



## Scopedocument Model grondwaterspiegeldiepte

Versie 1.0

Datum 08 maart 2021

Status Definitief

Auteurs Martin Knotters, Dennis Walvoort, Joop Okx, Jandirk Bulens

Review Erik Simmelink, Irene de Vreede, Frank Terpstra, Ruud Boot

Programmabureau Basisregistratie Ondergrond, ministerie  
van BZK



Basisregistratie  
Ondergrond

## Wijzigingenblad

<b>Datum wijziging</b>	<b>auteur</b>	<b>wijziging in het kort</b>	<b>§ en/of paginanr.</b>
30-03-2020	Martin, Jandirk, Joop, Dennis	Versie 0.1	
15-04-2020	Martin, Jandirk,	Versie 0.2	
30-04-2020	Martin, Jandirk	Versie 0.8	
26-05-2020	Jandirk	Versie 0.81 nav review DBG <i>aanpassing naamgeving: grondwaterdynamiek wordt grondwaterspiegeldiepte</i>	Divers
26-06-2020	Martin, Dennis, Jandirk	Versie 0.9 <i>Aanpassing op basis van feedback in de expertmeeting van 9 juni 2020</i>	Divers
08-03-2021		Versie 1.0 <i>vastgesteld door Programmastuurgroep (medio oktober 2020)</i>  <i>Keuzeleidraad INSPIRE ingevuld en verwerkt</i>	H7 en bijlage 3

## Inhoudsopgave

Proclaimer .....	4
1 Beschrijving van het registratieobject .....	5
2 Het (keten)werkproces waarin het registratieobject wordt geproduceerd .....	13
3 Stakeholders .....	16
4 Bestaande softwaresystemen.....	17
5 Bestaande registraties .....	18
6 Wettelijk kader .....	19
7 Relevante standaarden .....	21
8 Relevante documentatie.....	22
9 Inhoudelijke keuzes op hoofdlijnen.....	24
10 Aanpak en langetermijnplanning.....	26

## Proclaimer

**Dit scopedocument markeert het begin** van de ontwikkeling van de BRO-standaard voor het registratieobject Model Grondwaterspiegeldiepte. Doel van dit scopedocument is het informeren van belanghebbenden over de inhoud van het registratieobject, de relevante kaders zoals wetgeving en standaarden, afbakening voor de BRO en planning.

Het scopedocument wordt opgesteld in overleg met de belanghebbenden en vervolgens besproken in de domeinbegeleidingsgroep (DBG) en de programmabegeleidingsgroep (PBG). Uiteindelijk stelt de programmastuurgroep BRO het scopedocument vast.

**De ontwikkeling van de BRO-standaard** voor dit registratieobject vraagt mogelijk om keuzes die afwijken van datgene wat in dit scopedocument staat beschreven. Dit is inherent aan de gekozen werkwijze (Agile/Scrum) én aan standaardiseren in het algemeen. Voortschrijdend inzicht vraagt om nieuwe keuzes om binnen de beperkingen van tijd en geld tot een levensvatbare standaard te komen. Mocht het om fundamentele bijstellingen gaan ten opzichte van dit scopedocument, dan worden deze voorgelegd aan de programmastuurgroep. Voor het overige wordt bijsturen gezien als onderdeel van de reguliere standaardiseringswerkzaamheden.

Bij de ontwikkeling van de BRO-standaard hanteert het team standaardisatie een aantal principes voor de mate van standaardisatie. Deze principes vindt u in bijlage 1. Voor het beheer van alle scopedocumenten geldt een uniforme werkwijze. Die is vastgelegd in Bijlage 1.

**De uiteindelijke standaard** wordt opgesteld in overleg met de belanghebbenden. Ook deze wordt besproken in de domeinbegeleidingsgroep (DBG) en de programmabegeleidingsgroep (PBG). Uiteindelijk stelt de programmastuurgroep BRO de standaard vast. De definitieve keuzes en mogelijke afwijkingen van het scopedocument zijn daarmee inzichtelijk voor alle belanghebbenden.

## 1 Beschrijving van het registratieobject

Het grondwater bevindt zich in Nederland meestal tot op geringe diepte, en is daarom van invloed op gewasgroei, ecosystemen, uitspoeling van nutriënten, funderingen, maaiveldvaling, berijdbaarheid en dergelijke. Informatie over de grondwaterstandsdiepte, het grensvlak tussen de verzadigde en onverzadigde zone, wordt onder meer gebruikt bij het berekenen van schade-uitkeringen aan agrariërs in waterwingebieden, bij het schatten van de nitraatuitspoeling naar het grondwater voor onderbouwing van het mestbeleid en bij de voorbereiding van civieltechnische werken. Veel toepassingen vragen om uniforme en actuele gegevens over grondwaterkarakteristieken die de diepte waarop de grondwaterstand jaarlijks fluctueert beschrijven.

