bij het uitvoeren van de toestandsbeoordeling in 2020 voor het tweede stroomgebiedsbeheerplan is gebleken dat het protocol op sommige punten nadere verduidelijking en uitwerking miste. Daarom heeft de LWG dit protocol in 2025 herzien. Het landelijk protocol past binnen de kaders van de Europese regelgeving, houdt rekening met de EU-richtsnoeren (guidance documents, waaronder met name EU Guidance Document No. 18, 'Guidance on groundwater status and trend assessment' en Guidance No. 26, 'GW risk assessment and conceptual models'.) die over dit onderwerp zijn ontwikkeld en is afgestemd op de praktijk.

1.2 Implementatie in Nederland

Nederland heeft in een eerdere planperiode van de KRW gekozen voor een transparante en robuuste manier van beoordelen en rapporteren. Dat wil zeggen dat de beoordeling van de basistoestand van het grondwater gebaseerd wordt op het formeel aangemelde KRW-meetnet welke is terug te vinden op WISE (WISE WFD Reference Spatial Datasets reported under Water Framework Directive). Het KRW-meetnet is per KRW-regio samengesteld volgens aanwijzingen die zijn uitgewerkt in het Nederlandse Draaiboek Monitoring Grondwater (LWG, 2013). Deze keuze wordt pas herzien als daar aanleiding toe bestaat vanuit de EU.

Het voorliggende protocol pleit daarmee zoveel mogelijk voor een eenvoudige, praktisch uitvoerbare werkwijze. Dat neemt niet weg dat er in enkele gevallen een afwijkingsmogelijkheid bestaat om via maatwerk en aanvullende (gedetailleerdere) informatie tot een beoordeling van de toestand en trendanalyse te komen. Op deze manier kan de inzet worden gericht op de voor Nederland en het betreffende grondwaterlichaam meest relevante onderdelen. Dat geldt ook voor de monitoringverplichtingen die voortvloeien uit de KRW. Door een goede karakterisering van het grondwaterlichaam en gebruik te maken van conceptuele modellen kan de noodzakelijke minimale meetinspanning worden onderbouwd en kunnen inspanningen met name worden gericht op testen die toestandsbepalend zijn en het beschrijven van aanknopingspunten voor te nemen maatregelen. De meetnetinspanning in relatie tot de toestandsbeoordeling en de risicobeoordeling (‘at risk’ beoordeling) wordt beschreven in het ‘Draaiboek grondwatermonitoring KRW’.

1.3 Doel en doelgroep

Het doel van dit protocol is om een voorschrift te leveren voor de grondwaterbeheerders in Nederland (provincies en waterschappen) waarmee, op eenduidige wijze, de beoordeling van de chemische en kwantitatieve toestand van grondwaterlichamen uitgevoerd kan worden, inclusief de bepaling van trends en de beoordeling van de gebiedsspecifieke functies binnen een grondwaterlichaam.

1.4 Context en afbakening van het protocol

Doelstellingen
De KRW bevat vijf milieudoelstellingen voor grondwater. Deze zijn geformuleerd in Artikel 4 van de KRW. Hierin staat dat lidstaten maatregelen dienen te nemen om:

1. de inbreng van verontreinigende stoffen in grondwater te voorkomen of te beperken (afhankelijk van de aard van de stof);
2. de achteruitgang van de toestand van alle grondwaterlichamen te voorkomen;
3. in grondwaterlichamen de ‘goede toestand’ te behalen en te behouden;
4. door de mens veroorzaakte significante en aanhoudende stijgende trends van concentraties verontreinigende stof om te buigen;
5. de doelen voor beschermde gebieden te halen (waaronder waterlichamen bestemd voor menselijke consumptie).

In de Grondwaterrichtlijn (GWR, 2006/118/EG) zijn deze doelstellingen nader uitgewerkt.

De waterbeheerplannen, waaronder de formele stroomgebiedsbeheerplannen KRW, geven invulling aan deze doelstellingen. Ten behoeve van de waterbeheerplannen worden in Nederland zogenaamde ‘factsheets’ per waterlichaam opgesteld. De factsheets geven een samenvattend beeld van de toestand van een

grondwaterlichaam met betrekking tot hierboven genoemde doelstellingen. De factsheets zijn een bijlage bij de Stroomgebiedbeheerplannen en de rapportage aan de EU de factsheets worden ook gebruikt om de resultaten vast te leggen van het toetsen en zo nodig bijwerken van de karakterisering (art. 5 en bijlage II van de KRW).

Factsheets
Bij implementatie van de Kaderrichtlijn Water zijn in Nederland 23 grondwaterlichamen onderscheiden.
De factsheets beschrijven per grondwaterlichaam:

- De karakteristieke eigenschappen van het grondwaterlichaam, waaronder ligging, oppervlak, laagindeling (te onderscheiden watervoerende pakketten), diepte en dikte, begrenzing aan boven en onderzijde, grondwatersamenstelling (zoet of zout).
- Belastingen en andere belangrijke menselijke activiteiten inclusief de effecten daarvan op de toestand. Daarbij worden onderscheiden: puntbronnen, diffuse bronnen, wateronttrekkingen, kunstmatige aanvullingen, intrusies en andere belastingen.
- De toestand van het grondwaterlichaam in relatie tot de te realiseren doelen (kwaliteit en kwantiteit) plus een risicobeoordeling (‘at risk beoordeling’) die ingaat op de verwachte kwaliteitsontwikkeling en risico’s op normoverschrijdingen in de (nabije) toekomst.
- Lokale en regio specifieke maatregelen die bovenop het generieke beleid worden genomen om een goede toestand van het grondwater te bereiken en/of te behouden.

De toestand van het grondwater (punt 3 hierboven) wordt beoordeeld aan de hand van de testen zoals die zijn vastgelegd in dit ‘protocol voor toestand- en trend beoordeling van grondwaterlichamen KRW’.

Beoordelen van de toestand versus de risicobeoordeling (at risk beoordeling)
Het beoordelen van de toestand van grondwaterlichamen moet duidelijk worden onderscheiden van de risicobeoordeling van grondwaterlichamen (Artikel 5, KRW) aan het begin van een planperiode (EC, 2008). De toestandsbeoordeling geeft de situatie van het grondwaterlichaam op een bepaald moment weer in relatie tot de doelen van het grondwaterlichaam. Op basis hiervan kan terugkijkend worden beoordeeld of maatregelen die tot dan zijn genomen effectief zijn geweest of (nog) niet. En welke opgaven er nog resteren.

Bij de karakterisering wordt in de vorm van de actualisatie van de risicobeoordeling aan het begin van een planperiode een inschatting gemaakt van de verwachte chemische en kwantitatieve toestand van een grondwaterlichaam aan het einde van de planperiode. Als het niet zeker is of een grondwaterlichaam voor een of meer relevante testen aan het einde van een planperiode in een goede toestand verkeert, krijgt het grondwaterlichaam het stempel ‘at risk’. Voor de beoordeling van ‘at risk’ chemie wordt het verwachte doelbereik gebruikt van de

algemene en regionale kwalitatieve testen. Voor de beoordeling 'at risk' kwantiteit wordt het verwachte doelbereik gebruikt van de algemene en regionale kwantitatieve testen. Op basis van deze risicobeoordeling kan het nodig zijn drempelwaarden af te leiden voor stoffen die (mogelijk) een bedreiging vormen voor de kwaliteit, operationele monitoring in te richten en maatregelenprogramma's op te stellen (EC, 2008) om mede vanuit preventief oogpunt emissies en andere vormen van belastingen te beperken.

De twee onderscheiden beoordelingen (toestand en 'at risk') zijn afzonderlijke processen die deels parallel lopen (zie Figuur 1.1). Dit protocol levert bouwstenen die ook voor de risicobeoordeling bruikbaar zijn, zoals de trendanalyses die beschreven zijn voor grondwaterkwaliteit en -kwantiteit en de drinkwatertest.



Figuur 1.1 De risicobeoordeling kijkt naar de toekomst en de toestandsbeoordeling bekijkt het resultaat van een doorlopen planperiode.

Toestandsbeoordeling en trendbeoordeling
Een belangrijke bouwsteen en schakel tussen de toestandsbeoordeling en de risicobeoordeling is de trendbeoordeling. Net als de toestandsbeoordeling beziet ook de trendbeoordeling het resultaat van een doorlopen planperiode, maar de trend geeft ook inzicht in de verwachte ontwikkeling voor de komende planperiode. De trend brengt het effect van de getroffen maatregelen en de doelstellingen in beeld, maar geeft niet direct aan of de toestand goed is. Een trend heeft dus een signaleringsfunctie: het brengt een verandering in de toestand in beeld en waarschuwt als de verandering negatief is. Of de toestand van het grondwaterlichaam zelf goed of slecht is, dient vervolgens beoordeeld te worden aan de hand van de waterbalanstest voor grondwaterkwantiteit en toetsing aan de drempelwaarden en normen bij grondwaterkwaliteit.

1.5 Status en totstandkoming

Status
Dit protocol, als herziening van het protocol toestand- en trendbeoordeling grondwaterlichamen KRW 2013, is één van de onderliggende documenten van het monitoringsprogramma, zoals vastgelegd in Besluit Kwaliteit Leefomgeving (paragraaf 11.2.3). Dit protocol geldt dan ook als voorschrift dat na vaststelling in de regiekolom leidend is voor het uitvoeren van de beschreven testen. Wanneer er ruimte is voor een afwijkende benadering, is dat bij het onderdeel aangegeven.

Totstandkoming
Dit herziene protocol dient als leidraad voor de beoordeling van grondwater voor de vierde planperiode 2028-2033 (SGBP 4). In dit protocol wordt dezelfde systematiek gehanteerd als in het protocol voor de derde planperiode 2022-2027 (SGBP 3) uit 2021, namelijk het onderscheid tussen beoordeling op het niveau van een heel grondwaterlichaam in drie basistesten en beoordeling van specifieke gebieden en functies in drie regionale testen.

Uitgangspunt bij de wijzigingen in dit protocol is verduidelijking van de testen zodat deze door de verschillende waterbeheerders op meer eenduidige wijze kunnen worden uitgevoerd.
Aanscherpen van toetsingscriteria is geen doel van de wijzingen geweest.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de hoofdlijn van het protocol beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de drie basistesten die de algemene toestand van een grondwaterlichaam als geheel bepalen. Ook worden de trendanalyses voor kwantiteit en chemie beschreven. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de beoordeling van lokale delen van een grondwaterlichaam vanuit specifieke receptoren.

2 Hoofdlijnen van het protocol

2.1 Grondwaterlichamen

Volgens de KRW is de definitie van een grondwaterlichaam een afzonderlijke grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen. Ze vormen een belangrijke rapportage-eenheid. Nederland heeft op dit moment 23 grondwaterlichamen. Binnen het grondwaterlichaam kunnen specifieke, grondwaterafhankelijke aandachtsgebieden liggen.

2.2 Gebruik van conceptuele modellen als basis

De GWR geeft aan dat voor passend onderzoek gebruik moet worden gemaakt van een conceptueel model. Een dergelijk model beschrijft de hydrologische kernmerken van het grondwaterlichaam waaronder watervoerende pakketten en regionale grondwaterstromingen, de hydro-geologische ondergrond en het menselijk gebruik (onttrekkingen voor drinkwater en beregening). Ook de fysieke relatie met relevante receptoren (zoals grondwater afhankelijke oppervlaktewaterlichamen en terrestrische ecosystemen) worden hierin beschreven. In 2014 zijn conceptuele modellen ontwikkeld voor alle grondwaterlichamen. Deze zijn opgenomen in de factsheets voor het SGBP 3 – 2022-2027. Voor SGBP 4 – 2028-2033 blijven deze conceptuele modellen ongewijzigd.

2.3 Toestandsbepaling op basis van zes afzonderlijke testen

De toestand van het grondwater wordt beoordeeld aan de hand van 6 onderdelen. Drie testen hebben een algemeen karakter en worden uitgevoerd op het niveau van het gehele grondwaterlichaam:

1. Een **Waterbalanstest** (primair trendanalyse stijghoogten en bepaling van de beschikbare grondwatervoorraad) (paragraaf 3.1.1 en 3.1.2)
2. De beoordeling van de **chemische toestand en trend** (algemene chemische kwaliteit drempelwaarden en trendanalyse) (paragraaf 3.2.1 en 3.2.2)
3. Een test **op intrusies van zout** water (kwantitatief en kwalitatief) (paragraaf 3.3.1 en 3.3.2)

Drie testen worden uitgevoerd voor grondwaterafhankelijke aandachtsgebieden binnen het grondwaterlichaam:

4. twee (deel)testen voor van **grondwater afhankelijke oppervlaktewateren** (kwantitatief en kwalitatief) (paragraaf 4.1)
5. twee (deel)testen voor van **grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen** (kwantitatief en kwalitatief) (paragraaf 4.2).
6. Een test voor winningen voor menselijke consumptie (‘**drinkwatertest’**) (paragraaf 4.3).

In Bijlage 3.1 is een samenvattend overzicht gegeven van deze testen per grondwaterlichaam. Daarin wordt per grondwater-lichaam aangeven hoe omgegaan wordt met een test. In de opmerkingen zijn uitgangspunten toegelicht. Aanvullend wordt voor iedere specifieke test in Bijlage 3 in meer detail de werkinstructie uitgewerkt.

In de EU Guidance document 18 'Guidance on groundwater status and trend assessment wordt een onderscheid gemaakt tussen de chemische en kwantitatieve beoordeling van een grondwaterlichaam. Dit onderscheid komt ook terug in de EU KRW rapportage. In de EU methodiek wordt uitgegaan van het 'one out all out' principe. Als een van de chemische testen ontoereikend beoordeeld wordt is de toestandsbeoordeling chemie ontoereikend. Hetzelfde geldt voor de kwantitatieve testen.

Deze manier van beoordelen is bedoeld als signalering dat er nog een opgave aanwezig is om tot een goede grondwater toestandsoordeel te komen. Maar deze methodiek geeft niet weer hoe groot die opgave dan is. Kleine regionale opgaves worden sterk meegewogen in het totaal oordeel.

Nederland maakt daarom onderscheid in algemene (generieke) testen en regionale testen. De algemene testen worden gebruikt worden voor de chemische en kwantitatieve toestandsbeoordeling van het grondwaterlichaam. De beoordeling van de regionale testen worden niet meegenomen in de bepaling van het chemische en kwantitatieve toestandsoordeel. De regionale testen worden dus ook niet meegenomen in de visualisatie in het kaartbeeld van de chemische en kwantitatieve toestandsbeoordeling van een grondwaterlichaam.

Dit neemt niet weg dat een slechte beoordeling van de regionale testen een indicatie is dat er wel nog een opgave ligt om de grondwaterafhankelijke aandachtsgebieden in een goede toestand te krijgen. En dat het dus belangrijk is om de beoordeling van de regionale testen te visualiseren. Dit gebeurt door middel van zogenaamde 'vlekkenkaarten'. De vlekkenkaarten zijn gebaseerd op de algemene chemische en kwantitatieve beoordeling van een grondwaterlichaam op basis van de relevante algemene testen. De regionale testen die negatief (onvoldoende) uitvallen worden daarin met rode lijnen, vlekken of stippen aangegeven. Nb. In de nieuwe factsheets SGBP4 komen 3 vlekkenkaarten: 1 voor grondwaterafhankelijk oppervlaktewateren, 1 voor grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, 1 voor drinkwater. De vlekkenkaarten zijn opgenomen in de grondwater-factsheets. De factsheets zijn een bijlage bij de EU KRW rapportage. De regionale testen worden wel gebruikt bij de risicobeoordeling.

Doorgaans zullen bij de toestandsbeoordeling ook de trendanalyses kwantiteit en kwaliteit uitgevoerd worden. Zoals in paragraaf 1.4 beschreven is, zijn die in principe niet bepalend voor de toestandsbeoordeling zelf maar zijn o.a. nodig voor de karakterisering. Ze worden echter wel als onderdeel van de toestandsbepaling aan de EU gerapporteerd. Daarentegen is voor de drinkwatertest een trendbepaling wel maatgevend voor het toestandsoordeel.

2.4 Drie algemene testen

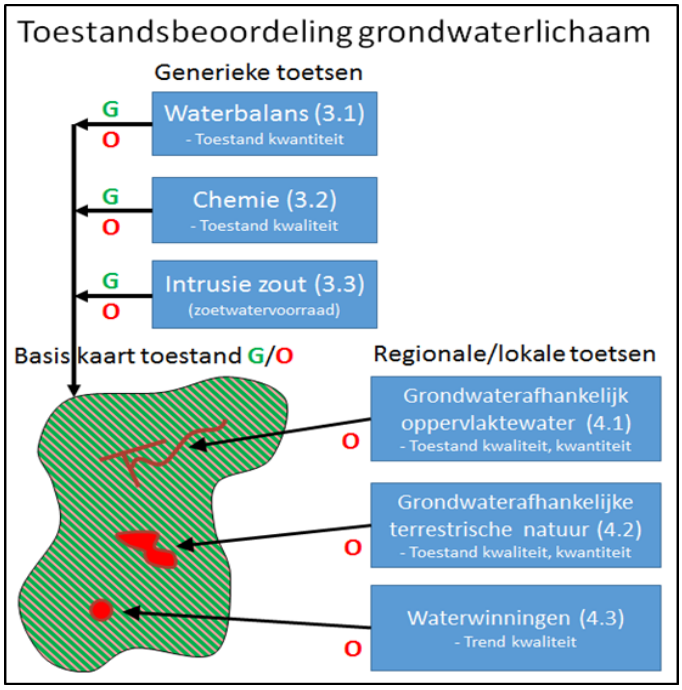
Waterbalanstest
Vraag bij deze test is of grondwatervoorraden uitgeput raken door bijvoorbeeld onttrekkingen of ontwatering. Hiervoor wordt gekeken naar langjarige verandering van de grondwaterstanden. Indien een dalende trend middels tijdreeksanalyse niet voldoende kan worden verklaard kunnen middels een uitgebreidere waterbalansmodellering oorzaken en maatregelen bepaald worden. Bij de waterbalans dient te worden gekeken naar de verhouding tussen de langjarige onttrekking en de beschikbare grondwatervoorraad. De beschikbare grondwatervoorraad bestaat uit de langjarige grondwateraanvulling minus de hoeveelheid water die nodig is voor het goed functioneren van ecosystemen.

Beoordeling chemische toestand en trend
De beoordeling wordt gedaan voor stoffen met een Europees vastgestelde norm (nitraat en bestrijdingsmiddelen) of een nationaal opgestelde drempelwaarde (chloride, fosfaat, nikkel, arseen, cadmium en lood, zoals te vinden in Bijlage IV Besluit kwaliteit leefomgeving).
De beoordeling van de chemische toestand en trend bestaat uit twee afzonderlijke delen:

- Toestand: een toets op overschrijding van de norm of drempelwaarde in meer dan 20% van de meetpunten van het KRW meetnet.
- Trend: een toets of er sprake is van een significant stijgende trend van concentraties die uitkomt boven 75% van de norm of drempelwaarde. Het resultaat van de deeltest ‘chemie-trend’ is niet bepalend voor het toestandsoordeel maar moet ingeval van een significante en aanhoudende stijgende trend van de concentratie van een verontreinigende stof ten gevolge van menselijke activiteiten met een zwarte gearceerde stip op de kaart worden aangegeven. Een omkering van een trend moet met een blauwe gearceerde stip op de kaart worden aangegeven.

Lidstaten zijn verplicht iedere zes jaar te evalueren of voor meer stoffen drempelwaarden opgesteld dienen te worden. Dit wordt gedaan op basis van gesignaleerde risico’s in de karakterisering. Bovendien moet Nederland als lidstaat zelf stoffen aanwijzen die tot risico’s voor de mens en natuurgebieden afhankelijk van grondwater kunnen leiden.

Intrusietest
Met deze test wordt beoordeeld of er sprake is van verzilting als gevolg van intrusie (binnendringen) van zout water. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van een systeemanalyse en bijbehorende monitoring conform het Draaiboek grondwatermonitoring KRW. Als er sprake is van verzilting wordt in de toelichting aangegeven waar dit optreedt.



Figuur 2.1 Overzicht van de voor de toestandsbeoordeling van een grondwaterlichaam benodigde testen en weergave op kaart ('vlekkenkaart')

2.5 Drie regionale testen

Grondwater afhankelijke oppervlaktewateren
Bij deze test staat de vraag centraal of doelen voor de KRW-oppervlaktewaterlichamen niet worden gehaald door een te lage toevoer van grondwater (veroorzaakt door antropogene veranderingen in de grondwaterstromen) of door aanvoer van verontreinigingen uit het grondwater. Indien er sprake is van een slechte toestand of een risico op termijn dan wordt dit onderbouwd en toegelicht.

Grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen
Vergelijkbaar met de test voor grondwater afhankelijke oppervlaktewateren wordt bij deze test beoordeeld of er sprake is van significante schade aan terrestrische ecosystemen door verontreiniging van grondwater, een te lage grondwaterstand of onvoldoende toevoer van grondwater. Indien er sprake is van een slechte toestand of een risico dan wordt dit onderbouwd en toegelicht.

Waterwinningen voor menselijke consumptie (drinkwatertest)
Als onderdeel voor de toestandsbeoordeling van een grondwaterlichaam moet voor inliggende waterwinningen nagegaan worden of die geen negatieve invloed ondervinden van de algehele kwaliteit van het grondwaterlichaam. Daarnaast moet, conform Artikel 7.3 KRW een beoordeling van de waterwinningen zelf worden uitgevoerd. Bij deze test wordt beoordeeld of er sprake is van een significante toename van concentraties van stoffen in het onttrokken ruwe water.

2.6 Risicobeoordeling van grondwaterlichamen

In aanvulling op de toestandsbeoordeling wordt aan het begin van iedere planperiode een risicobeoordeling uitgevoerd conform Artikel 5 van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze beoordeling heeft tot doel om te bepalen of een grondwaterlichaam het risico loopt om aan het einde van de planperiode niet in een goede chemische of kwantitatieve toestand te verkeren.

De risicobeoordeling is toekomstgericht en maakt gebruik van de resultaten van de trendanalyses, de drinkwatertest en de regionale testen. Indien op basis van deze analyses wordt verwacht dat een of meerdere relevante parameters de norm zullen overschrijden, wordt het grondwaterlichaam als 'at risk' aangemerkt.

Voor de chemische risicobeoordeling wordt gekeken naar verwachte overschrijdingen van drempelwaarden en significante stijgende trends van verontreinigende stoffen. Voor de kwantitatieve risicobeoordeling wordt beoordeeld of de grondwatervoorraden voldoende blijven voor ecologische functies en menselijke gebruiksfuncties.

De risicobeoordeling wordt ondersteund door conceptuele modellen die de hydrologische en geochemische processen binnen het grondwaterlichaam beschrijven. Deze modellen helpen bij het identificeren van kwetsbare zones en bij het onderbouwen van monitoringstrategieën en maatregelen.

De uitkomsten van de risicobeoordeling vormen input voor het maatregelenprogramma en kunnen aanleiding geven tot het afleiden van aanvullende drempelwaarden, het inrichten van operationele monitoring en het treffen van preventieve maatregelen.

2.7 Gegevens

Monitoring
Voor alle hierna te beschrijven testen is fysieke monitoring in of van grondwaterlichamen noodzakelijk. Het voorliggende protocol gaat er van uit dat per test de benodigde gegevens aanwezig en beschikbaar zijn (dat wil zeggen gevalideerd en toegankelijk opgeslagen). Hoe deze monitoring is opgezet is beschreven in het Draaiboek monitoring grondwater KRW (LWG, maart 2013).

Aquo-kit
Door het Informatiehuis Water wordt gewerkt aan standaardisatie, opslag en beheer van de gegevens die nodig zijn voor de implementatie en uitvoering van de KRW. Op basis van deze gegevens wordt waar mogelijk ook voorzien in een deels geautomatiseerd proces van toestandsbeoordeling voor zowel grondwater als oppervlaktewater. De applicatie die daarvoor wordt gebruikt heet Aquo-kit. Voor grondwater wordt de algemene chemie toestand test (paragraaf 3.2.1) bepaald met Aquo-kit.

3 Algemene testen en gerelateerde trendanalyses

De toestand van het grondwater wordt beoordeeld aan de hand van drie testen die een algemeen karakter hebben en worden uitgevoerd op het niveau van het gehele grondwaterlichaam:

1. Een waterbalanstest (trendanalyse)
2. Een chemische kwaliteitstest (+trendanalyse)
3. Een test op intrusies van zout water

Een deel van deze testen telt 'one-out-all-out' mee in de chemische toestandsbeoordeling van het grondwaterlichaam (3.2) en een deel van deze testen telt 'one-out-all-out' mee in de kwantitatieve toestandsbeoordeling van het grondwaterlichaam (3.1 en 3.3)

3.1 Waterbalanstest

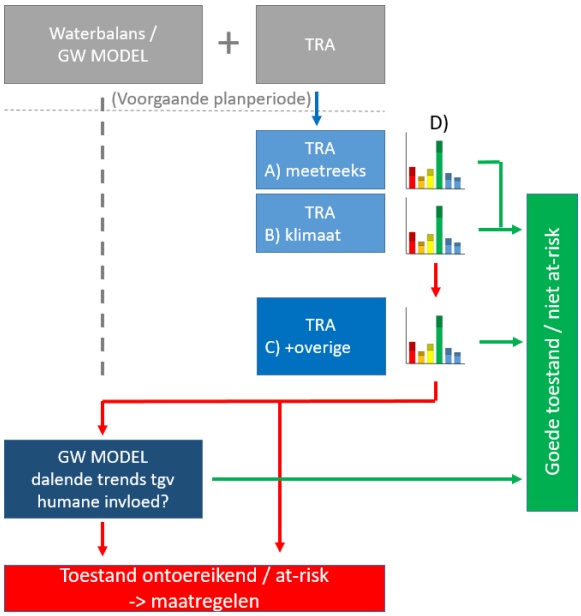
De waterbalanstest beoordeelt de kwantitatieve toestand van een grondwaterlichaam en is gebaseerd op een trendanalyse van grondwaterstanden en stijghoogten. Kernvraag is: wordt de beschikbare grondwatervoorraad niet uitgeput door overmatige onttrekking (grondwaterwinning, drainage)? Wanneer geen dalende trend wordt geconstateerd, kan worden geconcludeerd dat het grondwaterlichaam in goede kwantitatieve toestand verkeert.
Indien er wel sprake is van een dalende trend die middels tijdreeksanalyse niet voldoende kan worden verklaard, kan een uitgebreidere waterbalansmodellering worden toegepast om de oorzaken in kaart te brengen en passende maatregelen te bepalen.
De trendanalyse is tevens van belang voor de risicobeoordeling, aangezien de trend ook inzicht geeft in de verwachte ontwikkeling voor de komende planperiode.

De waterbalanstest omvat dus twee elementen:

1. Bepaling van de beschikbare grondwatervoorraad (3.1.2);
2. Een analyse op eventuele trends in grondwaterstanden (3.1.1).

Alle onderdelen van deze test tellen mee in het toestandsoordeel kwantiteit van het grondwaterlichaam dat wordt gerapporteerd aan de EU.

Hoe deze twee testen tot een oordeel leiden is weergegeven in figuur 3.1. Binnen de tijdreeksanalyse zijn meerdere stappen onderscheiden die in paragraaf 3.1.2 nader beschreven zijn. De waterbalanstest is vooral relevant voor zandgrondwater-lichamen (inclusief duinen) met grote zoetwatervoorkomens waaruit drinkwater wordt gewonnen. In tegenstelling tot wat vaak wordt vermeld gaat het bij de waterbalans test niet zozeer om het vaststellen of er evenwicht is tussen wateronttrekking en - aanvulling. In de Nederlandse situatie blijven beide uiteindelijk met elkaar in (dynamisch) evenwicht, bijv. door toename van de aanvulling vanuit oppervlaktewater.



Figuur 3.1 Onderdelen van de waterbalanstest Tijdreeksanalyse (TRA) en GW-model

In bijlage 3.2 staat een overzicht van de in te vullen velden voor de algemene grondwaterkwantiteit beoordeling ten behoeve van de factsheets en SGBP per grondwaterlichaam.

3.1.1 *Bepaling van de beschikbare grondwatervoorraad*

Mocht het oordeel van de tijdreeksanalyse ontoereikend zijn dan kan met waterbalansmodellering worden bepaald of de daling van het grondwaterpeil leidt tot een significante afname van de beschikbare grondwatervoorraad. Deze analyse helpt te beoordelen of de afvoer naar oppervlaktewateren en waterbeschikbaarheid voor terrestrische natuur nog voldoende zijn om de ecologische doelen in beide systemen te realiseren.

Het bepalen van de beschikbare grondwatervoorraad vindt plaats aan de hand van een waterbalansberekening per grondwaterlichaam. (Zie CIS Guidance document no 18). De test dient zoveel mogelijk op meetgegevens gebaseerd te zijn. De waterbalans dient langjarig te zijn, dat wil zeggen: gebaseerd op minimaal 6 jaar meetgegevens.
Het criterium voor goede of slechte toestand wordt bepaald door de verhouding tussen de langjarige onttrekking (long term average annual abstraction, LTAAQ) en de beschikbare grondwatervoorraad (available groundwater reservoir, AGR).

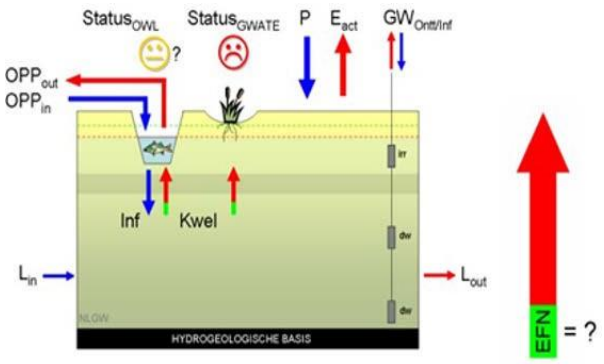
AGR > LTAAQ status = goed
AGR < LTAAQ status = slecht

De langjarige onttrekking (LTAAQ) bestaat uit:

- de netto onttrekking via directe grondwaterwinningen
- de netto onttrekking via afwatering (oppervlaktewaterstelsel)

De beschikbare grondwatervoorraad (AGR) bestaat uit:

- de langjarige grondwateraanvulling (long term average annual recharge, LTAAR)
- minus de hoeveelheid water nodig voor het goed functioneren van ecosystemen (long term environmental flow needs, EFN).



Figuur 3.2 Conceptueel model voor waterbalans in zand grondwaterlichaam

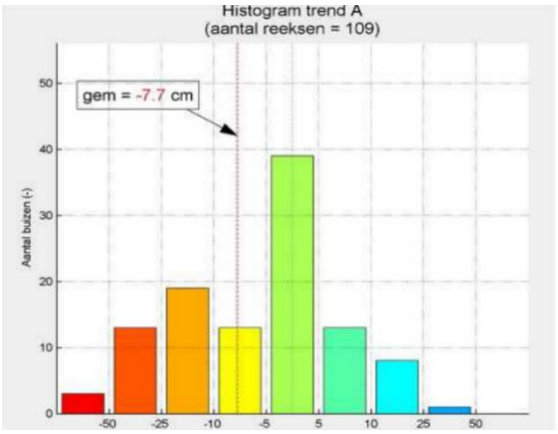
Niet voor alle balansposten zijn directe metingen beschikbaar. Deze balansposten moeten daarom worden bepaald met een landelijk of regionaal grondwatermodel (bijvoorbeeld https://nhi.nu). Zo kan rekening worden gehouden met indirecte onttrekkingen zoals drainage en inlaat van water ter compensatie van onttrekkingen.
De vraag of de afvoer naar oppervlaktewater en van grondwaterafhankelijke terrestrische natuur voldoende is om daar de gewenste ecologische doelen te realiseren komt ook aan de orde bij de regionale testen beschreven in de paragrafen 4.1 en 4.2.

3.1.2 Bepaling van trends in grondwaterstanden

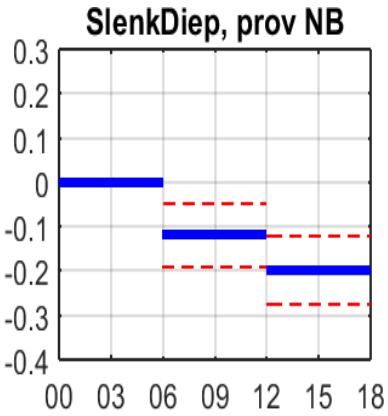
Deze test bestaat uit drie opeenvolgende deeltesten die op basis van de meetreeksen van de aangewezen KRW-meetpunten uitgevoerd worden. In het Draaiboek Grondwatermonitoring KRW is de benodigde meetinspanning vastgelegd. Aanvullende meetreeksen kunnen eventueel benut worden om een duidelijker regionaal beeld te krijgen, maar maken geen deel uit van deze KRW-toets. De deeltesten worden per meetreeks uitgevoerd, waarna een clustering van de resultaten naar het niveau van het grondwaterlichaam nodig is.

Deeltest A) Trendanalyse meetreeksen

De eerste stap is het vaststellen of een meetreeks een trend vertoont. Deze test wordt toegepast op alle meetreeksen, inclusief reeksen die minder goed verklaarbaar zijn via een tijdreeksmodel (met neerslag, verdamping en/of andere verklarende variabelen). De trendbeoordeling vindt plaats volgens de methode van Van Geer en Lourens (2001) met correcties toegelicht door Von Asmuth (2020). In dat document is ook een script opgenomen voor toepassing van de methode in MATLAB.



Figuur 3.4 Histogram van de geschatte trends in stap A voor een grondwaterlichaam



Figuur 3.3 Daling in stijghoogte

Deeltest B) Tijdreeksanalyse m.b.v. klimatologische factoren
In deze stap worden de meetreeksen zo mogelijk verklaard aan de hand van neerslag en verdamping. De betrouwbaarheid van het tijdreeksmodel blijkt uit de verklaarde variantie van het model en de plausibiliteit van de geschatte parameters. Meetreeksen die niet goed verklaarbaar zijn, worden niet meegenomen in deze beoordeling. De trendbeoordeling vindt in dit geval plaats op de residuen van het tijdreeksmodel, verder gebruikmakend van dezelfde methode en script als deeltest A.

Deeltest C) Verdiepende analyse
Deze laatste stap vergt maatwerk en extra inspanning en is alleen nodig als uit deeltest A een trend komt die niet kan worden verklaard met deeltest B. In deze stap worden de resultaten en aanpak van de vorige gestandaardiseerde deeltesten verder verdiept (d.w.z. geanalyseerd, gecontroleerd en aangescherpt). Bij deze test worden naast neerslag en verdamping ook overige verklarende reeksen toegevoegd: onttrekkingen, oppervlaktewaterstanden (zowel natuurlijke als gereguleerde) en ingrepen in het watersysteem. De antropogene invloeden zoals onttrekkingen worden daarbij gescheiden van de natuurlijke, door de bekende, antropogene effecten samen te nemen met de onbekende die zich in de residuen van het tijdreeksmodel bevinden.

Het probleem van statistische trendbeoordeling is dat statistische verbanden niet zonder meer causaal zijn. Een deel van de trend die veroorzaakt wordt door de ene oorzaak, kan bijvoorbeeld abusievelijk aan de andere worden toegeschreven. Om dit te ondervangen, en

tegelijkertijd een directe link te leggen met maatregelen, wordt een systeem en oorzakenanalyse uitgevoerd. Ruimtelijke patronen in de resultaten kunnen daarbij aangeven wat de oorzaken van de eventuele trends zijn, zelfs als deze niet meegenomen zijn als verklarende reeks. Zo nodig kan een groter aantal meetreeksen worden gebruikt, om een beter beeld te krijgen van de regionale spreiding van de resultaten en trends.

Aggregeren van de resultaten voor het grondwaterlichaam
De resultaten van de deeltesten worden samengevoegd tot een totaalbeeld van het grondwaterlichaam. Dit doen we door middel van een histogram (Fig. 3.2). Voor een deel van de meetreeksen kan de trendbeoordeling daarbij onbetrouwbaar zijn. Dit is met de arcering aangeduid.

De trendbeoordelingen van de verschillende stijghoogtereeksen worden vervolgens ruimtelijk geïnterpoleerd tot een trendvlak. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van een bepaalde ruimtelijke weging van de meetpunten. De trend van het grondwaterlichaam als geheel is vervolgens het gemiddelde van dit trendvlak. Vervolgens kan met behulp van de standaarddeviatie van dit gemiddelde bepaald worden of deze trend al dan niet significant is, op de wijze die bijvoorbeeld ook voor het Maasstroomgebied gehanteerd is (zie Fig. 3.3).

Oordeel
Als de gemiddelde trend van het gehele grondwaterlichaam significant, neerwaarts en groter dan 5 centimeter is, dan is de toestand ontoereikend (slecht). Zo nodig kunnen via een grondwatermodel de onderliggende oorzaken nader bepaald worden en het effect van te nemen maatregelen doorgerekend worden.

Open source script:
Voor de deeltesten A en B en de samenvoeging tot één histogram en oordeel is een script beschikbaar en opgenomen in (von Asmuth, 2020), zodat dit landelijk op uniforme wijze uitgevoerd kan worden.

3.2 Algemene chemische kwaliteitstest: toestand en trend

3.2.1 Algemene chemische kwaliteitstest drempelwaarden

Bij de chemische kwaliteitstest wordt getoetst of het grondwater voldoet aan de drempelwaarden en grondwaterkwaliteitsnormen op basis van recente metingen (**toestand**). Daarnaast wordt onderzocht of er een significante en aanhoudend stijgende trend is van verontreinigende stoffen ten gevolge van menselijke activiteiten (**trend**). Het resultaat van de trendtest bepaalt niet de toestand van het grondwater.

Beoordeling huidige toestand
Per parameter wordt de toetswaarde (per monitoringpunt) vergeleken met de communautaire grondwaterkwaliteitsnorm uit de GWR of met de drempelwaarde. Is er een toetswaarde die groter is dan een drempelwaarde of communautaire grondwaterkwaliteitsnorm?

- Ja → voer de 20%-criterium test uit.
- Nee → het grondwaterlichaam is in een goede chemische toestand voor de betreffende parameter.

Als één van de stoffen op een meetlocatie de EU-norm of drempelwaarde overschrijdt, wordt nagegaan of deze overschrijding ook geldt op het niveau van het grondwaterlichaam. Het criterium hierbij is of meer dan 20% van alle meetpunten (metingen op 10 en 25 m gezamenlijk) een overschrijding vertonen. Deze beoordeling wordt uitgevoerd op basis van het formele KRW Meetnet Grondwaterkwaliteit en (geautomatiseerd) afgehandeld door Aquo-kit.

In de praktijk kan er sprake van zijn dat het meetnet geen representatief beeld geeft van de toestand van het grondwater omdat er in gevoelige gebieden meer/intensiever wordt gemeten. Om te voorkomen dat gevoelige gebieden zwaarder dan de bedoeling is doorwerken in het eindoordeel, kan een gebiedsgewogen gemiddelde worden genomen waaraan wordt getoetst.

In Bijlage 3.3 staat een overzicht van de in te vullen velden voor de algemene grondwater chemische beoordeling ten behoeve van de factsheets en SGBP per grondwaterlichaam.

Aggregatie en toetswaarde
De test gebruikt meetgegevens van individuele monitoringpunten (per filter, niet per put) van het KMG. Voor de beoordeling wordt per punt (filter) een toetswaarde berekend, die de gemiddelde concentratie over de laatste zes jaar weergeeft. Eerst worden metingen binnen een jaar gemiddeld (jaargemiddelde), daarna over alle jaren (= toetswaarde) (meerjaargemiddelde). Er vindt dus geen aggregatie in de ruimte plaats, alleen in de tijd. Wordt er slechts één keer in de drie jaar gemeten, dan wordt als toetswaarde het gemiddelde genomen van de metingen die binnen de planperiode van zes jaar vallen.

Clustering grondwaterlichamen
Wanneer er onvoldoende monitoringlocaties beschikbaar zijn in een grondwaterlichaam kunnen de waterbeheerders beslissen

monitoringgegevens van grondwaterlichamen te clusteren in deze test. De berekening vindt dan plaats over de gecombineerde monitoringgegevens van de geclusterde grondwaterlichamen. In onderstaande tabel is aangegeven voor welke grondwaterlichamen de monitoringgegevens voor deze test samengevoegd (geclusterd) worden.

Grondwaterlichaamcode	Grondwaterlichaam	Clustering
NLGW0004	Zand Rijn-Midden	NLGW0005
NLGW0005	Zand Rijn-West	NLGW0004
NLGW0007	Zout Rijn-Noord	NLGW0008
NLGW0008	Zout Eems	NLGW0007
NLGW0009	Deklaag Rijn-Noord	NLGW0010
NLGW0010	Deklaag Rijn-Oost	NLGW0009

SOM-toets gewasbeschermingsmiddelen specifieke aanvullingen metingen met hoge rapportagegrenzen
Bij de SOM-toets gewasbeschermingsmiddelen worden alle meetwaarden van individuele gewasbeschermingsmiddelen en humaan toxicologisch relevante afbraakproducten (metabolieten) opgeteld en getoetst aan de SOM-norm van 0.5 ug/l. Echter wanneer meetwaarden met een rapportagegrens groter dan de geldende norm <0.1 ug/l zijn gemeten geldt in Aquo-kit dat deze waarden 'niet toetsbaar' zijn. Omdat dit tot een fictief uitval van metingen leidt dienen meetwaarden met een rapportagegrens groter dan de geldende norm gemarkeerd te worden en niet meegenomen in deze toetsing.