Aanvankelijk is bij de totstandkoming van de bodemkaart van Nederland 1:50.000 de grondwaterspiegeldiepte simultaan met de bodem gekarteerd, en als grondwatertrappen (Gt's) op de kaart weergegeven. Gt's geven per kaartvlak met klassen aan tussen welke grenzen de grondwaterspiegeldiepte jaarlijks gemiddeld genomen fluctueert. Deze Gt-informatie op de landsdekkende kaart is nu echter niet meer uniform, want gedurende een periode van circa 40 jaar is sprake geweest van regionale aanpassingen en van verbeteringen en verfijningen van de Gt-kaart. Gaandeweg zijn ook de klassenindeling en de legenda aangepast. Bovendien is door ingrepen in de waterhuishouding die sinds de karteringen hebben plaatsgevonden de Gt-informatie voor verschillende gebieden niet meer actueel. Vanaf 2002 is daarom een nieuwe methodiek toegepast om karakteristieken voor de seizoensfluctuatie van de grondwaterspiegel in kaart te brengen. Gt's zijn hiervan af te leiden.

Met de nieuwe methodiek is eerst de grondwaterspiegeldiepte van hoog Nederland in kaart gebracht, namelijk tussen 1997 en 2004, onder meer ter ondersteuning van het mestbeleid. Vervolgens is de Gt-kaart voor laag Nederland geactualiseerd (Hoogland e.a., 2014) [7], waarbij de actuele inhoud van de kaartenheden van de Gt-kaart, schaal 1 : 50.000, middels een kanssteekproef is beschreven. In 2018 is een start gemaakt met de kartering van de grondwaterspiegeldiepte in laag Nederland (Stuyt e.a., 2018) [12]. Hierbij werd de benadering die in hoog Nederland is gevolgd aangepast aan de hydrologische situatie in laag Nederland. Denk daarbij aan de invloed van peilbeheer op de grondwaterspiegeldiepte, de variatie in grondwaterspiegeldiepte binnen percelen en weinig of geen samenhang tussen grondwaterspiegeldiepte en maaiveldshoogte. Met hoog en laag Nederland ontstaat daarmee een landsdekkend beeld van de grondwaterspiegeldiepte. Hierbij dient opgemerkt te worden dat gebieden waar grondwater zo diep zit dat geen aanvulling van grondwater naar het bodemprofiel plaatsvindt niet op de kaart zijn ingevuld (de 'witte' gebieden).

## Definitie van het model grondwaterspiegeldiepte

### MODEL GRONDWATERSPIEGELDIEPTE

Voor dit registratie-object is het niveau van de (freatische) grondwaterspiegel bedoeld ten opzichte van maaiveld en niet ten opzichte van een vast referentieniveau (meestal NAP). De term 'Grondwaterspiegeldiepte' geeft aan dat het referentieniveau maaiveld is. Voor de term *grondwaterspiegeldiepte* is gekozen omdat deze taalkundig beter is dan de term grondwaterstandsdiepte en beter aansluit bij de term *water table depth* die in de internationale literatuur wordt gebruikt.

Het registratieobject 'Model Grondwaterspiegeldiepte'<sup>1</sup> is landsdekkend en heeft op dit moment betrekking op het niet-verharde, niet-bebouwde deel van Nederland. Het model grondwaterspiegeldiepte is gebaseerd op gemeten grondwaterspiegeldieptes en gebiedsdekkende hulpinformatie zoals hoogtemodellen van het maaiveld. Opgenomen zijn verschillende, statistisch berekende karakteristieken van de dynamiek (seizoensfluctuatie) van de grondwaterspiegeldiepte in Nederland.

We spreken over een model van de grondwaterspiegeldiepte omdat het gebiedsdekkende voorspellingen (interpolaties) betreft, die met statistische methoden zijn berekend uit waargenomen grondwaterspiegeldieptes en daarmee samenhangende informatie uit verschillende gegevensbronnen. Het is dus geen model dat fysische processen beschrijft.

De belangrijkste dynamische karakteristieken zijn de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand (GHG en GLG) die weer worden gebruikt voor een classificatie in Grondwatertrappen (Gt's) zoals we die in Nederland kennen.

De nauwkeurigheid van de grondwaterspiegeldieptekarakteristieken is eveneens onderdeel van het model, in de vorm van een groot aantal (300 of meer) realisaties (trekkingen) uit de kansverdelingen van deze karakteristieken. Door realisaties (trekkingen) uit de kansverdeling op te nemen in het model hoeft de BRO gebruiker van het model grondwaterspiegeldiepte geen veronderstellingen te doen over de vorm van de kansverdeling.

Het model grondwaterspiegeldiepte verschilt van voorspellingen die met fysisch-mechanistische modellen kunnen worden gemaakt van de grondwaterspiegeldiepte (of karakteristieken daarvan), zoals het Landelijk Hydrologisch Model (LHM). Het verschil uit zich in de volgende punten:

1. Resolutie (50x50 m bij het model grondwaterspiegeldiepte, 250x250 m bij het LHM;
2. Het model grondwaterspiegeldiepte is een ruimtelijk model dat is gebaseerd op circa één waarneming per km<sup>2</sup>. Modelveronderstellingen hebben betrekking op de ruimtelijke correlatiestructuur (ruimtelijke patroon) van deze waarnemingen. Het LHM is een fysisch-mechanistisch model dat is gebaseerd op een beschrijving van processen van grondwaterstroming. Modelveronderstellingen hebben betrekking op deze processen.
3. Het model grondwaterspiegeldiepte is statistisch gebaseerd en geeft daardoor een kwantitatieve indicatie van de nauwkeurigheid van de ruimtelijk voorspelde GHG's en GLG's. Het LHM is fysisch gebaseerd en een kwantitatieve indicatie van de