SOM-Dithiocarbamaten getoetst aan 0.5 ug/l ipv 0.1 ug/l
Bij de SOM-Dithiocarbamaten vindt de toetsing alleen plaats aan de norm Som gewasbeschermingsmiddelen van 0.5 ug/l. In Aquokit krijgen de Som-Dithiocarbamaten een beheerdersoordeel i.p.v. toetsoordeel wanneer de parameter als 'individuele stof' getoetst wordt. Dit is in overeenstemming met het RIVM-advies aan de LWG om deze parameter aan een SOM-norm te toetsen ip.v. individuele stofnorm omdat het meerdere stoffen betreft.

Goede toestand en toch maatregelen?
Geen overschrijding van drempelwaarden of communautaire grondwaterkwaliteitsnormen betekent niet dat er lokaal geen maatregelen nodig zijn voor het verbeteren of beschermen van de grondwaterkwaliteit. Maatregelen kunnen nodig zijn op grond van de risicobeoordeling en/of trendbeoordeling of meer in algemene zin ter voorkoming van verontreiniging van het grondwater of voor behoud van de goede toestand.

Voorbeeld van toetsen: jaargemiddelden aan drempelwaarden
In de eerste tabel staan fictieve data voor een monitoringpunt. In jaar 1 is vier maal gemeten, in jaar 2 twee maal, daarna nog eenmaal per jaar. Per jaar is het jaargemiddelde berekend.

Jaar	Meetresultaat	jaargemiddelde
jaar 1	18,8	19,3
	19,9	
	18,6	
	19,7	
jaar 2	19,8	20,1
	20,3	
jaar 3	20,5	20,5
jaar 4	19,0	19,0
jaar 5	18,2	18,2
jaar 6	18,3	18,3

Het gemiddelde van dit punt is dan het gemiddelde van de zes jaargemiddelden: 19,2.

Stel: deze exercitie wordt op zes monitoringpunten in een grondwaterlichaam uitgevoerd.
Resultaat

Monitoringpunt	jaargemiddelde
punt 1	19,2
punt 2	20,2
punt 3	20,9
punt 4	20,9
punt 5	19,0
punt 6	19,9

Stel, de drempelwaarde van deze stof is 20. Uit de tabel blijkt dat in 3 van de zes monitoringpunten de drempelwaarde wordt overschreden. Dit is meer dan 20% van de monitoringpunten. De uitkomst van de test is daarmee 'ontoereikend'.
Nb. In de praktijk wordt in Nederland 1 keer per 3 jaar gemeten in het KMG meetnet. Daarmee zijn er standaard 2 metingen die gemiddeld worden over de afgelopen 6 jaar.

3.2.2 Trendanalyse

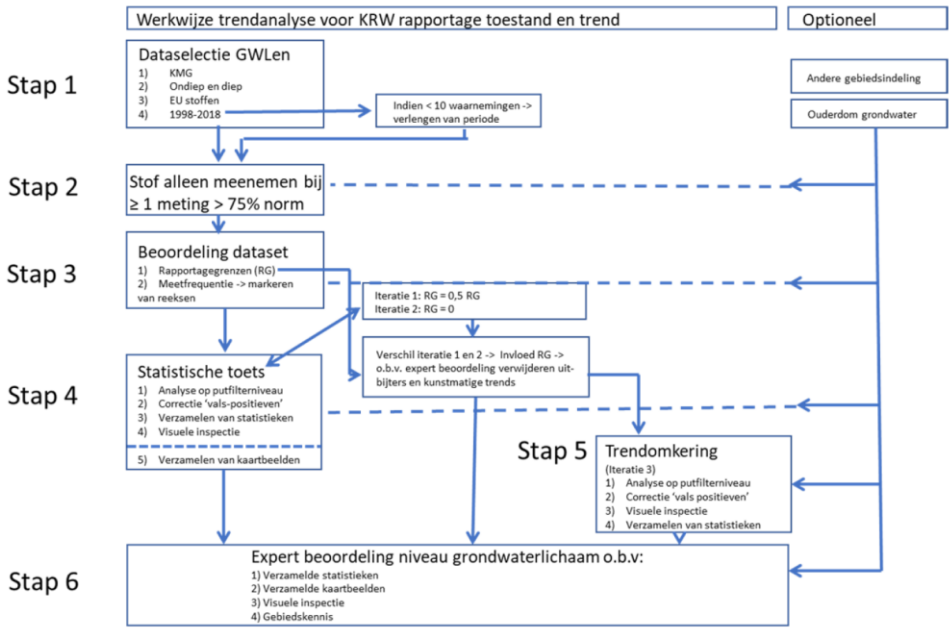
De EU-lidstaten rapporteren aan de Europese Commissie of de (grond-) waterlichamen voldoen aan de KRW-milieudoelstellingen en over de maatregelen die worden genomen om deze doelstellingen te halen. In het SGBP dient voor grondwaterlichamen te worden aangegeven of er sprake is van (significant stijgende) trends in de concentratie van verontreinigende stoffen als gevolg van menselijk handelen. De aanwezigheid van een stijgende trend heeft geen invloed op de toestandsbeoordeling, maar het grondwaterlichaam moet in het SGBP gemarkeerd worden met een zwarte stip. Tevens moet het grondwaterlichaam beschouwd worden als 'at risk' en moet de lidstaat

maatregelen nemen om de trend om te keren (GWR, Art 5). Indien sprake is van een omkering van een trend, moet het GWL met een blauwe stip gemarkeerd worden. Dit wordt opgenomen in de algemene toestand kaart Chemie van de GWL van het SGBP4.

Methode trendmethodiek
Voor het uitvoeren van de trendanalyse moet een aantal stappen worden doorlopen. Deze stappen zijn weergegeven in onderstaand schema. Een uitgebreide werkinstructie is opgenomen in Bijlage 2

1. **Dataselectie**
2. **Toetsing** op normoverschrijding: De data worden getoetst op een overschrijding van 75% van de norm. Voor de stoffen waarvoor een 75%-normoverschrijding is gevonden wordt een trendanalyse uitgevoerd.
3. **Beoordeling** van de dataset: De dataset wordt beoordeeld op de meetfrequentie en statistieken van waarnemingen en rapportagegrenzen. Deze informatie wordt als input gebruikt voor beoordeling van de resultaten van de trendanalyse.
4. Statistische **trendtoets**: De statistische trendtoets wordt uitgevoerd op putfilterniveau, inclusief een correctie voor 'vals-positieven'. De toets wordt uitgevoerd in vier iteraties met verschillende keuzes m.b.t. rapportagegrenzen en het wel/niet meenemen van reeksen met een beperkt aantal waarnemingen. Visuele inspectie van de reeksen op putfilterniveau is een belangrijk onderdeel. Kaartbeelden met de resultaten van de trendanalyse worden verzameld.
5. **Trendomkering**: Een statistische toets wordt uitgevoerd om na te gaan of er sprake is van trendomkering, inclusief correctie voor 'vals-positieven'. Ook in deze stap is visuele inspectie van de reeksen op putfilterniveau een belangrijk onderdeel. Na de visuele inspectie worden de statistieken van de trendomkering verzameld.
6. **Oordeel**: In stap 6 wordt de informatie verkregen in de voorgaande stappen gecombineerd. Op basis van deze informatie en gebiedskennis wordt vervolgens een oordeel gegeven m.b.t. trend en trendomkering in de verschillende grondwaterlichamen.

Voor die gebieden waar leeftijdsbepaling van het grondwater is uitgevoerd, is het mogelijk een andere werkwijze van trendanalyse te hanteren, mits die kwalitatief vergelijkbaar of beter is dan hier beschreven werkwijze.



Figuur 3.5 Schematische weergave van de methodiek

3.3 Zoutintrusietest

De instandhouding van zoetwatervoorkomens is een belangrijk doel. Afname daarvan door zoutintrusie is daarom de derde basistest. Het verzilten van grondwatersystemen kan bovendien een probleem vormen voor andere functies. De KRW omschrijft deze invloed als intrusie van zouten, waarbij de nadruk ligt op het voorkómen van dergelijke intrusie (verzilting) in een zoet grondwaterlichaam.

"Zoete en zoute" grondwaterlichamen

Voor de KRW zijn in 2008 vijf "zoute" grondwaterlichamen onderscheiden, die van nature zout zijn. Vanwege die hoge achtergrondgehalten wordt er uit geen van de zoute grondwaterlichamen water onttrokken voor menselijke consumptie (zie § 4.3). Voor dergelijke grondwaterlichamen met een natuurlijke verhoogde achtergrondwaarde voor chloride is een toestandsoordeel voor zoutindringing niet zinvol. Onderstaande benadering is daarmee gericht op de zoete grondwaterlichamen (de resterende 18 van de 23) en met name op de grondwaterlichamen die aan de 'zoute' grondwaterlichamen grenzen. In Bijlage 3.1 staat om welke grondwaterlichamen het gaat.

Verzilting kan grofweg ontstaan door overmatige onttrekking in een ondiep watervoerend pakket en/of door zeespiegelstijging in combinatie met diepe ontwatering in een kustprovincie. Beide gevallen worden hieronder afzonderlijk behandeld.

3.3.1 Zoutintrusie kwantiteit

Door het opstellen van een goede waterbalans per grondwaterlichaam (zie § 3.1.2) en er (via vergunningenbeleid van provincies) op toe te zien dat overmatige onttrekking niet plaatsvinden, kan in beginsel worden voorkomen dat lokale intrusies in het zoete grondwaterlichaam ontstaan. Niettemin kunnen er enkele winningen zijn waarbij dit effect alsnog optreedt: provincie en waterbedrijf zien er in dergelijke gevallen op toe dat er geen onbeheersbare situatie optreedt (door ondieper te onttrekken, te verminderen of zelfs de winning te staken). In alle gevallen wordt monitoring voorgeschreven en gerapporteerd als onderdeel van de vergunningsvoorwaarden van bevoegd gezag. Het draaiboek grondwatermonitoring biedt een handreiking voor invulling van de monitoring en systeemanalyse op dit gebied.

3.3.2 Zoutintrusie kwaliteit

Een eventuele toename van het zoutgehalte in gebieden achter de duinen en kustverdediging door natuurlijke processen, al dan niet versterkt door diepe ontwatering van polders (droogmakerijen), is een gegeven / onomkeerbare ingreep waar geen kosteneffectieve maatregelen voor bestaan die economisch verantwoord genomen kunnen worden (zoals het onder water zetten van dergelijke diepgelegen polders, waardoor het landgebruik dramatisch zou wijzigen en onevenredige schade optreedt). Dergelijke activiteiten en bijbehorende effecten blijven dus in stand vanwege het economisch belang voor Nederland. Om de effecten te volgen wordt de ontwikkeling van het zoutgehalte gemonitord aan de hand van een regionaal meetnet (zoutwachters en andere vormen van periodieke monstername). Met deze benadering wordt een beroep gedaan op de uitzonderingsbepaling van KRW art 4 en dit zal als zodanig ook worden vastgelegd in de SGBP’s 2027.

Criterium: Als criterium voor het onderscheid tussen zoet en zout grondwater en het verschuiven van een zout grondwaterfront (intrusie) wordt een waarde van 300 mg/l voor Cl gehanteerd.

Opmerking: In algemene zin is dit voor de meeste grondwaterlichamen geen toestandsbepalende test: de toestand voor de zoete grondwaterlichamen is in de meeste gevallen goed. Waterbeheerders wordt gevraagd hun meetnetinspanningen voor de bewaking van het zoet-zout grensvlak te continueren, mede op grond van een conceptueel model, om ook in de toekomst te kunnen aantonen dat er geen sprake is van veranderingen in de loop van de tijd.

4 Regionale testen

Aanvullend op de algemene testen worden er als onderdeel van de toestandsbeoordeling drie specifieke testen uitgevoerd voor kwetsbare locaties die binnen het grondwaterlichaam kunnen zijn gelegen:

1. twee deeltesten voor van grondwater afhankelijke oppervlaktewateren (kwantiteit & kwaliteit)
2. twee deeltesten voor van grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen (kwantiteit & kwaliteit)
3. Een test voor winningen voor menselijke consumptie (‘drinkwatertest’).

De beoordeling van de regionale testen worden niet meegenomen in de bepaling van het chemische en kwantitatieve toestandsoordeel. Dit neemt niet weg dat een slechte beoordeling van de regionale testen een indicatie is dat er wel nog een opgave ligt om de grondwaterafhankelijke aandachtsgebieden in een goede toestand te krijgen. Regionale testen kunnen wel een reden zijn waarom een grondwaterlichaam ‘at risk’ is.

4.1 Grondwaterafhankelijke oppervlaktewateren (kwantiteit en kwaliteit)

Bij de test voor grondwaterafhankelijke oppervlaktewateren wordt onderzocht of het behalen van de KRW-doelen voor het oppervlaktewaterlichaam gehinderd wordt door de invloed van het grondwater. Deze invloed kan zijn op:

a) **Kwantiteit**: het verminderen of wegvallen van de grondwaterbijdrage in een oppervlaktewaterlichaam dat normaal gesproken voor een belangrijk deel gevoed wordt door grondwater.
b) **Kwaliteit**: Aanvoer van stoffen met een drempelwaarde of Europese grondwaterkwaliteitsnorm door antropogene belasting via grondwater, die de chemische kwaliteit van het oppervlaktewater zodanig nadelig beïnvloeden dat realisatie van de goede toestand in het oppervlaktewater wordt gehinderd. Dit kan ook het biologische doel voor het oppervlaktewater in het geding brengen.

Omdat deze toets uitgevoerd wordt als onderdeel van de toestandsbeoordeling van het hele grondwaterlichaam worden alleen bovengenoemde stoffen met normen voor het gehele grondwaterlichaam meegenomen. Wanneer andere stoffen vanuit grondwater ervoor zorgen dat de doelen voor oppervlaktewaterkwaliteit niet gehaald worden, moeten daar drempelwaarden voor worden afgeleid. De huidige drempelwaarde zijn door de Rijksoverheid vastgelegd in het ‘Besluit kwaliteit Leefomgeving’ BijlageIV.

Volgens de definitie van Guidance no. 18 is een bijdrage van 50% of meer aan de verontreiniging vanuit grondwater significant. Om dit te kunnen vaststellen is een vrachtbepaling nodig, die tot op heden nog niet goed uitgevoerd kan worden. Voor dit protocol zijn de pragmatische

werkwijzen en criteria gebruikt die voor het derde SGBP in de deelstroomgebieden gehanteerd zijn. Daaruit zijn gezamenlijke uitgangspunten geformuleerd wanneer een oppervlaktewaterlichaam significant afhankelijk is van de aanvoer van grondwater.

4.1.1 Uitgangspunten significant grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen

De toets voor de invloed van grondwater op een OWL wordt alleen gedaan voor OWL die significant GW afhankelijk zijn. Alleen voor deze OWL kunnen maatregelen in grondwater bijdragen aan betere watervoerendheid of een betere (fysisch-) chemische kwaliteit. De beoordeling van significante invloed vanuit grondwater op een OWL geldt zowel voor kwantiteit als kwaliteit. Hierbij is de aanname gedaan, dat wanneer de kwantitatieve invloed vanuit GW beperkt is de invloed op de kwaliteit ook beperkt zal zijn.

Wanneer is een OW-lichaam significant GW afhankelijk?
Om te beoordelen of een OW-lichaam grondwaterafhankelijk is wordt gebruik gemaakt van een stroomschema (Figuur 4.1). Hieronder de logica die hieraan ten grondslag ligt.

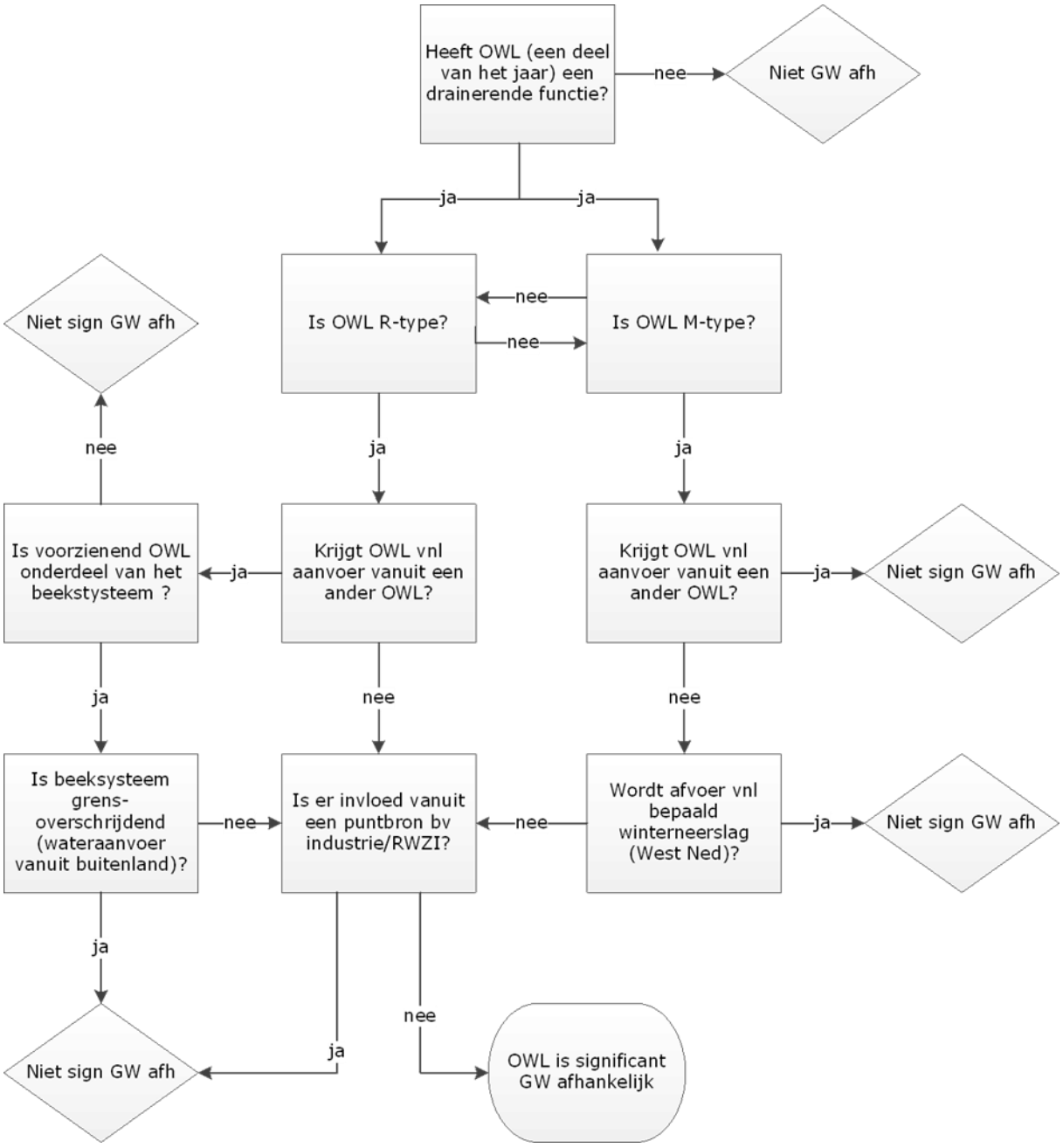
Uitgangspunt: als een OWL vnl. aanvoer krijgt vanuit ander KRW OWL of ander OW, dan wordt het beschouwd als niet van grondwater afhankelijk. Wanneer een OWL grondwaterafhankelijk is dan is dat altijd voor zowel kwantiteit als kwaliteit. (Het oordeel kan uiteindelijk wel verschillen voor beide deeltesten).
Uitzondering: Natuurlijke beeksystemen waarvan de bovenloop en de benedenloop opgedeeld zijn in meerdere KRW OW lichamen en de bovenloop GW afhankelijk is.
Afspraak: Als de bovenloop van een beeksysteem GW afhankelijk is dan is de benedenloop ook GW-afhankelijk

R-types: natuurlijke beeksystemen:
Kunnen grondwaterafhankelijk zijn, maar interactie voor toetsing niet significant als:

- OW-kwaliteit beïnvloed wordt door een puntbron RWZI/industrie,
- water aangevoerd wordt vanuit een ander OW dat niet bij het beeksysteem hoort.
- het beeksysteem grens overschrijdend is en het bovenstroomse water voornamelijk uit het buitenland komt.

M-types lijnvormige, drainerend: poldersystemen
Kunnen grondwaterafhankelijk zijn, maar interactie voor toetsing niet significant als:

- OW-kwaliteit beïnvloed wordt door een puntbron RWZI/industrie,
- OW-kwantiteit hoofdzakelijk bepaald wordt door het neerslagoverschot (in de winter) of water inlaat. (westen van het land)
- OW-kwaliteit bepaald wordt door water aanvoer vanuit ander oppervlaktewater. bv boezems
- Boezems: niet significant grondwater afhankelijk.
- Kanalen: niet significant grondwater afhankelijk.



Figuur 4.1 Stroomschema beoordeling wanneer oppervlaktewaterlichaam significant afhankelijk is van grondwater

4.1.2 Werkwijze toetsing

Uit de groep significant afhankelijke OWL wordt met de oppervlaktewaterbeheerder de OWL geselecteerd waarvoor de KRW doelen niet worden gehaald (dus ook OWL met oordeel 'matig' meenemen in toetsing). Voor die OWL wordt getoetst of grondwater de belangrijkste oorzaak is. Volgens de definitie van Guidance no. 18 is een bijdrage van 50% of meer aan de verontreiniging vanuit grondwater significant

Stap 1 beoordeling GW afhankelijkheid:

- Aan de hand van stroomschema vaststellen, al dan niet met behulp van de waterbeheerder, of een OWL significant afhankelijk is van grondwater.

Stap 2 toets kwaliteit:

- Alleen significant GW-afhankelijke OWL beschouwen
- Als volgens de betreffende waterbeheerder de kwaliteitsdoelen van een OWL voor N[1], P en Cl, Ni, Cd, Pb en As (drempelwaarden stoffen) en stoffen met EU-grondwaternormen (o.a. NO3 en bestrijdingsmiddelen), niet gehaald worden, dan wordt GW als oorzaak beschouwd. Indien volgens de waterbeheerder het grondwater de oorzaak is, dan moet het OWL rood gekleurd worden op de toestandskaart voor grondwater. Hier moeten dus ook OWL meegenomen worden die bv het oordeel "matig" of "ontoereikend" hebben.
- Uitzondering: als het niet halen van OW doelen veroorzaakt wordt door natuurlijke omstandigheden (bv zoute en/of fosfaatrijke kwel)

Stap 3 toets kwantiteit:

- Alleen significant GW afhankelijke OWL beschouwen.
- Als volgens de betreffende waterbeheerder de kwantiteitsdoelstelling niet gehaald wordt in het OWL, dan wordt interactie GW als oorzaak beschouwd. Indien volgens de waterbeheerder het grondwater de oorzaak is, dan moet het OWL rood gekleurd worden.
- Uitzondering hierop: als kwantiteitsprobleem veroorzaakt wordt door inrichting van het OW systeem (inclusief het brongebied) dat valt onder de definitie van sterk veranderde wateren, dan is het geen grondwaterprobleem.

In Bijlage 3.4 staat een overzicht van de in te vullen velden voor de deeltest grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen ten behoeve van de factsheets en SGBP per grondwaterlichaam.

[1] N heeft geen drempelwaarde in grondwater, maar NO3 vanuit grondwater draagt wel bij aan concentratie N in het oppervlaktewater.

4.2 Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen (kwantiteit en kwaliteit)

Bij de test voor grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen wordt onderzocht of het behalen van de KRW-doelen voor het terrestrische ecosysteem gehinderd wordt door de invloed van het grondwater. Deze invloed kan zijn op:

a) **Kwantiteit**: het verminderen of wegvallen van de grondwaterbijdrage in een terrestrisch ecosysteem dat normaal gesproken voor een belangrijk deel gevoed wordt door grondwater. Dit kan zich uiten in een te lage grondwaterstand of onvoldoende toevoer van grondwater.
b) **Kwaliteit**: Aanvoer van stoffen met een drempelwaarde of Europese grondwaterkwaliteitsnorm door antropogene belasting via grondwater, die de chemische kwaliteit van het terrestrische ecosysteem zodanig nadelig beïnvloeden dat realisatie van de goede toestand wordt gehinderd.

Uitgangspunten
De KRW en GWR geven geen exacte grenzen aan welke natuur wordt meegenomen. Ze verwijzen algemeen naar natuur die afhankelijk is van grondwater. Dit betekent dat naast internationaal beschermde gebieden (zoals Natura2000 en TOP-lijstgebieden uit de eerste SGBP's), ook andere natuurgebieden kunnen worden meegenomen. IHW gebruikt hiervoor de meest recente lijst van aangewezen Natura2000-gebieden, die door provincies wordt beoordeeld op grondwaterafhankelijkheid. Deze lijst bevat habitatrichtlijn- en vogelrichtlijngebieden, waarbij alleen de habitatrichtlijngebieden als grondwaterafhankelijk worden beschouwd.

Sommige habitatrichtlijngebieden liggen in meerdere grondwaterlichamen, KRW-regio's of stroomgebieden. In dat geval geldt één gezamenlijke beoordeling en grondwaterafhankelijkheid, afgestemd tussen provincies en regio's. Dit is nodig omdat gebieden niet gesplitst kunnen worden in GIS-weergave. Let op: TOP-gebieden en andere natuurgebieden zijn momenteel geen onderdeel van de beoordelingslijst.

Voor Natura2000-gebieden zijn natuurdoelen vastgelegd in beheerplannen, inclusief chemische en hydrologische randvoorwaarden. Sommige plannen bevatten ook uitbreidingsdoelen en maatregelen. De effecten van deze maatregelen worden geëvalueerd binnen het N2000-beheerplan. De invloed van grondwater op ecosystemen wordt voornamelijk beoordeeld aan de hand van deze plannen. Daarnaast kunnen provincies extra informatie gebruiken uit aanvullende meetnetten, zoals regionale meetnetten voor verdroging.

Bij toetsing van effecten van grondwater wordt gekeken naar **instandhoudingsdoelen**, niet naar eventuele uitbreidingsdoelen. Bij deze test wordt zowel de kwaliteits- als de kwantiteitsaspecten van grondwater beoordeeld in relatie tot het behalen van de instandhoudingsdoelen. In het Waterkwaliteitsportaal worden kwaliteit en kwantiteit apart beoordeeld te worden. Samen met de

natuurbeheerder wordt bepaald of het niet halen van de instandhoudingsdoelen komt door grondwaterkwaliteit of -kwantiteit.

Werkwijze
Kern van de test betreft de volgende stappen:

1. **Selecteer** op basis van de N2000 beheerplannen de grondwaterafhankelijke N2000-habitatrichtlijngebieden.
2. **Beantwoordt in overleg met de natuurbeheerder** voor de gebieden waarvoor eerder hydrologische maatregelen geformuleerd waren de volgende vragen:

Zijn instandhoudingsdoelen gehaald?

- Zo ja → grondwater geen knelpunt
- Zo nee

Zijn de hydrologische maatregelen uitgevoerd?

- Zo nee → grondwater blijft knelpunt
- Zo ja

Zijn aanvullende hydrologische maatregelen nodig?

- Zo ja → grondwater blijft knelpunt
- Zo nee → grondwater geen knelpunt

Natuur heeft tijd nodig om zich te herstellen. De omstandigheden/randvoorwaarden kunnen inmiddels goed zijn, maar voordat de instandhoudingsdoelen zijn bereikt kan het nog even duren.

3. **Beoordeel** in overleg met de natuurbeheerder ook die gebieden waar voorheen geen grondwaterknelpunten waren op de noodzaak voor hydrologische maatregelen.

Er is hier sprake van een beoordeling waarbij de grondwaterbeheerder de natuurbeheerder vraagt of er voor een grondwaterafhankelijk natuurgebied sprake is van een probleem waarbij er sprake is van een significant oorzakelijk verband met de toestand van het grondwater. Als dit het geval is, is de uitkomst van deze deeltest voor het betreffende natuurgebied onvoldoende en wordt dit gebied met een rode vlek opgenomen op de toestandskaart.

In bijlage 3.5 staat een overzicht van de in te vullen velden voor de deeltest grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen ten behoeve van de factsheets en SGBP per grondwaterlichaam.

4.3 Winningen voor menselijke consumptie - 'drinkwatertest' en toetsing artikel 7.3

Indien in een waterlichaam water wordt onttrokken ten behoeve van menselijke consumptie dan moet conform Artikel 7.3 KRW een beoordeling van deze winningen worden uitgevoerd. Artikel 7.3 stelt dat a) achteruitgang van de kwaliteit moet worden voorkomen en b) het streven gericht moet zijn op verbetering van de waterkwaliteit met oog op vermindering van de zuiveringsinspanning. In het werkproces van de KRW leidt de toepassing van Artikel 7.3 vaak tot verwarring omdat de toetsing aan artikel 7.3 plaatsvindt zowel binnen als naast de toestandsbeoordeling van het hele GWL.

4.3.1 Drinkwatertest als onderdeel van toestandsbeoordeling GWL

Volgens Guidance no 18 is het proces van toestandsbeoordeling van een GWL als volgt (zie ook Wuijts et al., 2012):

1. Algemene chemietest (toetsing of de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de drempelwaarden en Europese kwaliteitseisen op grond van de GWR. Deze beoordeling wordt uitgevoerd op basis van het KRW-monitoringsprogramma.
2. Als er sprake is van één of meer overschrijdingen van deze stoffen, moet per stof passend onderzoek worden uitgevoerd. Door middel van een aantal deeltesten wordt geanalyseerd wat de omvang van de overschrijding is en wat het effect is op de receptoren, waaronder de winningen voor menselijke consumptie in het GWL. Dit is de zogenoemde drinkwatertest, die dus als deeltest meegenomen hoort te worden bij de toestandsbeoordeling van het hele GWL.

Nederland heeft de keuze gemaakt de toestandsbeoordeling voor de GWL anders in te richten. Drie regionale/lokale deeltesten (waaronder de drinkwatertest) worden namelijk hoe dan ook uitgevoerd, onafhankelijk van de uitkomsten van de algemene chemietest. (zie ook paragraaf 2.3). Daarom wordt de drinkwatertest, als deeltest voor de toestandsbeoordeling van een GWL uitgevoerd voor stoffen met drempelwaarden en Europese kwaliteitseisen waarvoor sprake is van een concentratie >75% van de norm. Voor deze stoffen wordt beoordeeld, naar analogie van Artikel 7.3, of er sprake is van achteruitgang of verbetering van de waterkwaliteit in de winning (zie ook paragraaf 4.3.3).

4.3.2 Uitgebreide drinkwatertest als toets voor Artikel 7.3

Naast de drinkwatertest als onderdeel van de toestandsbeoordeling GWL moeten de winningen voor menselijke consumptie ook apart op Art. 7.3 getoetst worden. Hierbij gaat het om een toestandsbeoordeling van de winningen zelf. Dit moet voor reeds bekende probleemstoffen in grondwater, waarvoor ook een drinkwaternorm is afgeleid en nieuwe, opkomende stoffen in grondwater met signaleringswaarden. De specifieke stoffen zijn benoemd in Bijlage A Drinkwaterbesluit of bijlage 2 en 3 van het Protocol monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW, (2015), afhankelijk welke het laatste is aangepast. De uitkomsten van de uitgebreide drinkwatertest maken geen onderdeel uit van de

toestandsbeoordeling van een GWL, maar moeten wel worden gerapporteerd in de Stroomgebiedsbeheerplannen.

4.3.3 Invulling drinkwatertest en uitgebreide drinkwatertest

Art 7.3 stelt dat a) achteruitgang van de kwaliteit moet worden voorkomen en b) het streven gericht moet zijn op verbetering van de waterkwaliteit met oog op vermindering van de zuiveringsinspanning.

Voor openbare drinkwaterwinningen bestond de drinkwatertest van het protocol van 2013 bestond dan ook uit 2 delen: een trendanalyse van gemengd ruw water gegevens van **winningen voor de openbare drinkwatervoorziening** (REWAB-analyse) op achteruitgang van de kwaliteit en beoordeling van de zuiveringsinspanning zelf. Vermindering van de zuiveringsinspanning bleek in de praktijk geen goede maat voor verbetering van waterkwaliteit, omdat de zuiveringsinspanning ook afhankelijk is van bedrijfsmatige aspecten.

In het protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW (vastgesteld in PT Water, 17-09-2015) is daarom voorgesteld om de gegevens van gemengd ruw water te gebruiken om te toetsen of er sprake is van achteruitgang (a) dan wel verbetering van de waterkwaliteit (b), beide doelstellingen van Art 7.3. De zuiveringsinspanning zelf maakt dan geen deel meer uit van de toetsing. Uitkomsten van de REWAB-analyse worden dus gebruikt voor de drinkwatertest als deeltest voor de toestandsbeoordeling van een GWL en voor de uitgebreide drinkwatertest cf Art 7.3.

De REWAB-database, in beheer bij RIVM, bevat gegevens over de kwaliteit van het drinkwater van de openbare drinkwatervoorziening en over de bronnen voor drinkwater. Voor grondwater is dit de kwaliteit van het gemengde opgepompte grondwater. Deze gegevens worden verzameld door drinkwaterbedrijven op grond van de Drinkwaterwet. Het is primair aan de drinkwaterbedrijven zelf om het verzamelen van data en het inrichten van de REWAB-database te uniformeren en te optimaliseren.

4.3.4 Werkwijze drinkwatertest en uitgebreide drinkwatertest

De werkwijze voor de drinkwatertest en de uitgebreide drinkwatertest is hetzelfde. In beide testen wordt beoordeeld of er sprake is van achteruitgang en/of verbetering van de waterkwaliteit in de winning. Het enige verschil is de stoffen waarop getoetst wordt: voor de drinkwatertest wordt getoetst aan de stoffen met een drempelwaarde en EU-genormeerde stoffen, voor de uitgebreide drinkwatertest (art 7.3) op "alle" stoffen.

a. *Toetsen op achteruitgang grondwaterkwaliteit bij waterwinlocaties:*

Bereken per stof per jaar een gemiddelde. Gebruik indien beschikbaar ook 'oude' data van eerdere jaren. Voor deze trendberekening zijn gegevens nodig over een periode van 8-15 jaar (Verweij et al., 2011). Bepaal of er een stijgende trend is die statistisch significant is (Wit et al., 2020). Daarbij wordt voor de al

bekende probleemstoffen getoetst aan het 75% criterium, net zoals voor de algemene grondwaterkwaliteitsnormen en drempelwaarden. Dat houdt concreet in dat als er een statistisch significant stijgende trend is die boven de 75% van de signaleringswaarde of norm uitkomt, er sprake is van achteruitgang van de kwaliteit, zodat niet aan Art. 7.3 van de KRW wordt voldaan. Voor de stofgroepen van nieuwe opkomende stoffen wordt het 75% criterium niet aangehouden, omdat de signaleringswaarde al uitgaat van het voorzorgsprincipe.

b. Toetsen op het streven naar verbetering grondwaterkwaliteit op termijn met het oog op verminderen van de zuiveringsinspanning:

Bereken per stof per jaar een gemiddelde. Gebruik indien beschikbaar ook 'oude' data van eerdere jaren. Voor deze trendberekening zijn gegevens nodig over een periode van 8-15 jaar (Verweij et al., 2011). Bepaal of er een dalende trend is die statistisch significant is in het meest recente deel van meetreeks (Wit et al., 2020). In dat geval is er sprake van een verbetering van de kwaliteit voor die parameter. Dalende trends hoeven alleen bepaald te worden voor stoffen die boven (75% van) de norm of signaleringswaarde uitkomen, vergelijkbaar met de werkwijze voor stijgende trends.

De beoordeling van een winning is negatief als er sprake is van achteruitgang (stijgende trend) van de waterkwaliteit op één van de getoetste stoffen (toets a). Het al dan niet aanwezig zijn van dalende trends (toets b) geeft inzicht in de eventuele verbetering van de waterkwaliteit met het oog op het streven naar vermindering van de zuiveringsinspanning, maar heeft geen invloed op het oordeel van de winning.

Wanneer er in een winning sprake is van achteruitgang van de waterkwaliteit als gevolg van een stijgende trend voor een drempelwaardestof of een stof met een Europese grondwaternorm, dan wordt de winning opgenomen als zwarte stip op de toestandskaart voor grondwater (vlekkenkaart). Het oordeel voor de drinkwatertest in het kader van de toestandsbeoordeling van het GWL is dan negatief. Wanneer er uitsluitend sprake is van een stijgende trend voor één van de andere getoetste stoffen (signaleringswaarden), wordt de winning met een paarse stip in de vlekkenkaart opgenomen, maar heeft dit geen gevolgen voor de toestandsbeoordeling van het GWL.

In het laatste geval zou volgens de KRW systematiek in het kader van de risicobeoordeling voor de betreffende stof onderzocht moeten worden of het vaststellen van een drempelwaarde voor het hele GWL nodig is. In dat geval zou de stof ook meegenomen moeten worden in de algemene KRW-monitoring. En zou de stof in een volgende planperiode meegenomen moeten worden in de drinkwatertest als onderdeel van de toestandsbeoordeling van het GWL.

4.3.5 *Relatie met gebiedsdossiers waterwinningen voor menselijke consumptie*

Voor openbare drinkwaterwinningen zijn gebiedsdossiers opgesteld met daarin een beschrijving van de problemen en risico's voor de betreffende winning. Zoals beschreven in het protocol gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen, 2023, worden deze gebiedsdossiers, gekoppeld aan de KRW-cyclus, periodiek geactualiseerd op de voortgang en effecten van de genomen maatregelen. Bij een dergelijke actualisatie wordt ook beoordeeld of nieuwe maatregelen noodzakelijk zijn. Daarmee vormen de gebiedsdossiers een belangrijk instrument om de doelen van Artikel 7 KRW te realiseren.

Voor de actualisering van de gebiedsdossiers kan gebruik gemaakt worden van beschikbare informatie over de waterkwaliteit op het niveau van individuele winputten. Voor de drinkwatertest, als toestandsbeoordeling van de winningen zelf conform Art. 7.3 wordt het gebruik van REWAB-data voldoende geacht (Wuijts et al., 2012). Door het gebruik van REWAB-data kan het zijn dat kwaliteitsproblemen die zich op lokale schaal voordoen, bijvoorbeeld een overschrijding in één of enkele winputten, niet in de niet in de drinkwatertest tot uitdrukking komen.

4.3.6 *Overige winningen voor menselijke consumptie*

Menselijke consumptie is in de KRW omschreven (afgezien van drinkwater) als al het water dat in enig levensmiddelenbedrijf wordt gebruikt voor de vervaardiging, behandeling, conservering of het in de handel brengen van voor menselijke consumptie bestemde stoffen of producten, tenzij de bevoegde autoriteiten ervan overtuigd zijn dat de kwaliteit van het water de gezondheid van de levensmiddelen als eindproduct niet kan aantasten (98/83/EG, artikel 2).
Naast de openbare drinkwaterwinningen moeten ook overige winningen voor menselijke consumptie beschermd en beoordeeld worden volgens Art. 7.3 van de KRW.

In bijlage 3.6 staat een overzicht van de in te vullen velden voor de deeltest drinkwater ten behoeve van de factsheets en SGBP per grondwaterlichaam.

5 Literatuur

Asmuth, von, J.R. (2020) Beoordeling van KRW-grondwaterlichamen op trends in de stijghoogte; herziening van en toelichting op de methodiek. Rapport KWR 2020.005, KWR Water Cycle Research Institute, Nieuwegein.

CMRE (2015) Protocol monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW. Cluster monitoring rapportage en evaluatie.

Draaiboek Monitoring (2006). Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. Ministerie van VROM. Definitief rapport, versie 1.2. Referentie: 9S1139/R00001/900642/DenB. www.kaderrichtlijnwater.nl (13 maart 2008).

EC (2003). Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 12; Horizontal Guidance on the Role of Wetlands in the Water Framework Directive.
Zie https://circabc.europa.eu/

EC (2007). Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 15; Guidance on Groundwater Monitoring.
Zie https://circabc.europa.eu/

EC (2007). Guidance no 17. Direct and indirect inputs in the light of the 2006/118/EC Directive.
Zie https://circabc.europa.eu/

EC (2009). Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 18; Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment.
Zie https://circabc.europa.eu/

EC(2010). Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive; Guidance Document No. 26; Guidance on Risk Assessment and the use of Conceptual Models for Groundwater.

Geer, van, F.C en Lourens (2001) Trends in de stijghoogte en relatie tussen verschillende dieptes; TNO-rapport NITG 01-125-B, Delft.

LWG (2013) Protocol toestand en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW. Landelijke Werkgroep Grondwater.

LWG (2013) Draaiboek monitoring grondwater KRW. Landelijke Werkgroep Grondwater.

LWG (2016) Werkwijze overige winningen voor menselijke consumptie. Landelijke Werkgroep Grondwater

Verweij, W., Zijp, M.C., Boumans, L.J.M., Reijnders, H.F.R. (2011). Voorstellen voor trendbepaling in grondwater voor de KRW. RIVM rapport 607402002, Bilthoven.