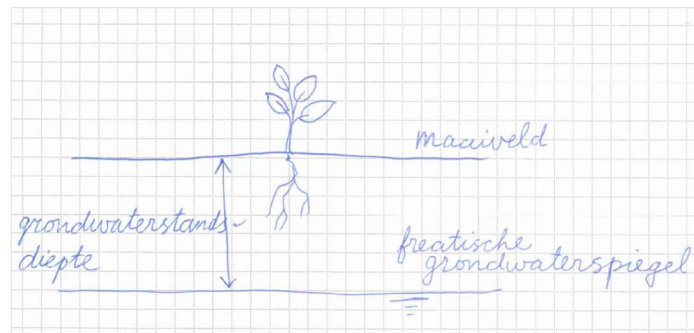
---

<sup>1</sup> De Engelse benaming van het registratieobject is: Water Table Depth Model (afkorting gebruikt binnen het BRO programma is: WDM)

nauwkeurigheid van GHG's en GLG's die met het LHM zijn voorspeld is alleen achteraf door validatie te geven.

## Grondwaterspiegeldiepte karakteristieken

De term 'Grondwaterdynamiek' is in 2002 geïntroduceerd door Finke e.a. (2002) [5] als een verzamelterm voor een aantal karakteristieken die de diepte beneden maaiveld karakteriseren waarbinnen jaarlijks de freatische grondwaterspiegel fluctueert: GHG, GLG, GVG, Gt, duurzaam, regimecurve en kwelklasse. De afkortingen worden hieronder verklaard. Ritzema e.a. (2012) [10] geven definities van de GxG (GxG is een verzamelterm voor GHG, GLG en GVG). Waar in deze definities sprake is van 'grondwaterstand' wordt de grondwaterspiegeldiepte ten opzichte van maaiveld bedoeld (figuur 1). Deze wordt uitgedrukt in centimeters. Het teken van de GxG is positief voor standen beneden maaiveld.



Figuur 1 Grondwaterstand: grondwaterspiegeldiepte ten opzichte van maaiveld

Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG): Gemiddelde van de HG3 over een periode van 30 jaar onder gegeven klimatologische en waterhuishoudkundige omstandigheden.

- HG3: gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden in een hydrologisch jaar (1 april t/m 31 maart) bij een meetfrequentie van tweemaal per maand (rond de 14e en 28e).

Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG): Gemiddelde van de LG3 over een periode van 30 jaar onder gegeven klimatologische en waterhuishoudkundige omstandigheden.

- LG3: gemiddelde van de drie laagste grondwaterstanden in een hydrologisch jaar (1 april t/m 31 maart) bij een meetfrequentie van tweemaal per maand (rond de 14e en 28e).

Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG): Gemiddelde van de VG3 over een periode van 30 jaar onder gegeven klimatologische en waterhuishoudkundige omstandigheden.

- VG3: gemiddelde van de grondwaterstanden op 14 maart, 28 maart en 14 april in een bepaald kalenderjaar.

De Gt, grondwatertrap, is een typische combinatie van GHG- en GLG- klassen die op thematische kaarten kan worden weergegeven. In de loop van de tijd is deze classificatie aangepast en uitgebreid, zie Tabel 1 voor een overzicht.

*Tabel 1 Grondwatertrappenindelingen voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, met kwalitatieve toevoegingen*

Gt-klassen			Klassegrenzen in cm. - maaiveld		Kwalitatieve toevoegingen (sinds 1988)
1966	1977	1988	GHG	GLG	
I	I	I	- (0-20) <sup>1</sup>	<50	w
II	II	II	- (0-30) <sup>1</sup>	50-80	b, w
	II*	IIb	25-40	50-80	
		IIc	>40	50-80	
III	III	III	<40	80-120	b, w
	III*	IIIb	25-40	80-120	
IV	IV	IV	40-80	80-120	b
		IVc	>80	80-120	
V	V	V	<40	>120	b, s, w
	V*	Vb	25-40	>120	
VI	VI	VI	40-80	>120	b, s
VII	VII	VII	80-140	>120	b, s
	VII*	VIII	>140	>120 (>160) <sup>1</sup>	

<sup>1</sup>(...) meest voorkomende waarden binnen een groter GHG- of GLG-traject

**Verklaring:**

Kwantitatieve toevoegingen Gt (sinds 1988):

...b = GHG tussen 25 en 40 cm – maaiveld

...c = constant; geringe fluctuatie

Kwalitatieve toevoegingen (sinds 1988):

b... = buiten de hoofdwaterring gelegen gronden; periodiek overstroomd

s... = schijnspiegels; bij gronden met een grondwaterstandsfluctuatie (GLG-GHG) van meer dan 120 cm

w... = water boven maaiveld; aaneengesloten periode van meer dan één maand tijdens de winterperiode (alleen bij binnen de hoofdwaterring gelegen gronden)

Sinds 2002 heeft de praktijk uitgewezen dat vooral informatie over GHG, GLG, en Gt wordt gebruikt. Ook het gebruik van de GVG lijkt zinvol al wordt daar minder vaak naar gevraagd. De definitie (en daarmee ook gegevensinhoud) van dit registratie-object beperkt zich daarom nu tot deze parameters.