Wuijts, S., Rijwick, van, H.F.M.W., Dik, H.H.J. (2007). Gebiedsdossiers voor drinkwaterbronnen, uitwerking van risico's en ontwikkeling van maatregelen. RIVM Rapportnummer 734301032, Bilthoven.

Wuijts, S., Reijnders, Verweij, W., Zijp, M.C. (2012). Gegevensbehoefte Drinkwater voor de KRW RIVM Rapportnummer 607402006, Bilthoven.
Zijp, M.C., Durand, A.M., Linden, van der , A.M.A., Wijnen, van, H.J., Rijswick, van ,
H.F.M.W. (2007). Methodiek voor toepassing van fasering en doelverlaging op grondwater. RIVM Rapportnummer 60730002, Bilthoven.

Zijp, M.C., Rijswick, van, H.F.M.W., Wienhoven, M., Nijs, de, A.C.M., Pieters, B.J., Verweij,
W. (2008). Uitzonderingsbepalingen in de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn. Drie grondwatercasussen die in Nederland spelen. RIVM Rapportnummer 60730007, Bilthoven.

Bijlage 1 Gebruikte begrippen en afkortingen

Term	Definitie, betekenis en/of toelichting
At risk	Situatie waarin verwacht wordt dat een (grond)waterlichaam niet in de goede toestand zal verkeren in een toetsjaar (2015, 2021 of 2027) of waarin verwacht wordt dat de toestand van een grondwaterlichaam achteruit gaat
Drempelwaarde	Door de lidstaten volgens artikel 3 van de GWR vastgestelde grondwaterkwaliteitsnorm.
Goede grondwatertoestand	Toestand waarin zowel de chemische als kwantitatieve toestand van een grondwaterlichaam goed zijn.
Grondwaterlichaam	Een afzonderlijke grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen (artikel 2.1, KRW).
Input	Inbreng van een verontreinigende stof in een grondwaterlichaam. Voor gevaarlijke stoffen moet dit volgens artikel 6 van de GWR worden voorkomen en voor ongevaarlijke stoffen moet dit worden beperkt.
Meetgegevens	Resultaten van metingen. Dit zijn bij de beoordeling van de chemische toestand van grondwaterlichamen concentraties van stoffen.
Norm	Een waarde van een parameter die de grens aangeeft tussen kwaliteitsklassen. In dit geval zijn de kwaliteitsklassen: goede of slechte toestand.
Operationele monitoring	Aanvullende monitoring op toestand & trend monitoring die gebruikt wordt om: - de chemische toestand vast te stellen van alle grondwaterlichamen of groepen grondwaterlichamen waarbij de kans bestaat dat zij niet aan de normen voldoen - de aanwezigheid vast te stellen van enige langdurige door de mens veroorzaakte stijgende tendens van de concentratie van een verontreinigende stof. - het effect van genomen maatregelen te bepalen (bron: KRW Bijlage V 2.4.2 en WFD Guidance Document No 15.)

Relevant monitoringpunt	Meetpunt in een grondwaterlichaam dat geschikt is voor het te toetsen doel. Dit hangt af van de beschouwde receptor. Een conceptueel model is een relevant hulpmiddel, waarbij o.a. de stroomrichting en - snelheid van het grondwater van belang is.
Toestand en trend monitoring (ook wel surveillance monitoring genoemd).	De toestand- en trendmonitoring heeft ten doel: (- de effectbeoordelingsprocedure aan te vullen en te bekrachtigen - informatie te verstrekken voor de beoordeling van langetermijn-tendensen die het gevolg zijn van zowel veranderde natuurlijke omstandigheden als menselijke activiteiten - en te bepalen of operationele monitoring ook nodig is. (bron: KRW Bijlage V 2.4.2 en WFD Guidance Document No 15.)
Toetsen	Het vergelijken van een toetswaarde met een norm.
Toetswaarde	Een waarde van een parameter die vergeleken moet worden met een norm. Bijvoorbeeld jaargemiddelde van de metingen in een monitoringpunt.
Watervoerende laag	Eén of meer ondergrondse rotslagen of andere geologische lagen die voldoende poreus en doorlatend zijn voor een belangrijke grondwaterstroming of de onttrekking van aanzienlijke hoeveelheden grondwater (bron: KRW artikel 2.11).

Afkorting	**Betekenis**
AGR	Available Groundwater Reservoir
BKMW	Besluit kwaliteitseisen en monitoring water
CSN	Coördinatiebureau Stroomgebieden Nederland
EC	Europese Commissie
EFN	Environmental Flow Needs
GW	Grondwater
GWL	Grondwaterlichaam
GWR	Grondwaterrichtlijn (2006/118/EC)
IHW	Informatiehuis Water
KMG	KRW Monitoringprogramma Grondwaterkwaliteit
KRW	Kaderrichtlijn Water (2000/60/EC)
LMG	Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit
LMM	Landelijk Meetnet effect Mestbeleid
LTAAR	Long Term Average Annual Recharge
LTAAQ	Long Term Average Annual Discharge
CMRE	Cluster Monitoring, Rapportage en Evaluatie
OW	Oppervlaktewater
OWL	Oppervlaktewaterlichaam
PMG	Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit

RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SGBP	Stroomgebiedbeheerplan

Bijlage 2 Werkinstructie trendanalyse algemene grondwaterkwaliteit KRW

Deze werkinstructie beschrijft de werkwijze voor de trendanalyse algemene grondwaterkwaliteit KRW. De stappen beschrijven alle handelingen van dataselectie tot het komen tot een oordeel op niveau van grondwaterlichaam. Iedere stap bestaat uit meerdere onderdelen. Daarnaast wordt per stap aangegeven welke informatie gerapporteerd dient te worden in de achtergrondrapportage van de provincies.

Voor de KRW-rapportages toestand en trend moeten de verschillende stappen worden doorlopen. De waterbeheerder kan op een aantal aspecten aanvullende analyses doen. Deze aanvullingen zijn wel onderdeel van de KRW-rapportage toestand en trend en worden toegelicht in tekstboxen met een gestippelde omlijning. Daarnaast kan de waterbeheerder op een aantal aspecten aanvullende analyses doen, die geen onderdeel zijn van de KRW-rapportage toestand en trend. Deze aanvullingen worden toegelicht in tekstboxen met een doorgetrokken lijn.

Stap 1: Samenstellen van dataset voor trendanalyse KRW

De trendanalyse wordt uitgevoerd op data van het KMG (is (selectie van) LMG- en PMG-data), welke zijn opgenomen in de IHW-grondwaterdatabase. Voor het uitvoeren van de trendanalyse grondwaterkwaliteit moeten de juiste gegevens uit deze database worden geselecteerd om tot een dataset te komen voor trendanalyse KRW.

NB: Het uitgangspunt bij de dataselectie en trendanalyse is dat de kwaliteit van de data op orde is.

a) Selecteer alle KMG putten in een grondwaterlichaam

> In dit protocol wordt uitgegaan van rapportage op niveau van grondwaterlichamen. De trendanalyse kan ook worden uitgevoerd voor andere gebiedsindelingen, zoals een homogeen gebiedstype. De dataselectie dient hierop te worden afgestemd.

b) Selecteer alle ondiepe en diepe putfilters (volgens KMG aanduiding)

c) Selecteer de EU-relevante stoffen (nitraat, Cd, Pb, Ni, P, Cl, As)

> *Voor de toestandsbeoordeling zijn in principe alleen de drempelwaardestoffen en nitraat relevant. Voor de karakterisering kan ook trendanalyse worden uitgevoerd voor de andere stoffen. Dit maakt echter geen onderdeel uit van het protocol toestand en trendbeoordeling.*

d) Selecteer alle waarnemingen over de periode 1998-2024

> *In het geval dat deze periode niet voldoende waarnemingen oplevert (zie ook stap 3), kan de periode worden verlengd voor diepe filters.*

Rapportage
Het doorlopen van stap 1 levert een KMG dataset op die gebruikt kan worden voor de trendanalyse. In de achtergrondrapportage dient bovenstaande dataselectie te worden beschreven en eventuele aanvullende keuzes (andere gebiedsindeling dan grondwaterlichamen, dataselectie op basis van infiltratiejaren) te worden gemotiveerd.

Stap 2: Toets op overschrijding 75% van de norm

Toets per grondwaterlichaam of er waarnemingen zijn die 75% van de norm overschrijden van de stoffen die geselecteerd zijn in stap 1. Hiervoor worden de normen gebruikt zoals opgenomen in het BKMW (2015). De stoffen met 75% normoverschrijdingen gaan in ieder geval door naar stap 4.

De waterbeheerder kan besluiten dat voor stoffen, die geen overschrijding van 75% van de norm hebben, een trendtoets ook relevant is. Dit kan bijvoorbeeld zijn in het geval dat een waterbeheerder een trendtoets wil uitvoeren voor bepaalde stoffen in het kader van de karakterisering, waarbij ook lagere concentraties relevant zijn. Dit maakt echter geen onderdeel uit van het protocol toestand en trendbeoordeling.

Rapportage
Het doorlopen van stap 2 levert een overzicht van stoffen op waarvoor een trendtoets zal worden uitgevoerd. In de rapportage dient een tabel te worden opgenomen waarin per grondwaterlichaam is aangegeven voor welke stoffen een overschrijding is aangetroffen van 75% van de norm en van de norm.

Tabel 1: Toets op normoverschrijdingen

Grondwaterlichaam		Parameters	
		75% normoverschrijding	Normoverschrijding
NLGW00XX	Ondiep		
	diep		

Stap 3: Beoordeling geschiktheid dataset voor trendanalyse KRW

Voor de geselecteerde stoffen in stap 2 moet vervolgens de KMG-dataset worden beoordeeld op geschiktheid voor uitvoeren trendanalyse KRW. De belangrijkste factoren hierbij zijn de bemonsteringsfrequentie en rapportagegrenzen. De informatie verzameld in deze stap moet worden gebruikt in stap 4 en 6 bij de duiding van de resultaten. Inzicht in de meetfrequentie en de aanwezigheid van rapportagegrenzen in de reeksen is nodig bij de interpretatie van de resultaten van de trendanalyse (stap 4). Daarnaast kan deze informatie worden gebruikt in stap 6 om te komen tot een uitspraak op het niveau van een grondwaterlichaam.

a) <u>Maak een overzicht van de bemonsteringsfrequentie van de putfilters en beoordeel op basis daarvan de geschiktheid van de dataset voor trendanalyse KRW.</u>
Dit overzicht kan worden gemaakt voor 1 voorbeeldstof (bijvoorbeeld arseen), aangezien de drempelwaardestoffen over het algemeen allemaal gemeten zullen zijn. De volgende tabel dient te worden samengesteld:

Tabel 2: Toets op bemonsteringsfrequenties

GWL		# filter	Aantal filters aantal keer bemonsterd % filters ≥10 bemonsterd																	
			3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10x	11x	12x	13x	14x	15x	16x	17x	18x	19x	20x	
NLGW00XX	Ondiep																				
			3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10x	11x	12x	13x	14x	15x	16x	17x	18x	19x	20x	
	Diep																				

Op basis van deze tabel dient te worden beoordeeld of het aantal beschikbare waarnemingen voldoet om de trendanalyse uit te kunnen voeren. De putfilters die minder dan 10x (zie tekstbox hieronder voor toelichting op dit criterium) zijn bemonsterd, dienen te worden afgekeurd (zie tabel 4 in stap 3).

Toelichting aantal metingen benodigd voor trendanalyse

M.b.t. de meetreeksen (periode en frequentie) is het lastig te bepalen wat het minimum aan benodigde gegevens is voor trendanalyse.

Vijf metingen zijn nodig om de statistische toets uit te kunnen voeren. Dit zegt echter niet dat het ook voldoende is om een trend te vinden in grondwaterkwaliteitsdata. In een eerder advies uit 2011 (Voorstellen voor trendbepaling in grondwater voor de KRW (rivm.nl)) wordt een minimum gegeven van 8 metingen voor het bepalen van een significante trend met lineaire regressie. Dit minimum van 8 is echter gekoppeld aan een reeks met jaarlijkse waarnemingen.

Er lijken geen criteria te bestaan voor minimum aan metingen benodigd voor trendanalyse voor meetreeksen met geen jaarlijkse metingen. O.b.v. bovenstaand advies, EU technische documenten (Technical report nr 1 WFD, 2001), analyses met LMG, lijkt het criterium van minimaal 10 metingen voor een periode van 20 jaar een goede richtlijn voor minimaal benodigd aantal waarnemingen.

De eindtoets heeft bovendien uitgewezen dat in de casus alle trends, op 1 na voor Cl, worden gevonden in reeksen met meer dan 10 metingen. Daarnaast wijst de eindtoets uit dat er meer trends worden berekend in een groep waarbij alle reeksen meer dan 10 metingen bevatten. Dit komt door de correctie op vals-positieven. In een groep met meetreeksen met weinig metingen worden meer trends afgekeurd bij de correctie op vals-positieven.

Als blijkt dat veel reeksen afvallen vanwege het criterium ≥ 10 metingen dan kan ervoor gekozen worden de analyse tweemaal uit te voeren. De analyse wordt dan uitgevoerd met zowel het criterium ≥ 10 metingen als ook een criterium van ≥ 6 metingen. Het verschil tussen beide analyses geeft inzicht in de bijdrage van reeksen met ≥ 6 metingen maar < 10 metingen. Opgemerkt wordt dat de resultaten tussen beide analyses alleen op hoofdlijnen vergelijkbaar zijn. De correctie op vals-positieven zal anders worden uitgevoerd in een groep met meetreeksen met weinig metingen (zie ook tekstbox hierboven).

b) Verdeling van de waarnemingen over de periode 1998-2024

Van de reeksen van waarnemingen per stof per putfilter dient ten minste een waarneming in de eerste planperiode KRW te zijn gelegen (2004-2009), ten minste twee waarnemingen in de tweede planperiode KRW (2010-2015), ten minste twee waarnemingen in de derde planperiode KRW (2016-2021) en ten minste 1 waarneming in de vierde planperiode (2022-2024).

Als een reeks niet voldoet aan dit criterium, dient de reeks te worden afgekeurd (zie tabel 4 in stap 3).

Als blijkt dat veel reeksen afvallen o.b.v. de meetverdeling dan kan ervoor gekozen worden na te gaan of de gewenste meetverdeling wel wordt gehaald als een jaar overlap wordt toegestaan tussen de verschillende planperiodes. Hierbij moet wel voorkomen worden dat een bepaalde meting in 2 perioden wordt meegeteld (dubbel telling).

c) Aantal reeksen met > 4 waarnemingen > rapportagegrens

Van de reeksen van waarnemingen per stof per putfilter dienen ten minste 4 waarnemingen > rapportagegrens te zijn.

De putfilters die minder dan 4 waarnemingen boven de rapportagegrens hebben (zie tekstbox hieronder voor toelichting op dit criterium), dienen te worden afgekeurd (zie tabel 4 in stap 3).

Toelichting op aantal waarnemingen > rapportagegrens

Binnen een reeks kunnen een groot aantal rapportagegrenzen voorkomen. Het is niet aannemelijk dat er in zo'n reeks een (relevante) trend voorkomt. Daarom worden deze reeksen hier afgekeurd.

Het afkeuren van reeksen o.b.v. voorkomen van rapportagegrenzen kan worden gedaan d.m.v. (1) een criterium van ten minste een vast aantal waarnemingen boven de rapportagegrens of (2) een criterium van een percentage waarnemingen > rapportagegrens t.o.v. totaal aantal waarnemingen.

Aangezien het aantal waarnemingen in reeksen over de periode 1998-2024 behoorlijk kan variëren, wordt hier gekozen voor een criterium van ten minste een vast aantal waarnemingen > rapportagegrens.

Voor het uitvoeren van de statistische toets in stap 4 dienen ten minste 5 metingen in een reeks aanwezig te zijn. Dit betekent dat de trendanalyse alleen kan worden uitgevoerd als er ten minste 4 waarnemingen en 1 rapportagegrens in een reeks zitten. Dit is een arbitrair criterium. Zie ook tekstbox met 'toelichting over aantal metingen benodigd voor trendanalyse'.

d) Maak een overzicht van de statistieken van de waarnemingen en de rapportagegrenzen in de dataset

Dit overzicht dient te worden gemaakt voor iedere stof per grondwaterlichaam, waarvoor de trendanalyse wordt uitgevoerd. Het gaat hierbij om (1) het aantal waarnemingen in de totale periode, (2) het 50^{e} en 95^{e} percentiel van de waarnemingen, (3) het percentage van de waarnemingen wat onder de rapportagegrens zit, (4) de laagste en hoogste rapportagegrens

in de geselecteerde meetperiode en tenslotte (5) de norm per stof. De volgende tabel dient te worden samengesteld:

Tabel 3: Toets op statistieken van rapportagegrenzen

GWL	Parameter	Aantal waarnemingen	Waarnemingen		< RG (%)	Rapportagegrenzen		Norm
			P50	P95		Laagste	Hoogste	
NLGW00XX	NO3							
	Cl							
	P							
	As							
	Cd							
	Ni							
	Pb							

Deze tabel geeft een overzicht per grondwaterlichaam per stof m.b.t. de statistieken van de waarnemingen en rapportagegrenzen en in hoeverre die voldoende onderscheidend van elkaar zijn om de trendanalyse uit te kunnen voeren. Bij het uitvoeren van de trendanalyse in stap 4 moet er specifiek aandacht zijn voor de invloed van rapportagegrenzen. Dit wordt verder toegelicht in stap 4. De informatie in tabel 3 moet worden gebruikt bij de expert beoordeling van reeksen van waarnemingen in stap 4d.

Toelichting goedkeuren en afkeuren van reeksen

In stap 3a, 3b en 3c worden reeksen afgekeurd op basis van het niet halen van de criteria.

Het goedkeuren en afkeuren van reeksen gebeurt op basis van arbitraire criteria. Met deze arbitraire criteria wordt onderscheid gemaakt in (1) goedgekeurde reeksen waarvoor mogelijk trends kunnen worden benoemd op basis van het aantal metingen, de verdeling in de tijd en het aantal metingen boven de rapportagegrens (2) afgekeurde reeksen waarvoor waarschijnlijk het aantal metingen niet voldoende zijn om trends te kunnen bepalen of er te veel rapportagegrenzen aanwezig zijn in een reeks.

In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van het aantal reeksen en het aantal afgekeurde en goedgekeurde reeksen. Deze informatie dient in stap 4 te worden gebruikt bij de interpretatie van de trendresultaten en in stap 6 bij het komen tot een uitspraak op niveau van een grondwaterlichaam.

Om te komen tot een overzicht van goedgekeurde reeksen moet een overzicht van het aantal metingen, de meetverdeling en het aantal metingen boven de rapportagegrens gecombineerd worden. Putfilters die in een of meer van de 3 overzichten staan, worden afgekeurd.

Tabel 4: Het totaal aantal reeksen, het aantal afgekeurde en goedgekeurde reeksen. De selectie 'goedgekeurde reeksen' wordt gebruikt voor de statistische toets.

Grondwaterlichaam	Parameter	Totaal aantal reeksen	Aantal goedgekeurd reeksen	Aantal afgekeurd reeksen
NLGW00XX Ondiep	NO3			
	Cl			
	P			
	As			
	Cd			
	Ni			
	Pb			
NLGW00XX Diep	NO3			
	Cl			
	P			
	As			
	Cd			
	Ni			
	Pb			

Rapportage
Het doorlopen van stap 3 levert een beoordeling van de dataset op m.b.t geschiktheid voor trendanalyse, waarbij eventueel putfilters zijn afgekeurd op basis van bepaalde criteria. In de rapportage dienen de tabellen m.b.t. bemonsteringsfrequentie en rapportagegrenzen te worden opgenomen. Er dient te worden gemotiveerd op basis waarvan en welk percentage van de putfilters in grondwaterlichamen zijn afgekeurd. Deze informatie wordt gebruikt in stap 4 bij de interpretatie van de resultaten van de trendanalyse en in stap 6 bij het komen tot een uitspraak op niveau van een grondwaterlichaam.

Stap 4: Uitvoeren van statistische trendtoets en verzamelen van bijbehorende statistieken en kaartbeelden

In stap 4 wordt voor de reeksen die in stap 3 zijn geselecteerd (de goedgekeurde reeksen) de trendtoets daadwerkelijk uitgevoerd. Dit is ten minste voor de grondwaterlichamen waarin een 75% normoverschrijding is aangetroffen (zie stap 2). Om inzicht te krijgen in de invloed van de rapportagegrenzen (zie stap 3d) dient voor ieder grondwaterlichaam en iedere parameter de trendanalyse te worden uitgevoerd volgens 2 iteraties (zie tabel 5). Deze iteraties zijn gekenmerkt door verschillende criteria om met rapportagegrenzen, kunstmatige trends en 'uitbijters' om te gaan.