## GRONDWATERDYNAMIEK VERSUS GRONDWATERSPIEGELDIEPTE

Bij WENR, waar ooit de term grondwaterdynamiek is ontstaan (Finke e.a., 2002) [5] is indertijd een methodiek ontwikkeld waarvoor de term dynamiek passend was. De praktijk van de laatste ca. 20 jaar heeft echter uitgewezen dat vooral (of uitsluitend) om GHG, GLG en Gt wordt gevraagd, en bij natuurtoepassingen ook om GVG. Een deel van de destijds ontwikkelde methodiek bleef daardoor onbenut. In de toekomst kan de behoefte aan informatie wijzigen. Een oorzaak hiervoor zou kunnen zijn dat grondwaterstanden op steeds meer locaties met hoge frequentie (bijvoorbeeld dagelijks) worden geregistreerd, terwijl GHG, GLG en Gt nog op halfmaandelijks waargenomen grondwaterspiegeldieptes zijn gebaseerd. Modellen en tabellen voor landevaluatie en natuurbeheer zijn echter gebaseerd op GHG's, GLG's en daarvan afgeleide gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden (GVG's): HELP-tabellen (Werkgroep HELP-tabel, 1987) [14], TCGB-tabellen (Bouwmans, 1990) [2], Waterwijzer Landbouw, Hydrologische Randvoorwaarden Natuur (Runhaar en Hennekens, 2014) [11].

Een aantal grondwaterkarakteristieken vallen buiten de scope maar voor de volledigheid volgen hier de definities die Finke e.a. (2002) [5] geven van respectievelijk duurlijnen, regimecurves en kwel- en infiltratieklassen die modelmatig uit GxG's kunnen worden afgeleid:

- Duurlijnen: geven het verband tussen een grondwaterstand en de tijdsduur dat die grondwaterstand wordt overschreden. De duurlijn is een cumulatieve verdeling.
- Regimecurves: geven de verwachte grondwaterstand voor elke dag in enig toekomstig jaar onder de huidige klimaatcondities.
- Kwel en infiltratie fluxgegevens: de netto opwaartse of neerwaartse flux ten opzichte van het GLG-niveau op jaarlijkse basis.

Over kwel- en infiltratieklassen merken Finke e.a. (2002) [5] verder op dat kwel/wegzijing in feite een restpost is in een tijdreeksmodel dat de relatie tussen grondwaterstandsdiepte en neerslagoverschot beschrijft, namelijk het gemiddeld niveau van de grondwaterstand ten opzichte van de lokale drooglegging dat niet verklaard wordt door het gemiddeld neerslagoverschot. Om schijnnaauwkeurigheid te vermijden wordt de aldus berekende kwel-/infiltratiesterkte gepresenteerd in kwel/infiltratieklassen.

### **Gerichte opnames grondwaterspiegeldiepte**

Binnen de scope en een belangrijk onderdeel van de methodiek van het in kaart brengen van de grondwaterspiegeldiepte zijn de zogeheten gerichte opnames van grondwaterstanden, die 'gericht' in het voorjaar en najaar worden uitgevoerd. Deze vinden plaats in aanvulling op de grondwaterstanden uit de BRO (grondwaterstandonderzoek) en gegevens uit andere bronnen, met als doel het meetnet van grondwaterstanden te verdichten. Gerichte opnames van de grondwaterstandsdiepte worden in het veld uitgevoerd op daartoe geselecteerde locaties. Op die locaties wordt de grondwaterstandsdiepte twee keer in een open boorgat gemeten: één keer aan het einde van het zomerseizoen (GLG) en één keer aan het einde van het winterseizoen (GHG). Deze metingen worden 'gerichte opnames' genoemd, namelijk gericht op het in kaart brengen van de GLG en de GHG. Zie ook het ketenwerkproces in het hoofdstuk 2.

## Nauwkeurigheid van GD-informatie

### WERKELIJKHEID EN MODEL

Elk model benadert een deel van de werkelijkheid in een bepaalde mate en elk model heeft dus een bepaalde mate van nauwkeurigheid (is mate van overeenstemming met de werkelijkheid), die direct in onzekerheid over die werkelijkheid is te vertalen. Als bij een model de nauwkeurigheid niet is gekwantificeerd, dan maakt dit zo'n model niet nauwkeuriger dan een model waarbij dit wel is gebeurd, zoals het model grondwaterspiegeldiepte. Feitelijk is de kwaliteit van een model waarbij de nauwkeurigheid niet is gekwantificeerd lager dan wanneer dit wel is gebeurd: bijvoorbeeld omdat zo'n model niet geschikt is voor onzekerheidsanalyses heeft het minder toepassingsmogelijkheden. Omdat je de nauwkeurigheid niet kent is het ook niet duidelijk voor welke toepassingen zo'n model geschikt is en voor welke niet.