Tabel 5: De 2 iteraties voor trendanalyse

	Dataset	Rapportagegrens	Verwijderen van uitbijters en/of kunstmatige reeksen
Iteratie 1	Goedgekeurde reeksen	helft rapportage-grens	Nee
Iteratie 2	Goedgekeurde reeksen	0	Na het vergelijken van de uitkomsten van iteratie 1 en 2 kunnen trends worden verwijderd

De trendtoets bestaat in elke iteratie in stap 4 uit het uitvoeren van een statistische trendtoets op putfilterniveau (stap 4b), een correctie voor 'vals-positieven' (stap 4c), indien nodig, een visuele inspectie van de reeksen en een expert beoordeling (stap 4d) en het verzamelen van de statistieken van het eindresultaat in iteratie 2 (stap 4e). Voordat deze stappen worden toegelicht, wordt eerst ingegaan op de invloed van rapportagegrenzen (zie onderstaande tekstbox).

Toelichting invloed rapportagegrenzen

Binnen een reeks kunnen meerdere rapportagegrenzen met verschillende waarden aanwezig zijn die het trendresultaat beïnvloeden. In Bijlage 1 van deze werkwijze zijn een aantal voorbeelden gegeven van de invloed van rapportagegrenzen op het trendresultaat, zoals kunstmatige trends en de invloed van uitbijters.

Om zicht te krijgen op de invloed van rapportagegrenzen op het resultaat dient de trendanalyse volgens iteratie 1 en 2 te worden uitgevoerd. In iteratie 1 wordt de trendtoets uitgevoerd op de dataset waarbij < rapportagegrens wordt geherdefinieerd als de helft van de rapportagegrens. In iteratie 2 wordt de trendtoets nogmaals uitgevoerd waarbij < rapportagegrens wordt geherdefinieerd als 0.

Als er geen verschil is tussen de resultaten van iteratie 1 en 2 (het aantal reeksen waarvoor een trend wordt berekend), dan hebben de rapportagegrenzen in de dataset geen invloed op het resultaat van de trendtoets. Verdere actie is niet nodig. Het resultaat van iteratie 1 kan worden gebruikt.

Als de resultaten van iteratie 1 en 2 wel verschillen dan dienen de reeksen op filterniveau visueel te worden beoordeeld op de aanwezigheid van uitbijters in de rapportagegrens of op kunstmatige trends. Op basis van een expert beoordeling (zie stap 4e) kunnen uitbijters en/of reeksen worden verwijderd.

Zie bijlage 1 voor voorbeelden van een expert beoordeling van reeksen m.b.t rapportagegrenzen.

Hieronder worden de stappen 4a-e, die doorlopen moeten worden beschreven:

a) <u>Herdefinieer de rapportagegrenzen</u>
Herdefinieer de waarnemingen < rapportagegrens als de helft van de rapportagegrens (iteratie 1) of als 0 (iteratie 2).

<u>b) Statistische analyse op putfilterniveau</u>
De Mann-Kendall toets voor trends wordt toegepast op put-filterniveau om te testen of er een (stijgende en/of dalende) trend per putfilter is. Daarmee wordt een p-waarde per putfilter en per stof berekend (de p-waarde is een getal dat aangeeft hoe waarschijnlijk het is dat een trend in een putfilter aanwezig is).

<u>c) Correctie voor 'vals-positieven'</u>
Om van een trendanalyse op putfilterniveau te komen tot een uitspraak op grondwaterlichaam niveau moet rekening gehouden worden met de kans dat er een aantal putfilters kunnen zijn waar onterecht een trend is benoemd. Dit fenomeen is inherent aan het statistisch toetsen. Om voor deze zogenaamde 'valse positieven' te corrigeren wordt de *Benjamini-Hochberg methode*

toegepast met een nominale waarde van FDR (false discovery rate) van 10%. Het resultaat van deze stap is dan een lijst van *benoemde trends*, ofwel van putfilters in een grondwaterlichaam waarvan we aannemen dat er een trend aanwezig is.

In onderstaande tekstbox wordt het belang en de werking van de correctie op vals-positieven toegelicht.

Toelichting op correctie op vals-positieven

De bepaling van trends met lineaire regressie wordt gedaan op basis van de '5% regel'. Volgens deze regel wordt een trend als significant beschouwd als de p-waarde – die de bewijskracht voor het bestaan van een trend geeft – 5% of kleiner is. Door het hanteren van deze regel kunnen door toeval trends worden uitgerekend waar in feite geen werkelijke trends bestaan – zogenoemde vals-positieven. Om het aantal vals-positieven te beperken kan de Benjamini-Hochberg methode toegepast worden. De Benjamini-Hochberg methode is een multiple test correctiemethode die een data-gedreven "significantiedrempel" bepaalt. Alleen de resultaten met een p-waarde die beneden de drempel ligt worden beschouwd als significant. De drempel wordt zo bepaald dat het aantal vals-positieven op een ingestelde fractie van het totaal aantal trends uitkomt. Ter vergelijking met de trendanalyse op basis van de 5% regel in deze studie is aanvullend de correctie met Benjamini Hochberg uitgevoerd, waarbij een drempel is gehanteerd van ca. 10%. De toepassing van zowel de 5% regel als de drempel van 10% met Benjamini-Hochberg is als een verkenning bedoeld. Er zou bijvoorbeeld ook gekozen kunnen worden voor een drempel van 5% met Benjamini-Hochberg wat zou resulteren in een lager aantal vals-positieven. Van welke methode de resultaten worden gebruikt is enigszins subjectief, afhangend van het percentage van vals-positieven dat men is bereid om te tolereren/accepteren.

d) <u>Visuele inspectie van reeksen</u>

Iteratie 1 en 2 worden uitgevoerd om te bepalen of rapportagegrenzen (RG) van invloed zijn op het resultaat. Als de resultaten van iteratie 1 en 2 verschillen (bijvoorbeeld in iteratie 1 stijgend en in iteratie 2 dalend of geen trend), dan worden voor die reeksen een doorrekening van 10 jaar gedaan:

- Indien in de reeks metingen en/of na doorrekening 10 jaar >75% norm voorkomt, dan dient een visuele inspectie te worden uitgevoerd
- Indien dit niet het geval is, dan worden deze reeksen verder meegenomen alsof er 'geen trend' is.

Op basis van een expert beoordeling/visuele inspectie kunnen uitbijters en/of reeksen worden verwijderd.

- Uitbijters in rapportagegrenzen

Uitbijters in rapportagegrenzen zijn hier gedefinieerd als rapportagegrenzen die afwijkend zijn van de andere rapportagegrenzen in de reeks en die het resultaat van de trendanalyse beïnvloeden. Zie voorbeeld 2 in bijlage 1

voor een voorbeeld waarbij het nodig is uitbijters in rapportagegrenzen te verwijderen uit de reeks.

- Kunstmatige trends

Met 'kunstmatige trends' bedoelen we hier trends die benoemd worden maar gebaseerd zijn op verschillen in de hoogte van de rapportagegrenzen in de dataset. De gevonden trend is dan eigenlijk een 'trend in rapportagegrenzen'. Zie voorbeeld 3 in bijlage voor een kunstmatige trend.

In het geval dat een visuele inspectie moet worden uitgevoerd, moeten de resultaten van beide iteraties (RG = 0,5 RG en RG = 0) bekeken en vergeleken worden. Als in iteratie 1 een significante trend wordt berekend en in iteratie 2 niet of vice versa, dan moet o.b.v. een expert beoordeling worden beoordeeld of de berekende trend een trend is in rapportagegrenzen of dat de trend wordt beïnvloed door uitbijters. Afhankelijk van deze expert beoordeling wordt de trend meegenomen als 'geen trend' of als een 'significante trend'.

e) Verzamelen van de statistieken

Na het doorlopen van stappen 4b, 4c en 4d kan een tabel worden samengesteld waarin per stof meerdere statistieken worden verzameld voor het eindresultaat, zoals het aantal benoemde trends (stijgende of dalend)(zie tabel 6). In deze tabel worden ook de aantallen trends weergegeven die eventueel afvallen na visuele beoordeling in het eindresultaat. De trends worden berekend op de goedgekeurde reeksen.

Daarnaast wordt in deze tabel de informatie m.b.t. de percentages van de benoemde trends en de gemiddelde helling weergegeven van (1) de benoemde stijgende en dalende trends, (2) de benoemde stijgende trends, (3) de benoemde dalende trends, (zie tabel 6). De percentages van de benoemde trends worden weergegeven t.o.v. het totaal aantal reeksen en het aantal goedgekeurde reeksen. Voor het berekenen van deze percentages en de hellingen worden de trends genomen na visuele inspectie.

Tabel 6: Verzamelde statistieken betreffende trendtoetsen. De statistieken worden gegeven voor ondiep en diep. De percentages zijn t.o.v. totaal aantal reeksen en t.o.v. aantal goedgekeurd reeksen. In onderstaande tabel wordt dit weergegeven als XX (t.o.v. totaal aantal reeksen)/YY (t.o.v. aantal goedgekeurde reeksen).

Grondwaterlichaam	Parameter	Aantal reeksen met benoemde trends ↑ en →	Aantal reeksen met benoemde trends ↑ en → na visuele inspectie	Percentage van benoemde trends ↑ en →	Percentage van benoemde trends ↑	Percentage van benoemde trends →	Gemiddelde helling van trends ↑	Gemiddelde helling van trends ↓	Gemiddelde helling van trends ↑en ↓
NLGW00XX Ondiep	NO3			XX/YY					
	Cl								
	P								
	As								
	Cd								
	Ni								
	Pb								
NLGW00XX Diep	NO3								
	Cl								
	P								
	As								
	Cd								
	Ni								
	Pb								

f)Verzamelen van kaartbeelden

Aangezien grondwaterlichamen een groter gebied bestrijken die niet homogeen zijn m.b.t. bodemtype, hydrologie en landgebruik, kan het lastig zijn om een eenduidige uitspraak te doen over stijgende/dalende trends in het hele grondwaterlichaam. Daarom is het zinvol te kijken naar de ruimtelijke spreiding van de trends. Hiervoor wordt een kaart samengesteld. Voor deze weergave worden zowel de benoemde trends als de niet-benoemde trends meegenomen. De benoemde en de niet-benoemde trends zijn allemaal trends die significant zijn als ze individueel worden beoordeeld. De niet-benoemde trends zijn echter afgevallen als de trends als groep in zijn geheel worden beoordeeld vanwege het voorkomen van vals-positieven (zie ook stap 4c). De kaart wordt als volgt weergegeven:

- Benoemde trends -> stijgende trends een rode stip, dalende trends een groene stip
- Niet-benoemde trends (dit zijn individueel bekeken significante trends, maar vallen af door de correctie voor vals-positieven) -> stijgende trends een roze stip, dalende trends een lichtgroene stip

- Reeksen waarvoor niet voldoende data aanwezig waren of afvielen vanwege de meetfrequentie om een trend te bepalen (gemarkeerde reeksen) -> grijze stip
- Overige reeksen -> blauwe stip

Rapportage
Het resultaat van deze stap is een overzicht van de aantallen reeksen die zijn goedgekeurd of afgekeurd voor trendanalyse. Ook wordt in dit overzicht aangegeven de aantallen reeksen waarin trends worden benoemd. Daarnaast wordt in deze stap een overzicht gemaakt met de statistieken van de trendanalyse (percentage trends en gemiddelde hellingen). In de rapportage dienen deze tabellen te worden opgenomen. Daarnaast dient een toelichting te worden gegeven m.b.t. de invloed van afgekeurde reeksen op het trendresultaat. Ook dient te worden toegelicht in hoeverre uitbijters en kunstmatige trends zijn verwijderd op basis van expert beoordeling. Tot slot dient een kaart met de trendresultaten te worden opgenomen in de rapportage.

De tabellen en kaartbeelden kunnen worden gemaakt op basis van een dataset van een grondwaterlichaam.

Stap 5: Uitvoeren van statistische toetsen voor trendomkering en verzamelen van bijbehorende statistieken

In stap 5 wordt voor de stoffen die zijn geselecteerd in stap 2 onderzocht of trendomkering aanwezig is. Voor het detecteren van situaties van trendomkering wordt dezelfde procedure gevolgd als voor het detecteren van trends (stap 4), met enkele uitzonderingen, vooral in de statistische toets en het verzamelen van statistieken, die hieronder worden benoemd en toegelicht.

Het statistisch toetsen van trendomkeringen is erg complex. De toets die nu gebruikt wordt, is makkelijk te gebruiken. Echter de toets moet vooral gezien worden als hulpmiddel. Na het toepassen van de toetsen en de correctie voor vals-positieven, moeten de reeksen waarin een trendomkering wordt benoemd altijd visueel geïnspecteerd worden.

a) <u>Statistische toets voor trendomkering</u>
Een trendomkering ontstaat als de concentratie (van een stof in een putfilter) vanaf een bepaalde moment/jaar - het *keerpunt* genoemd - toeneemt (of afneemt, of constant is) terwijl de concentratie daarvoor afnam (of toenam, of constant was). Het detecteren van een trendomkering is meer complex dan het detecteren van een trend alleen. Dit komt omdat er in een reeks meerdere patronen kunnen zijn zonder duidelijk toenemende of afnemende trend waardoor een trendomkering onterecht gesignaleerd kan worden.

Om zulke patronen uit te sluiten wordt eerst gecontroleerd of de reeks in overeenstemming is met twee achtereenvolgende trends *in verschillende richtingen*. Voor elke keuze van het potentiële

keerpunt wordt de reeks in twee stukken verdeeld. Op elke stuk wordt een rechte regressielijn gefit door de robuuste methode van Theil-Sen. Een algemene mate van discrepantie tussen de regressielijnen en tussen de werkelijke concentraties wordt berekend. Het keerpunt met de kleinste discrepantie wordt gekozen, met de bijbehorende regressielijnen. Alleen als de hellingen van de regressielijnen van teken verschillen (een is <0 en de andere >0) gaat men verder om een p-waarde te berekenen. Als dit niet het geval is dan wordt de p-waarde gedefinieerd als 1 (dit wijst aan dat er geen trendomkering is).

Voor het berekenen van de p-waarde wordt een regressiemodel met een kwadratische term aan de data gefit (m.a.w. men past een parabool i.p.v. een rechte lijn op de reeks concentraties). Daarna wordt er geverifieerd of het hoogste/laagste punt van de gefitte kromme lijn binnen het tijdsvenster van de reeks valt (zoals het hoort bij een trendomkering). In het geval dat dat niet zo is, wordt de p-waarde gedefinieerd als 1. In het geval dat dit wel zo is, wordt er getoetst of het kwadratische model de data niet 'aanzienlijk beter beschrijft' dan het meer eenvoudige rechte lijn model. De p-waarde uit deze toets is de p-waarde die uiteindelijk gerapporteerd wordt. Op deze p-waarde wordt nog de Benjamini-Hochberg methode toegepast samen met de p-waarde van de andere reeksen (zoals in stap 4c).

b) Correctie voor 'vals-positieven'
Deze analyse komt overeen met die in stap 4c.

c) Visuele inspectie
De reeksen waarin op basis van de statistische toets een trendomkering benoemd is, worden vervolgens altijd visueel geïnspecteerd. Dit is met name van belang omdat in reeksen met een relatief grote ruis in de data ten onrechte een trendomkering kan worden aangetoond. Op basis van expert beoordeling worden de reeksen benoemd waarin een trendomkering aannemelijk is. Zie bijlage 2 voor een aantal voorbeelden van een expert beoordeling.

Net als bij de lineaire trends wordt de visuele inspectie alleen uitgevoerd indien in de reeks metingen en/of na doorrekening 10 jaar >75% norm voorkomt. Indien dit niet het geval is, dan worden deze reeksen verder meegenomen alsof er 'geen trend' is.

d) Verzamelen van de statistieken
Van de reeksen benoemd in stap 5c worden de volgende statistieken verzameld (Tabel 7).

Tabel 7: Resultaten van de toetsen van trendomkering. De statistieken worden gegeven voor ondiep en diep. De percentages zijn t.o.v totaal aantal reeksen en t.o.v. aantal goedgekeurde reeksen. In onderstaande tabel wordt dit weergegeven als XX (t.o.v. totaal aantal reeksen)/YY (t.o.v. goedgekeurde reeksen).

Grondwaterlichaam	Parameter	Gemiddelde keerpunt (jaar)	Aantal benoemde trendomkeringen met eerst ↓ en daarna ↑	Aantal benoemde trendomkeringen met eerst ↓ en daarna ↑ na visuele inspectie	Percentage van benoemde trendomkeringen met eerst ↓ en daarna ↑	Gemiddelde helling van trends ↑ na keerpunt	Aantal benoemde trendomkeringen met eerst ↑ en daarna ↓	Aantal benoemde trendomkeringen met eerst ↑ en daarna ↓ na visuele inspectie	Percentage van benoemde trendomkeringen met	Gemiddelde helling van trends ↓ na keerpunt
NLGW00XX Ondiep	NO3				XX/YY					
	Cl									
	P									
	As									
	Cd									
	Ni									
	Pb									
NLGW00XX Diep	NO3									
	Cl									
	P									
	As									
	Cd									
	Ni									
	Pb									

Rapportage
Het resultaat van deze stap is een overzicht van de statistieken betreffende trendomkering. In de rapportage dient de tabel met de statistieken van trendomkering te worden opgenomen.

Stap 6: Oordeel op niveau grondwaterlichaam

Door het combineren van de verzamelde informatie in stap 3 m.b.t. geschiktheid van een dataset voor trendanalyse, de verzamelde statistieken uit stap 4 en 5 en de kaarten waarop de geografische spreiding van de benoemde en niet-benoemde trends inzichtelijk wordt gemaakt kan de afweging worden gemaakt of er wel of geen sprake is van een trend in een grondwaterlichaam. Hiervoor wordt een samenvattende tabel (Tabel 8) opgesteld die de informatie bevat die is verzameld in stap 4 (Tabel 6) en stap 5 (Tabel 7).

In de resultaten van de lineaire trends in tabel 8 kunnen verschillen voorkomen t.o.v. de resultaten in tabel 6 van stap 4. In stap 4 worden de lineaire trends berekend en in stap 5 de trendomkeringen. Het kan voorkomen dat in een filter zowel een lineaire trend als een

trendomkering wordt gevonden. Trendomkeringen worden alleen bepaald in het geval dat de trendomkering sterker is dan de lineaire trend waardoor in deze filters de trendomkering de voorkeur heeft. In de samenvattende tabel worden voor deze specifieke gevallen de lineaire trends verwijderd.

Tabel 8: Resultaten van de toetsen van lineaire trends en trendomkering. De statistieken worden gegeven voor ondiep en diep. In de tabel worden zowel het aantal reeksen gegeven (XX) als ook de percentages (YY). De percentages zijn t.o.v. totaal aantal reeksen.

Grondwaterlichaam	Parameter	Aantal reeksen totaal en goedgekeurd	Aantal reeksen en percentage met benoemde trends ↑ en	Percentage van benoemde trends ↑	Aantal benoemde trendomkeringen en percentage na visuele	Percentage van benoemde trendomkeringen met	Aantal reeksen met zowel een lineaire trend als een	Gemiddelde helling van trends ↑	Gemiddelde helling van trends ↓	Gemiddelde helling van trends ↑ na keerpunt	Gemiddelde helling van trends ↓ na keerpunt
NLGW00XX Ondiep	NO3	XX/YY	XX/YY								
	Cl										
	P										
	As										
	Cd										
	Ni										
	Pb										
NLGW00XX Diep	NO3										
	Cl										
	P										
	As										
	Cd										
	Ni										
	Pb										

Het verzamelen van bovenstaande informatie geeft een overzicht van de statistieken die verzameld kunnen worden van een verzameling meetreeksen binnen een grondwaterlichaam. Vervolgens kan met afkapcriteria en/of op basis van expert-beoordeling een oordeel worden gegeven over trends in een grondwaterlichaam. Daarnaast geven de kaartbeelden inzicht in het eventueel voorkomen van clusters van stijgende dan wel dalende trends binnen een gebied.

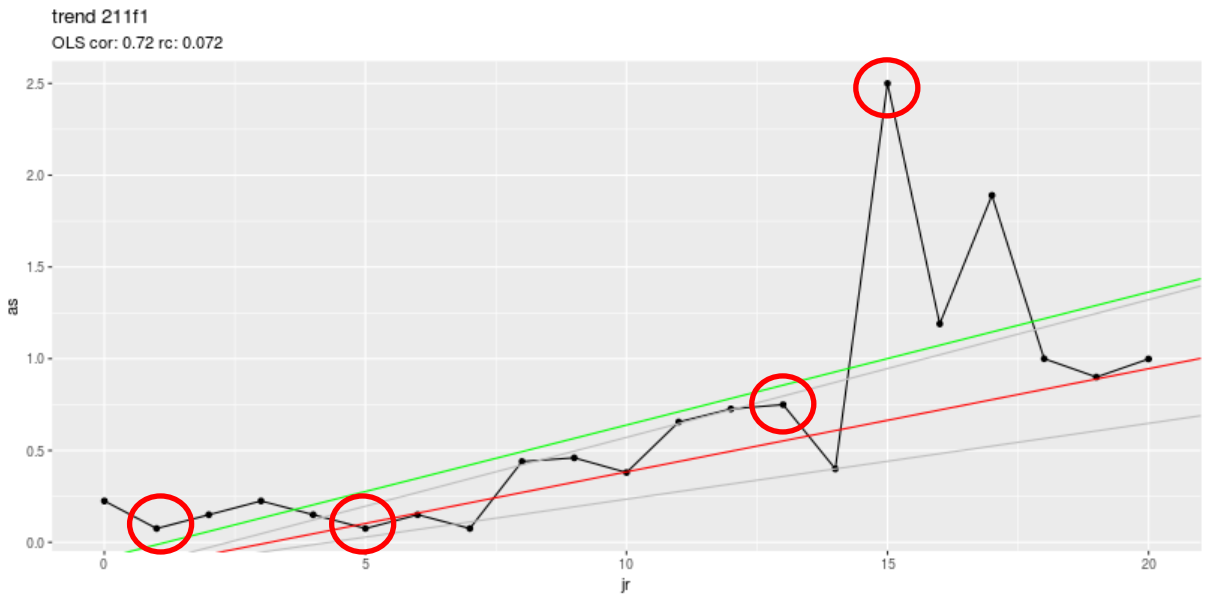
Om te bepalen of een trend relevant is wordt het volgende criterium gebruikt. Een trend wordt gezien als relevant als in de komende 10 jaar een overschrijding plaatsvindt van > 75% van de norm. Deze kan worden berekend met behulp van de helling van de trend die wordt berekend in stap 4.

In deze laatste stap moet ook aandacht worden besteed aan de resultaten van stap 3 (beoordeling geschiktheid dataset voor trendanalyse KRW). Als de resultaten in stap 3 laten zien dat de dataset niet voldoet, dan moeten nadere afspraken worden gemaakt hoe hiermee om te gaan.

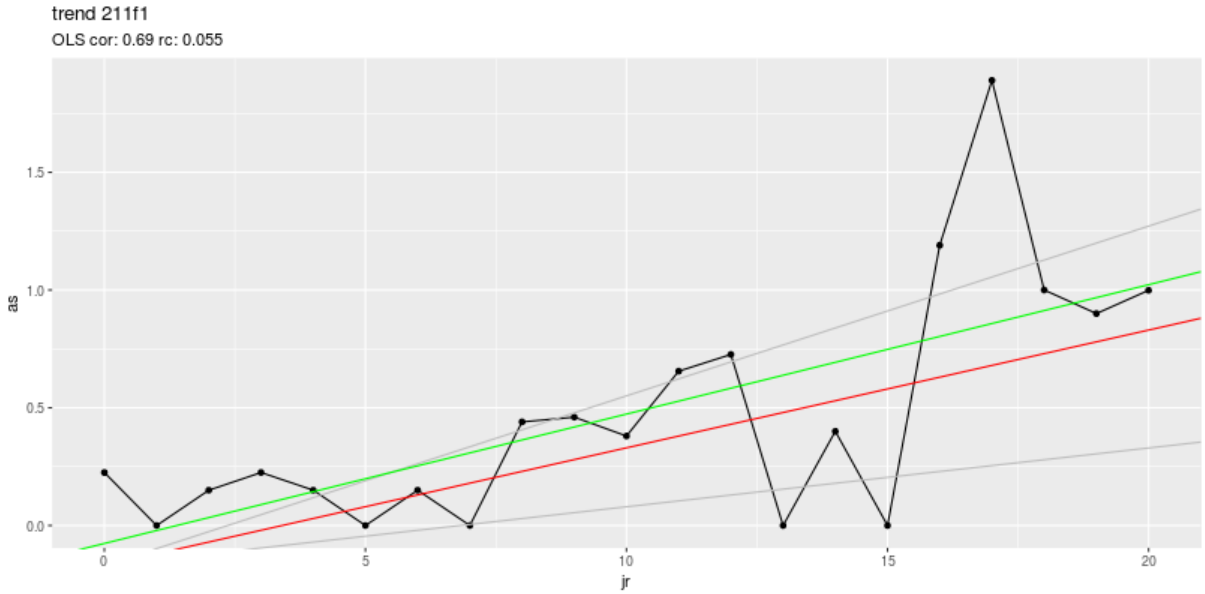
Bijlage 1: Voorbeelden invloed van rapportagegrenzen en expert beoordeling

Voorbeeld 1

In figuur 1a is de rapportagegrens gelijk gesteld aan 0,5 RG. In figuur 1b is de rapportagegrens gelijk gesteld aan 0. Door het vergelijken van de figuren wordt duidelijk welke waarnemingen een rapportagegrens zijn. Deze zijn rood omcirkeld. Op basis van expert beoordeling kan worden geconcludeerd dat in dit voorbeeld de rapportagegrenzen maar een beperkte invloed hebben op de trendanalyse. In dit voorbeeld is het dus niet nodig een uitbijter of reeks te verwijderen.



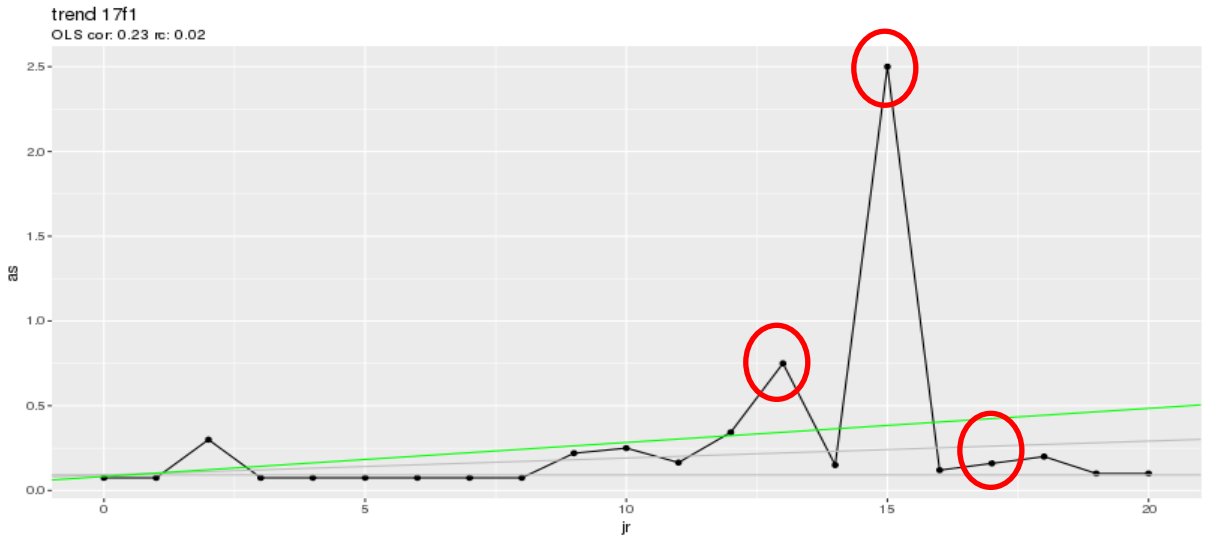
Figuur 1a: In deze figuur staat het verloop van de arseenconcentratie in de tijd. De grafiek loopt van 1995 (jaar 0) tot 2015 (jaar 20). De zwarte punten zijn de gemeten arseenconcentraties in het ondiepe filter. De groene lijn geeft de trendanalyse volgens lineaire regressie. De rode lijn geeft de trendanalyse volgens Mann-Kendall. De grijze lijnen geven de betrouwbaarheidsintervallen aan van de richtingscoëfficiënt (de helling van de lijn). De rapportagegrenzen zijn gelijk gesteld aan 0,5 RG.



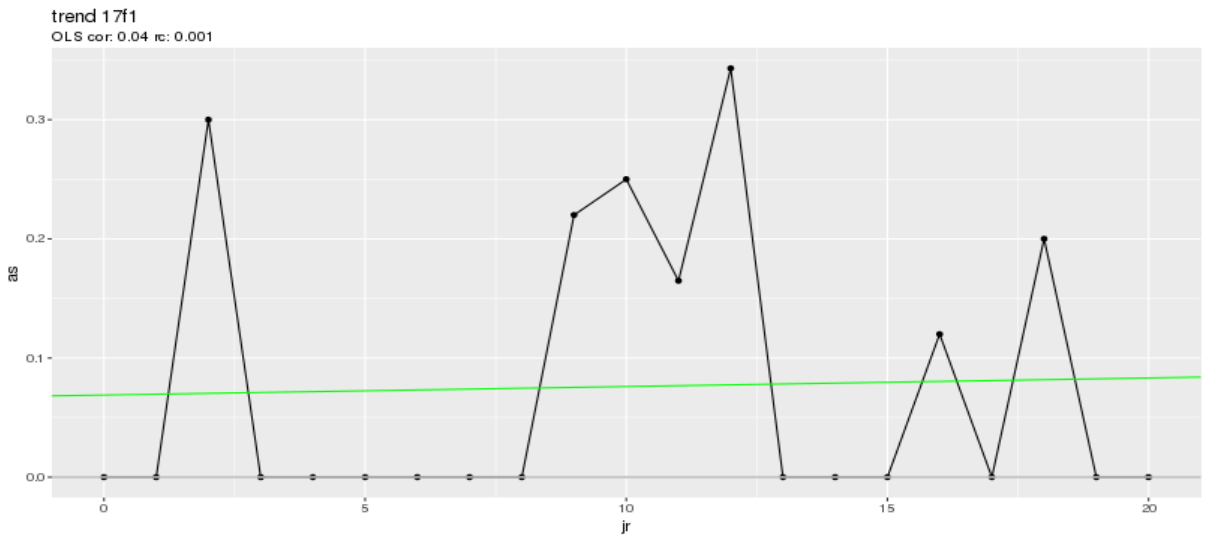
Figuur 1b: Rapportagegrenzen zijn gelijk gesteld aan 0. Zie voor verdere toelichting bijschrift figuur 1a.

Voorbeeld 2

In figuur 2a is de rapportagegrens gelijk gesteld aan 0,5 RG. In figuur 2b is de rapportagegrens gelijk gesteld aan 0. Door het vergelijken van de figuren wordt duidelijk welke waarnemingen een rapportagegrens zijn. Deze zijn rood omcirkeld. Op basis van expert beoordeling kan worden geconcludeerd dat in dit voorbeeld de rapportagegrenzen hoog zijn t.o.v. de waarnemingen en daarnaast variëren in hoogte. In dit voorbeeld is het dus nodig de uitbijters (op t= 13 en 15 jaar) te verwijderen. Na het verwijderen van de uitbijters is het duidelijk dat er geen trend aanwezig is in deze reeks.



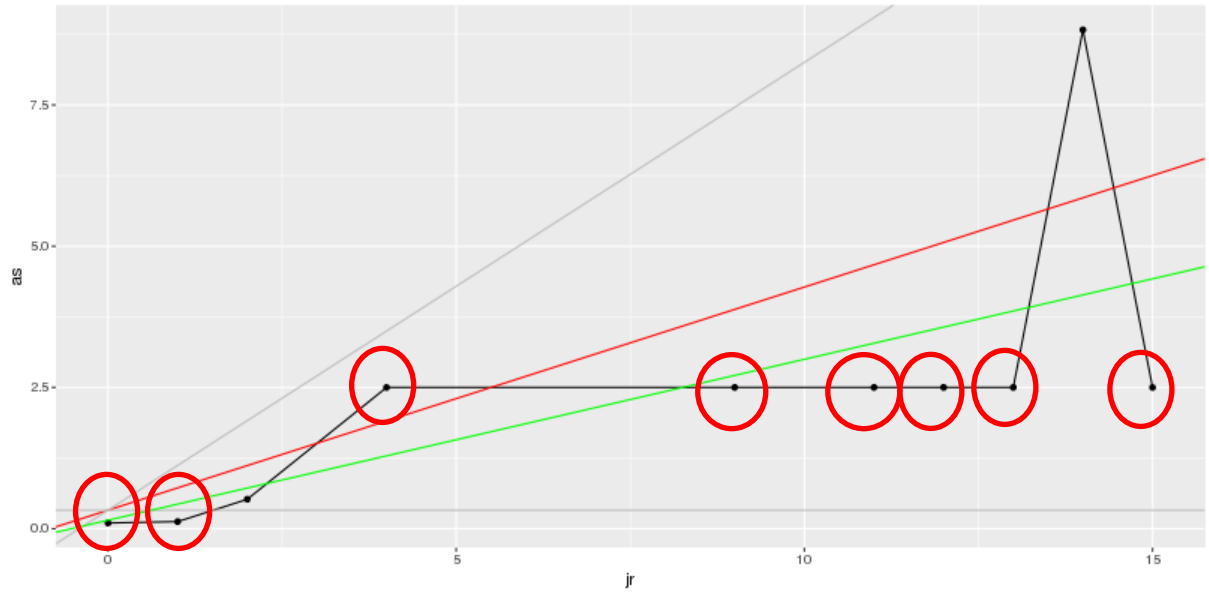
Figuur 2a: Rapportagegrenzen zijn gelijk gesteld aan 0,5 RG. Zie voor verdere toelichting bijschrift figuur 1a.



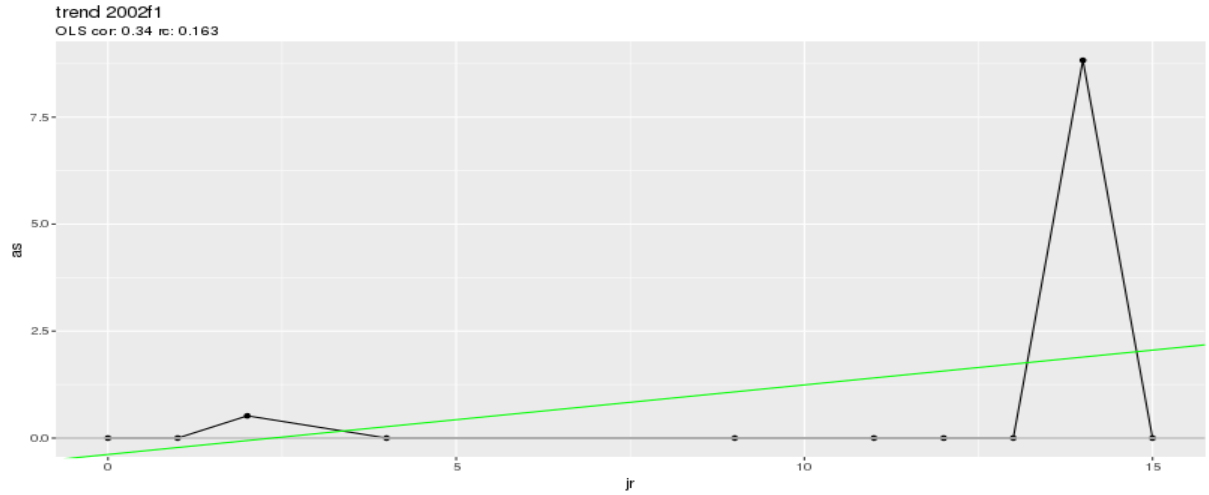
Figuur 2b: Rapportagegrenzen zijn gelijk gesteld aan 0. Zie voor verdere toelichting bijschrift figuur 1a.

Voorbeeld 3

In figuur 3a is de rapportagegrens gelijk gesteld aan 0,5 RG. In figuur 3b is de rapportagegrens gelijk gesteld aan 0. Door het vergelijken van de figuren wordt duidelijk welke waarnemingen een rapportagegrens zijn. Deze zijn rood omcirkeld. Op basis van expert beoordeling kan worden geconcludeerd dat in dit voorbeeld de berekende trend een kunstmatige trend is. De berekende trend is namelijk gebaseerd op twee waarnemingen boven de rapportagegrens en verder uitsluitend rapportagegrenzen die variëren in hoogte. In dit voorbeeld moet voor deze reeks worden geconcludeerd dat er geen trend aanwezig is.



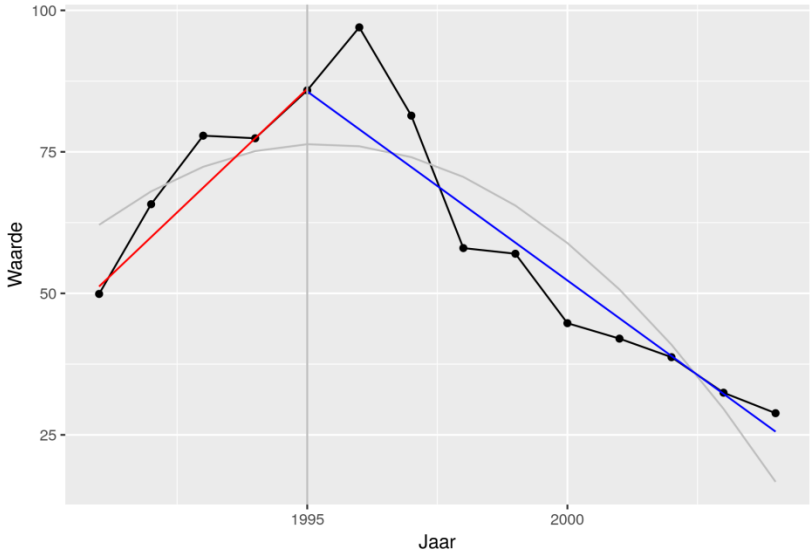
Figuur 3a: Rapportagegrenzen zijn gelijk gesteld aan 0,5 RG. Zie voor verdere toelichting bijschrift figuur 1a.



Figuur 3b: Rapportagegrenzen zijn gelijk gesteld aan 0. Zie voor verdere toelichting bijschrift figuur 1a.

Bijlage 2: Voorbeelden trendomkering en expert beoordeling

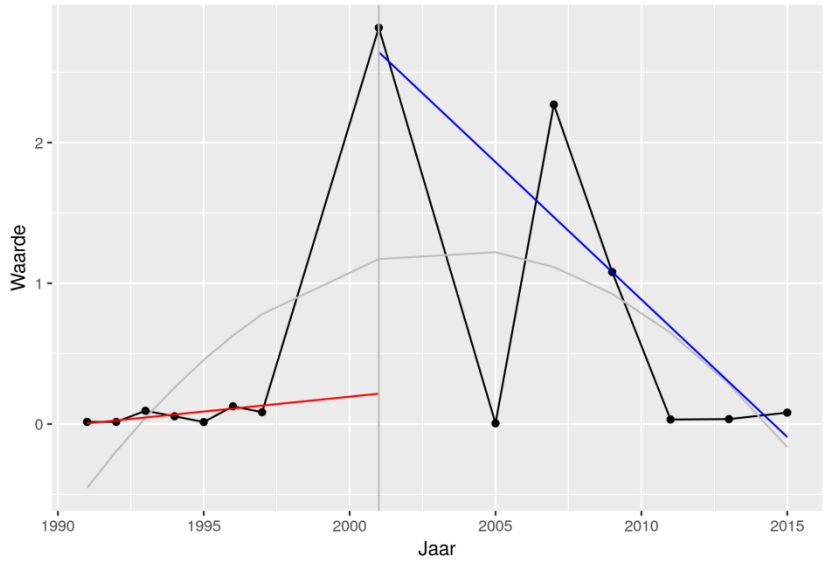
In onderstaande voorbeelden (figuur 4a, 4b, 4c en 4d) worden een aantal voorbeelden weergegeven van de ontwikkeling van nitraat- en arseenconcentraties in de tijd. De toets voor trendomkering geeft aan dat in deze 4 voorbeelden een trendomkering aanwezig is. In het geval dat trendomkering wordt berekend met de toets, moet vervolgens m.b.v. visuele inspectie worden nagegaan of er daadwerkelijk sprake is van een trendomkering. Deze visuele inspectie is een belangrijk onderdeel van het vaststellen of trendomkering aanwezig is. Voor onderstaande voorbeelden wordt in deze bijlage op basis van expert beoordeling aangegeven of er wel/geen sprake is van trendomkering.