De gebiedsdekkende voorspellingen van GHG en GLG voor 50x50m-gridcellen, die tezamen het model grondwaterspiegeldiepte vormen, hebben een bepaalde nauwkeurigheid. Deze nauwkeurigheid kan het meest compleet worden beschreven met een kansverdeling, die voor elke 50x50m-gridcel aangeeft welk niveau van GHG of GLG daar met welke waarschijnlijkheid wordt over- of onderschreden. Finke e.a. (2004) [5] vatten deze kansverdeling samen in 300 realisaties of trekkingen uit de kansverdeling van GHG en GLG-kaarten. Deze 300 realisaties kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt als invoer in niet-lineaire modellen en voor onzekerheidsanalyses.

Het registratieobject model grondwaterspiegeldiepte moet naast *best estimates* van GHG, GLG en Gt informatie over nauwkeurigheid bevatten. De wijze waarop deze informatie wordt geboden verdient nadere studie, waarbij er de volgende opties zijn:

1. Evenals bij Finke e.a. (2004) [5] worden een groot aantal, bijvoorbeeld 300, realisaties opgeslagen, waaruit parameters van de kansverdeling kunnen worden geschat naar keuze van de gebruiker. Als *best estimate* voor de GHG en de GLG kan de gebruiker bijvoorbeeld kiezen tussen het gemiddelde en de mediaan. Als indicatie van de nauwkeurigheid kan de gebruiker bijvoorbeeld kiezen voor de standaardafwijking of voor percentielen en een percentielafstand, bijvoorbeeld de afstand tussen het 5de en 95ste percentiel, i.e. een 90%-voorspellingsinterval.
2. Naast *best estimates* (gemiddelde of mediaan) worden alleen parameters opgeslagen die de kansverdeling samenvatten, zoals de standaardafwijking of percentielen die de grenzen van een voorspellingsinterval weergeven. Trekkingen/realisaties kunnen desgewenst worden geleverd door de bronhouder.

*Ad 1: Voordelen* van het opslaan van realisaties zijn:

- keuzemogelijkheden voor de gebruiker in de totstandkoming van de *best estimates*;
- keuzemogelijkheden voor de parameters waarmee de kansverdeling wordt samengevat;
- invoer voor niet-lineaire modeltransformaties en onzekerheidsanalyses staat klaar;
- reproduceerbaarheid: op langere termijn kunnen algoritmes voor de generatie van *random numbers* wijzigen waardoor trekkingen/realisaties niet meer te reproduceren zijn.

Nadelen zijn:

- de grote benodigde opslagcapaciteit, en
- de gebruiker kan suboptimale keuzes maken, bijvoorbeeld kiezen voor gemiddelde en standaardafwijking in de veronderstelling van normaliteit, terwijl deze veronderstelling niet onderbouwd kan worden.

Ad 2: Voordelen van het opslaan van *best estimates* en enkele parameters die de spreiding van de kansverdeling beschrijven zijn:

- door de mediaan en enkele andere percentielwaarden op te slaan wordt voorkomen dat normaliteit wordt verondersteld;
- er is relatief weinig geheugencapaciteit nodig.

Nadelen zijn:

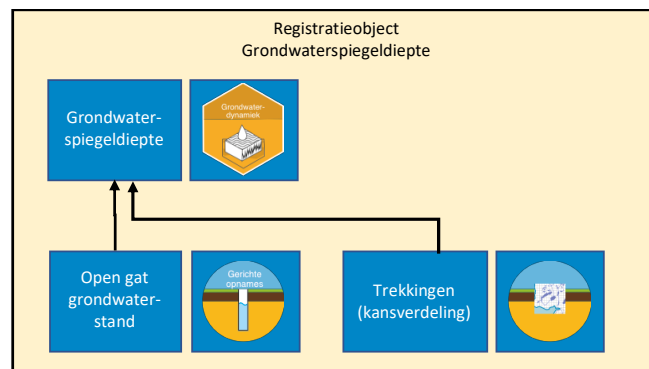
- de gebruiker is beperkt in keuzemogelijkheden;

om invoer voor niet-lineaire modeltransformaties en voor onzekerheidsanalyses te krijgen moet de gebruiker veronderstellingen doen over de vorm van de kansverdeling, wat niet nodig is als de gebruiker beschikt over trekkingen/realisaties.