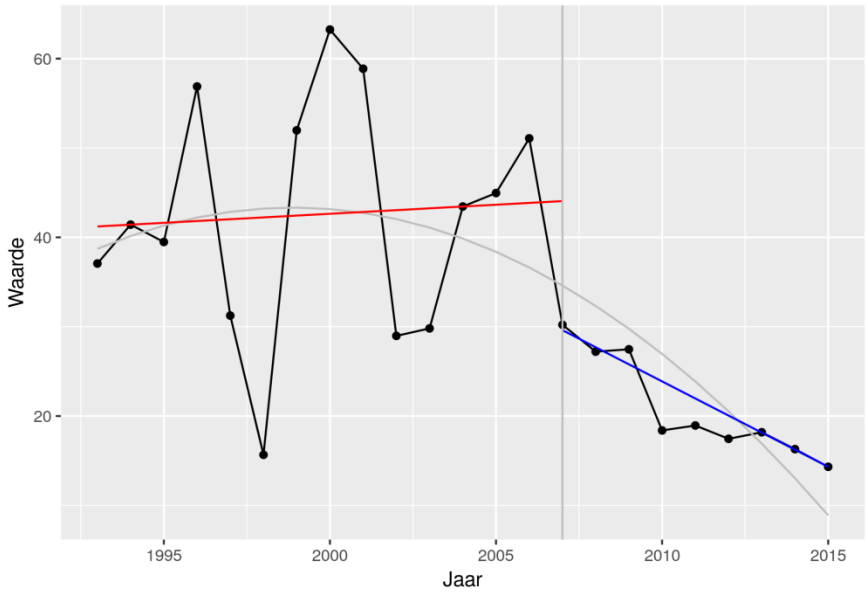
Figuur 4a: In dit voorbeeld is wel sprake van trendomkering. De toets heeft terecht een trendomkering berekend. De verticale grijze lijn geeft het moment van trendomkering aan. De rode lijn geeft de trend aan voor de trendomkering. De blauwe lijn geeft de trend aan na het moment van trendomkering.



Figuur 4b: In dit voorbeeld is wel sprake van trendomkering. De toets heeft terecht een trendomkering berekend.



Figuur 4c: In dit voorbeeld is geen sprake van trendomkering. De toets heeft onterecht een trendomkering berekend.



Figuur 4d: In dit voorbeeld is geen sprake van trendomkering. De toets heeft onterecht een trendomkering berekend.

Bijlage 3 Werkinstructie Deeltesten Grondwater IHW

In deze bijlage staan de tabellen zoals deze bij IHW ingevuld moeten worden. De volledige versie staat het ook in de excel-file.



Instructie_Protocol_
deeltesten_grondwa

Bijlage 3.1: Overzicht alle testen

Grondwater lichaam.code	Grondwater lichaam.naam	3.1.1 grondwatervoorraad	3.1.2 trendsstijghoogten	3.3-a Zoutintrusie kwantitatief	3.2-a 20% overschrijding	3.2-b Chemische trendanalyse	3.3-b Zoutinstrusie (300mg CL/l)	4.1.1 Grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen	4.2-a Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen	4.1.2 Grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen	4.2-b Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen	4.3 Drinkwater
NLGW0001	Zand Eems	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0002	Zand Rijn-Noord	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0003	Zand Rijn-Oost	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0004	Zand Rijn-Midden	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0005	Zand Rijn-West	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0006	Zand Maas	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0007	Zout Rijn-Noord	nvt, tenzij (1)	ja	nvt (2)	ja	ja	nvt (2)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	nvt (3)
NLGW0008	Zout Eems	nvt, tenzij (1)	ja	nvt (2)	ja	ja	nvt (2)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	nvt (3)
NLGW0009	Deklaag Rijn-Noord	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0010	Deklaag Rijn-Oost	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0011	Zout Rijn-West	nvt, tenzij (1)	ja	nvt (2)	ja	ja	nvt (2)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	nvt (3)
NLGW0012	Deklaag Rijn-West	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0013	Zout Maas	nvt, tenzij (1)	ja	nvt (2)	ja (6)	ja (6)	nvt (2)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	nvt (3)
NLGW0015	Wadden Rijn-Noord	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja

NLGW0016	Duin Rijn-West	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0017	Duin Maas	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja (6)	ja (6)	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0018	Maas-Slenk-diep	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja (5)	ja (5)	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGW0019	Krijt Maas	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGWSC0001	Zoet grondwater in duingebieden	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGWSC0002	Zoet grondwater in dekzand	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja
NLGWSC0003	Zoet grondwater in kreekgebieden	nvt, tenzij (1)	ja	ja	ja	ja	ja	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	nvt (3)
NLGWSC0004	Zout grondwater in ondiepe zandlagen	nvt, tenzij (1)	ja	nvt (2)	ja	ja	nvt (2)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	nvt (3)
NLGWSC0005	Grondwater in diepe zandlagen	nvt, tenzij (1)	ja	nvt (2)	ja (5)	ja (5)	nvt (2)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	ja, tenzij (4)	nvt (3)

(1) **Grondwatervoorraadtest:** in principe 'goed', tenzij de trendstijghoogte test *ontoereikend* is dan moet de test alsnog uitgevoerd worden.
(2) **Zoutintrusie**: Niet van toepassing op natuurlijke zoutwaterlichamen.
(3) **Drinkwatertest**: Alleen relevant bij grondwaterlichamen met drinkwateronttrekkingen.
(4) **Afhankelijkheid van gebieden**: Testen zijn alleen nodig als er afhankelijkheid is van oppervlaktewater of Natura2000-gebieden. Niet van toepassing op diepe grondwaterlichamen zonder afhankelijkheid.
(5) **Geen monitoringslocaties, maar beheerdersoordeel:** Geen monitoringlocaties opgenomen, omdat het zeer oud water is.
(6) **Geen monitoringslocaties, maar beheerdersoordeel:** Geen chemische monitoringslocaties zijn opgenomen omdat het een te klein waterlichaam is.

Bijlage 3.2: Overzicht testen kwantiteit

Grondwater-lichaam code	Grondwater-lichaam naam	3.1.1 grondwatervoorraad	oordeel	oordeel gebaseerd op	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	3.1.2 trendsstijghoogten	oordeel	oordeel gebaseerd op	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	3.3-a Zoutintrusie kwantitatief	oordeel	oordeel gebaseerd op:	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	toestandsbeoordeling kwantiteit (automatisch berekend)
NLGW0001	Zand Eems	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0002	Zand Rijn-Noord	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0003	Zand Rijn-Oost	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0004	Zand Rijn-Midden	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0005	Zand Rijn-West	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0006	Zand Maas	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0007	Zout Rijn-Noord	nvt, tenzij [1]					ja					nvt [2]					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0008	Zout Eems	nvt, tenzij [1]					ja					nvt [2]					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0009	Deklaag Rijn-Noord	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0010	Deklaag Rijn-Oost	nvt, tenzij [1]					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a

NLGW0011	Zout Rijn-West	nvt, tenzij (1)					ja					nvt (2)					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0012	Deklaag Rijn-West	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0013	Zout Maas	nvt, tenzij (1)					ja					nvt (2)					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0015	Wadden Rijn-Noord	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0016	Duin Rijn-West	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0017	Duin Maas	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0018	Maas-Slenk-diep	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGW0019	Krijt Maas	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGWSC0001	Zoet grondwater in duingebieden	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGWSC0002	Zoet grondwater in dekzand	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGWSC0003	Zoet grondwater in kreekgebieden	nvt, tenzij (1)					ja					ja					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGWSC0004	Zout grondwater in ondiepe zandlagen	nvt, tenzij (1)					ja					nvt (2)					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a
NLGWSC0005	Grondwater in diepe zandlagen	nvt, tenzij (1)					ja					nvt (2)					Slechtste van 3.1.1 + 3.1.2 + 3.3-a

(1) **Grondwatervoorraadtest:** in principe 'goed', tenzij de trendstijghoogte test *ontoereikend* is – dan moet de test alsnog uitgevoerd worden.
(2) **Zoutintrusie**: Niet van toepassing op natuurlijke zoutwaterlichamen.

Toelichting per onderdeel

Oordeel	*test 3.1.1*	*test 3.1.2*
goed	*positieve balans*	*< 5 cm verlaging*
ontoereikend	*negatieve balans*	*> 5 cm verlaging*
niet van oepassing	*alleen mogelijk als er een motivatie voor is in het protocol*	
indien leeg gelaten dan is het oordeel 'niet bepaald' of te wel een 'witte vlek'		

Oordeel gebaseerd op	
monitoring	*het oordeel is gebaseerd (direct of indirect mbv een berekening) op monitoringdata*
beheerdersoordeel	*het oordeel is gebaseerd op een gemotiveerd expert judgment*

Motivering achteruitgang*	
consistent	*consistente achteruitgang*
monitoring	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in monitoring*
beoordeling	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in de beoordelingsmethode*
monitoring en beoordeling	*inconsistente achteruitgang door zowel wijzigingen in monitoring als beoordelingsmethodiek*

* (dit veld kan leeg blijven indien er geen sprake is van achteruitgang)

verwachting doelbereik *	
voor 2027	*goede toestand is al behaald*
2027-2033	*de verwachting is dat de goede toestand in planperiode SGBP4 2028-2033 gehaald wordt*

na 2033	*de verwachting is dat de goede toestand na 2033 gehaald gaat worden*

* (dit veld kan leeg blijven als er in planperiode 3 al een goede toestand bereikt is en als er geen risico is voor de toekomst)

Bijlage 3.3: Overzicht testen kwaliteit

Grondwater-lichaam code	3.2-a 20% overschrijding	clustering	Oordeel Aquo-kit berekening (*)	beheerdersoordeel	overschrijdings % per stof (*)	motivatie beheerdersoordeel	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	3.2-b Chemische trendanalyse	trend ondiep (*)	trend diep (*)	trend (berekend op basis van trend ondiep en diep)	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	3.3-b Zoutinstrusie	oordeel	oordeel gebaseerd op	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	toestandsbeoordeling kwaliteit (automatisch berekend, bij test 3.2-a telt het beheerdersoordeel indien toegepast)
NLGW0001	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0002	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0003	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0004	ja	ja							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0005	ja	ja							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0006	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0007	ja	ja							ja			*berekend*			nvt (2)					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0008	ja	ja							ja			*berekend*			nvt (2)					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0009	ja	ja							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0010	ja	ja							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0011	ja	nee							ja			*berekend*			nvt (2)					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0012	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b

NLGW0013	ja [6]	nee							ja [6]			*berekend*			nvt [2]					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0015	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0016	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0017	ja [6]	nee							ja [6]			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0018	ja [5]	nee							ja [5]			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGW0019	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGWSC0001	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGWSC0002	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGWSC0003	ja	nee							ja			*berekend*			ja					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGWSC0004	ja	nee							ja			*berekend*			nvt [2]					Slechtste van 3.2a + 3.3-b
NLGWSC0005	ja [5]	nee							ja [5]			*berekend*			nvt [2]					Slechtste van 3.2a + 3.3-b

(2) **Zout waterlichaam**: Een zoutintrusietest is niet relevant, omdat het waterlichaam van nature zout is.
(5) **Zeer oud grondwater**: via beheerdersoordeel. Er is geen monitoring, antropogene invloeden pas na lange tijd zichtbaar.
(6) **Klein grondwaterlichaam**: via beheerdersoordeel. Er is geen chemische monitoring opgenomen vanwege beperkte omvang.

Oordeel (* het oordeel voor test 3.2-a wordt bepaald door middel van Aquo-kit)	
goed	*alles < of gelijk 20% overschrijding*
ontoereikend	*1 of meer > 20% overschrijding*

niet van toepassing	*alleen mogelijk als er een motivatie voor is in het protocol*
indien Aquo-kit geen oordeel kan berekenen, door bijvoorbeeld het ontbreken van monitoringlocaties, dan moet er een beheerdersoordeel opgegeven worden.	

Beheerdersoordeel
goed
ontoereikend
indien zowel het Aquo-kit oordeel als het beheerdersoordeel leeg gelaten dan is het oordeel 'niet bepaald' of te wel een 'witte vlek'

motivering achteruitgang (dit veld kan leeg blijven indien er geen sprake is van achteruitgang)	
consistent	*consistente achteruitgang*
monitoring	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in monitoring*
beoordeling	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in de beoordelingsmethode*
monitoring en beoordeling	*inconsistente achteruitgang door zowel wijzigingen in monitoring als beoordelingsmethodiek*

verwachting doelbereik (dit veld kan leeg blijven als er in planperiode 3 al een goede toestand bereikt is en als er geen risico is voor de toekomst)	
voor 2027	*goede toestand is al behaald*
2027-2033	*de verwachting is dat de goede toestand in planperiode SGBP4 2028-2033 gehaald wordt*
na 2033	*de verwachting is dat de goede toestand na 2033 gehaald gaat worden*

Bijlage 3.4: Overzicht test grondwaterafhankelijke oppervlaktewater

Grondwater-lichaam code	Grondwater-lichaam naam	4.1.1 Grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen kwantiteit	oordeel (afgeleid van gedetailleerde lijst per oppervlaktewaterlichaam)	oordeel gebaseerd op	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	4.1.2 Grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen kwaliteit	oordeel (afgeleid van gedetailleerde lijst per oppervlaktewaterlichaam)	oordeel gebaseerd op	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	gedetailleerde lijst met oordelen per grondwaterafhankelijk [illegible]	motivering grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen
NLGW0001	Zand Eems	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				*vrije tekst*
NLGW0002	Zand Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0003	Zand Rijn-Oost	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0004	Zand Rijn-Midden	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0005	Zand Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0006	Zand Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0007	Zout Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0008	Zout Eems	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				

NLGW0009	Deklaag Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0010	Deklaag Rijn-Oost	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0011	Zout Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0012	Deklaag Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0013	Zout Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0015	Wadden Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0016	Duin Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0017	Duin Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0018	Maas-Slenk-diep	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0019	Krijt Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0001	Zoet grondwater in duingebieden	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0002	Zoet grondwater in dekzand	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0003	Zoet grondwater in kreekgebieden	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0004	Zout grondwater in ondiepe zandlagen	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0005	Grondwater in diepe zandlagen	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				

(4) Deze testen zijn alleen relevant als oppervlaktewater afhankelijk is van het grondwaterlichaam. Voor de diepe grondwaterlichamen (Maas-Slenk diep en Grondwater in diepe zandlagen) is dit niet het geval, dus zijn de testen niet van toepassing.

Oordeel (oordeel wordt afgeleid van de gedetailleerde lijst met oordelen van grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen)
goed
ontoereikend
niet van toepassing
indien leeg gelaten dan is het oordeel 'niet bepaald' of te wel een 'witte vlek'

Motivering achteruitgang (dit veld kan leeg blijven indien er geen sprake is van achteruitgang)	
consistent	*consistente achteruitgang*
monitoring	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in monitoring*
beoordeling	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in de beoordelingsmethode*
monitoring en beoordeling	*inconsistente achteruitgang door zowel wijzigingen in monitoring als beoordelingsmethodiek*

Verwachting doelbereik (dit veld kan leeg blijven als er in planperiode 3 al een goede toestand bereikt is en als er geen risico is voor de toekomst)	
voor 2027	*goede toestand is al behaald*
2027-2033	*de verwachting is dat de goede toestand in planperiode SGBP4 2028-2033 gehaald wordt*
na 2033	*de verwachting is dat de goede toestand na 2033 gehaald gaat worden*

gedetailleerde lijst met oordelen per grondwaterafhankelijk oppervlaktewaterlichamen
de grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen zijn altijd zowel kwantitatief als kwalitatief gerelateerd
gedetailleerde lijst wordt apart uitgevraagd met de geografisch gerelateerde gebieden + de selectie daarvan dat grondwaterafhankelijk is + het oordeel SGBP4
het oordeel kan verschillen tussen kwantiteit en kwaliteit

Bijlage 3.5: Overzicht test grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen

Grondwater-lichaam code	Grondwater-lichaam naam	4.2.1 Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen kwantiteit	Oordeel (afgeleid van gedetailleerde lijst met grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen)	Oordeel gebaseerd op	Motivatie achteruitgang	Verwachting doelbereik	4.2.1 Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen kwaliteit	Oordeel (afgeleid van gedetailleerde lijst met grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen)	oordeel gebaseerd op	motivatie achteruitgang	verwachting doelbereik	gedetailleerde lijst met oordelen per grondwaterafhankelijk terrestrische ecosysteem	motivering grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen
NLGW0001	Zand Eems	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				*vrije tekst*
NLGW0002	Zand Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0003	Zand Rijn-Oost	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0004	Zand Rijn-Midden	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0005	Zand Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0006	Zand Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0007	Zout Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0008	Zout Eems	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0009	Deklaag Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				

NLGW0010	Deklaag Rijn-Oost	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0011	Zout Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0012	Deklaag Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0013	Zout Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0015	Wadden Rijn-Noord	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0016	Duin Rijn-West	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0017	Duin Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0018	Maas-Slenk-diep	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGW0019	Krijt Maas	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0001	Zoet grondwater in duingebieden	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0002	Zoet grondwater in dekzand	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0003	Zoet grondwater in kreekgebieden	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0004	Zout grondwater in ondiepe zandlagen	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				
NLGWSC0005	Grondwater in diepe zandlagen	ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel			ja, tenzij [4]		beheerdersoordeel				

(4) Deze testen zijn alleen relevant als terrestrische ecosystemen afhankelijk zijn van het grondwaterlichaam. Voor de diepe grondwaterlichamen (Maas-Slenk diep en Grondwater in diepe zandlagen) is dit niet het geval, dus zijn de testen niet van toepassing.

Oordeel (oordeel wordt afgeleid van de gedetailleerde lijst met oordelen van grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen)
goed

ontoereikend
niet van toepassing ***geen grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen***
indien leeg gelaten dan is het oordeel 'niet bepaald' of te wel een 'witte vlek'

Motivering achteruitgang (dit veld kan leeg blijven indien er geen sprake is van achteruitgang)	
consistent	*consistente achteruitgang*
monitoring	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in monitoring*
beoordeling	*inconsistente achteruitgang door wijzigingen in de beoordelingsmethode*
monitoring en beoordeling	*inconsistente achteruitgang door zowel wijzigingen in monitoring als beoordelingsmethodiek*

Verwachting doelbereik (dit veld kan leeg blijven als er in planperiode 3 al een goede toestand bereikt is en als er geen risico is voor de toekomst)	
voor 2027	*goede toestand is al behaald*
2027-2033	*de verwachting is dat de goede toestand in planperiode SGBP4 2028-2033 gehaald wordt*
na 2033	*de verwachting is dat de goede toestand na 2033 gehaald gaat worden*

gedetailleerde lijst met oordelen per grondwaterafhankelijk terrestrische ecosystemen
alleen habitatrichtlijn worden beschouwd, de aanname is dat vogelrichtlijngebieden niet grondwaterafhankelijk zijn
de grondwaterafhankelijke habitatrichtlijnen zijn altijd zowel kwantitatief als kwalitatief gerelateerd
het oordeel kan verschillen tussen kwantiteit en kwaliteit
Gedetailleerde lijst wordt apart uitgevraagd met de geografisch gerelateerde gebieden + de selectie daarvan dat grondwaterafhankelijk is + het oordeel SGBP4

Bijlage 3.6: Overzicht drinkwatertest

Grondwaterlichaam code	Grondwaterlichaam naam	4.3 Drinkwater	oordeel (uit rapport RIVM)	BEHEERDERSOORDEEL
NLGW0001	Zand Eems	ja		
NLGW0002	Zand Rijn-Noord	ja		
NLGW0003	Zand Rijn-Oost	ja		
NLGW0004	Zand Rijn-Midden	ja		
NLGW0005	Zand Rijn-West	ja		
NLGW0006	Zand Maas	ja		
NLGW0007	Zout Rijn-Noord	nvt (3)		
NLGW0008	Zout Eems	nvt (3)		
NLGW0009	Deklaag Rijn-Noord	ja		
NLGW0010	Deklaag Rijn-Oost	ja		
NLGW0011	Zout Rijn-West	nvt (3)		
NLGW0012	Deklaag Rijn-West	ja		
NLGW0013	Zout Maas	nvt (3)		
NLGW0015	Wadden Rijn-Noord	ja		

NLGW0016	Duin Rijn-West	ja		
NLGW0017	Duin Maas	ja		
NLGW0018	Maas-Slenk-diep	ja		
NLGW0019	Krijt Maas	ja		
NLGWSC0001	Zoet grondwater in duingebieden	ja		
NLGWSC0002	Zoet grondwater in dekzand	ja		
NLGWSC0003	Zoet grondwater in kreekgebieden	nvt (3)		
NLGWSC0004	Zout grondwater in ondiepe zandlagen	nvt (3)		
NLGWSC0005	Grondwater in diepe zandlagen	nvt (3)		

(3) het uitvoeren van een drinkwatertest is niet van toepassing omdat er in dit waterlichaam geen drinkwateronttrekking plaatsvindt
De publieke Onttrekkingen worden door RIVM gerapporteerd
De industriële & overige onttrekkingen worden door de provincies gerapporteerd

Toetsoordeel	
goed	geen stijgende trend
ontoereikend	stijgende trend

Beheerdersoordeel
nee
ja