### Afhankelijkheid met andere registratieobjecten

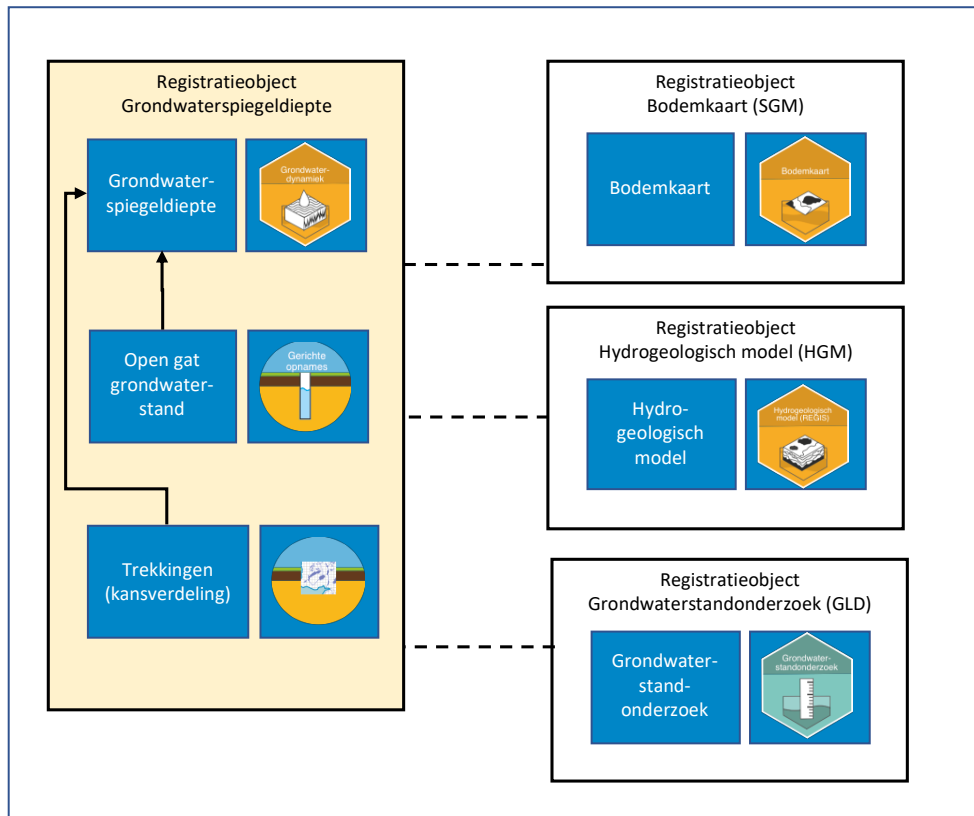
Er is geen directe samenhang met andere registratieobjecten uit de BRO alleen een indirecte.

Binnen dit registratieobject zijn wel meerdere relevante 'objecten' die een samenhang kennen die hieronder geschetst is (figuur 2). Deze relevante objecten zijn de grondwaterspiegeldiepte, de gerichte opnames ('open gat grondwaterstand' in onderstaand figuur) die worden gedaan voor de bepaling van de GLG en GHG en de trekkingen of realisatie om de kansverdeling te bepalen en vormen onderdeel van dit registratieobject.



Figuur 2 'Objecten' binnen dit Registratieobject

De indirecte samenhang met andere registratieobjecten in de BRO, die hieronder wordt aangegeven (figuur 3) is geen onderdeel van dit registratieobject en zijn ook niet gegevens-inhoudelijk direct te koppelen. Voor de volledigheid geven we deze indirecte samenhang in de volgende figuur weer.



Figuur 3 'indirecte samenhang met andere registratieobjecten in de BRO

1. Het model grondwaterspiegeldiepte hangt samen met de bodemkaart (SGM), omdat de combinatie van beide kaarten wordt toegepast bij landevaluatie (berekenen van gewasopbrengsten en bepalen van standplaatscondities). Eerder waren Gt's geometrisch direct gekoppeld aan de bodemkaartvlakken.
2. Het model grondwaterspiegeldiepte zal ook in de toekomst samenhangen met de bodemkaart (SGM) en kan ook mogelijk samenhangen met het Hydrogeologische registratieobject (HGM/REGIS), wanneer blijkt dat er samenhang is van GHG en GLG met gebiedsdekkende hulpinformatie uit het hydrogeologische landelijke ondergrondmodel.
3. Het model grondwaterspiegeldiepte hangt samen met grondwaterstandonderzoek (GLD). Bij de totstandkoming van het model worden tijdreeksen uit DINO gebruikt. Voorzien is dat deze gegevens onder het RO GLD in de BRO geregistreerd gaan worden. Zie ook Hoofdstuk 2.

## 2 Het (keten)werkproces waarin het registratieobject wordt geproduceerd

Het model grondwaterspiegeldiepte komt tot stand in de volgende tien stappen:

1. Afbakening van het interessegebied. Het interessegebied is een deel van Nederland waarvan de grondwaterspiegeldiepte in kaart wordt gebracht. De ligging van het gebied wordt bepaald door de behoefte aan actuele informatie over de grondwaterspiegeldiepte en de omvang van het gebied wordt bepaald door de capaciteit die beschikbaar is om het veldwerk, de gerichte opnames, uit te voeren. Binnen de grenzen van het gekozen gebied behoort alle land tot het interessegebied, met uitzondering van verhard en bebouwd land, bermen, taluds en stortplaatsen. Een voorbeeld van een recent interessegebied is Flevoland (Stuyt e.a., 2018) [12];
2. Inwinnen van grondwaterstandsreeksen nu nog uit DINOloket waarvan voorzien is dat deze gegevens onder het RO GLD in de BRO geregistreerd gaan worden en controle van deze informatie:
  - a) screening van de grondwaterstandsreeksen, met behulp van bijvoorbeeld Menyanthes (Von Asmuth e.a., 2012) [1] of andere programma's voor tijdreeksanalyse. Hierbij wordt onder meer gelet op aanwezigheid van trends, bijvoorbeeld als gevolg van ingrepen in de waterhuishouding of verplaatsing van het waarnemingspunt, op mogelijke meetfouten en op censorgrenzen zoals de onderkant van het waarnemingsfilter. Deze screening is een aanvulling op de kwaliteitscontroles die al hebben plaatsgevonden en is afgestemd op het gebruik van de tijdreeksen voor het modelleren van de grondwaterspiegeldiepte. Onderdelen van deze screening zouden in de toekomst overbodig kunnen worden wanneer zij vast onderdeel zijn van screening van GLD gegevens in de BRO;
  - b) beoordeling van de waarnemingslocatie voor een selectie van de putten waarvan de reeksen uit DINO (GLD's uit de BRO) worden gebruikt, door middel van een veldbezoek. Hierbij wordt onder meer gelet op de diepte van het filter in relatie tot de bodemkundige profielopbouw en op de invloed van nabijgelegen ontwateringsmiddelen op het waargenomen grondwaterstandsverloop.
3. Inwinnen van informatie die relevant is voor de ruimtelijke modellering van karakteristieken van de grondwaterspiegeldiepte bij de lokale waterbeheerders en betrokken provincies:
  - a) grondwaterstandsreeksen die niet in DINOloket zitten;
  - b) peilbesluiten;
  - c) informatie over de aanwezigheid van drainage.
4. Inwinnen van (gebiedsdekkende) hulpinformatie die relevant is voor de Gd-kartering uit databestanden zoals Actueel Hoogtebestand Nederland, REGIS II/HGM<sup>2</sup>, Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (in prep), de Bodemfysische Eenheden Kaart (BOFEK; Wösten e.a., 2012) [15], Buisdrainagekaart (Massop en Schuiling, 2016) [9], LGN (landgebruik Nederland, Hazeu e.a., 2014) [6].
5. Ontwerp van een steekproef voor gerichte opnames van de grondwaterstand rond GHG- en GLG-niveau, op basis van ingewonnen informatie zoals peilbesluiten: selectie van de locaties waar de gerichte opnames van de grondwaterspiegeldiepte worden uitgevoerd. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van de ingewonnen, beschikbare

---

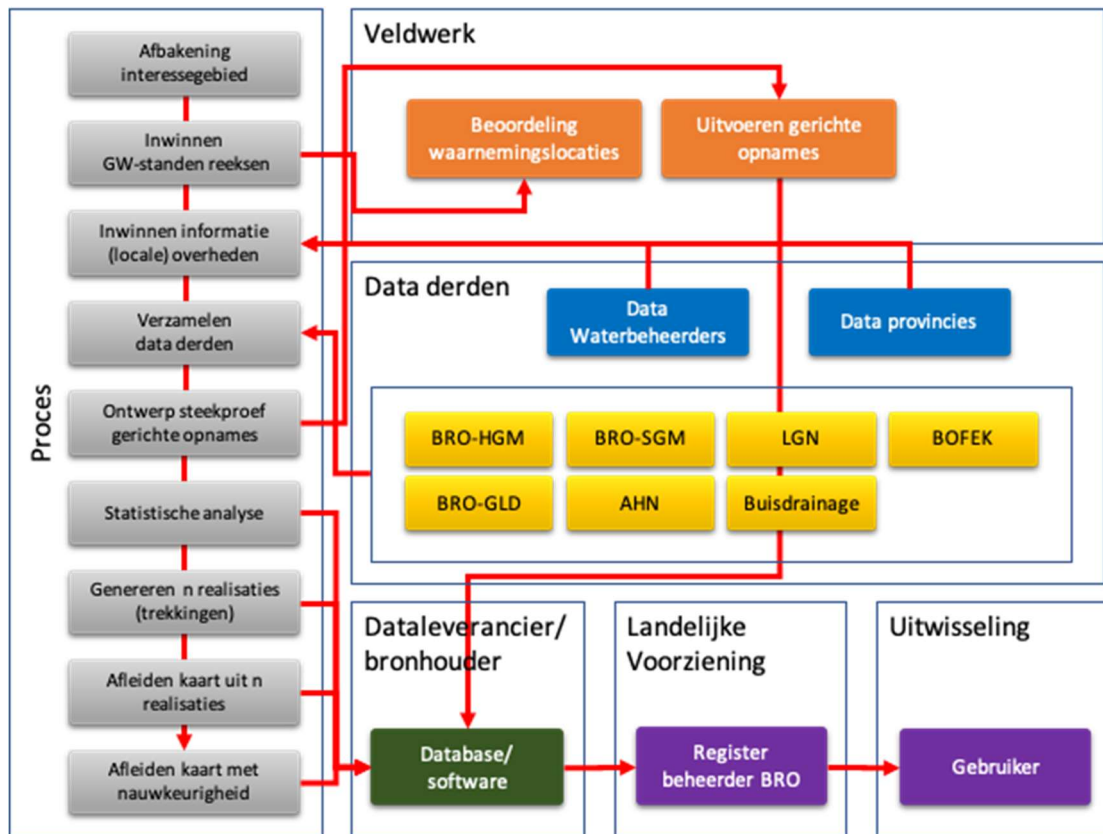
<sup>2</sup> Totstandkomingsdocument: <https://www.broloket.nl/sites/default/files/Totstandkomingsrapport-REGIS-II.pdf>

- gebiedsdekkende hulpinformatie, om de steekproeflocaties zo goed mogelijk te spreiden in de ruimte en over de uiteenlopende hydrologische situaties.
6. Uitvoeren van de gerichte opnames: metingen van de grondwaterspiegeldiepte in (open) boorgaten, twee metingen per locatie, één aan het eind van de zomer en één aan het eind van de winter.
  7. Statistische analyse van de waarnemingen en schatting van de kansverdeling van GHG's en GLG's voor 50x50m-cellen. Hierbij wordt onder meer de samenhang tussen GHG's en GLG's en de ingewonnen gebiedsdekkende hulpinformatie onderzocht.
  8. Genereren (en opslaan) van n realisaties (trekkingen) uit de kansverdeling van GHG's en GLG's voor 50x50m-cellen<sup>3</sup>. Het aantal realisaties was bij de Gd-karteringen in de periode 1997-2004 (Finke e.a., 2004) [5] gelijk aan 300. Deze realisaties zijn de bron waaruit de ruimtelijke representaties van de voorspellingen per cel worden afgeleid, zie de volgende twee stappen.
  9. Afleiden van een kaart voor iedere karakteristiek uit de n realisaties uit de kansverdeling van GHG's, GLG's en GVG's voor de 50x50m-cellen:
    - a) GHG, GLG- en GVG-kaart (best estimate: mediane of gemiddelde waarde van n realisaties);
    - b) Gt-kaart (best estimate: modus van n geclassificeerde Gt's).
  10. Afleiden van kaarten met indicatie van de nauwkeurigheid van GHG, GLG en GVG, i.c. standaardafwijkingen van voorspelfouten, voorspellingsintervallen.

---

<sup>3</sup> De cel-grootte 50x50m is een pragmatische keuze geweest goed passend bij de schaal van de bodemkaart 1:50.000

Figuur 4 vat dit werkproces samen.



Figuur 4 Informatiestromen totstandkomingsproces grondwaterspiegeldiepte

## 3 Stakeholders

Het registratieobject Grondwaterstandonderzoek kent de volgende stakeholders:

### **Bronhouder**

LNV/RVO

### **Producent**

Wageningen Environmental Research

### **Gebruikers**

- Onderwijs: Wageningen University, VHL, Aeres Hogeschool  
<http://www.aereshogeschool.nl/>
- Onderzoek: Wageningen Environmental Research, Deltares, TNO, KWR, RIVM, WOt Natuur en Milieu
- Consultancy: Adviesbureaus zoals Sweco, Arcadis, Royal HaskoningDHV, Witteveen en Bos, Tauw, Wareco, Aequator Groen & Ruimte bv, Aveco de Bondt
- Beleid: Planbureau voor de Leefomgeving, Ministerie van LNV, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Provincies, Gemeenten en gemeentelijke samenwerkingsverbanden zoals Platform Water Vallei en Eem, Waterschappen
- Beheer: Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provinciale Landschappen, Waterschappen

### **Gremia**

- Adviescommissie Schade Grondwater (ACSG)
- Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDG)
- De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)
- College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb)



## 4 Bestaande softwaresystemen

Er zijn geen specifieke softwaresystemen voor het model grondwaterspiegeldiepte. De data zijn opgeslagen in standaard GIS-formaten, meestal in een rasterrepresentatie, waarvoor standaard GIS software gebruikt wordt met hun import en export functionaliteit.

## 5 Bestaande registraties

Bij de categorie Modellen is er geen sprake van modellen die onder IMBRO/A kwaliteitsregime vanuit bestaande registraties in de BRO gaan worden ingebracht. Dit hoofdstuk is daarom niet van toepassing.

## 6 Wettelijk kader

Wat onder het regime van de BRO valt en dus geregistreerd moeten worden, staat omschreven in artikel 39 van de Wet basisregistratie ondergrond: *op een bij koninklijk besluit te bepalen tijdstip levert de beheerder van de Registratie Data en Informatie Nederlandse Ondergrond dan wel het Bodemkundig Informatie Systeem de actuele gegevens en modellen, bedoeld in de artikelen 19 tot en met 22, die deel uitmaken van de genoemde informatiesystemen, als brondocument aan Onze Minister ter inschrijving in het register brondocumenten ondergrond.*

De grondwatertrappenkaart als onderdeel van de model grondwater-spiegeldiepte maakt ook deel uit van de Aanvullingswet grondeigendom Omgevingswet.

*Voordat gedeputeerde staten het ruilbesluit daadwerkelijk kunnen vaststellen, is met het oog op een efficiënte herverkaveling een aantal voorbereidings-handelingen noodzakelijk. Eén van de door gedeputeerde staten in dat kader te treffen handelingen betreft het opstellen van kaarten met betrekking tot de gelijke hoedanigheid en gelijkwaardige gebruiksmogelijkheden van onroerende zaken. Op die kaarten staan alle uitruilbare onroerende zaken (zie afdeling 9a.2 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), zoals voorgesteld door het Aanvullingsbesluit) aangegeven in categorieën van gelijke hoedanigheid en gelijkwaardige gebruiksmogelijkheden (zogenaamde uitruikbaarheidsklassen).*

*De onroerende zaken die tot dezelfde klasse van uitruikbaarheid behoren hebben een vergelijkbare hoedanigheid, die is bepaald op basis van in de onderhavige regeling genoemde kenmerken (de opbouw, samenstelling en fysische eigenschappen van de lagen in de bodem en de grondwaterkarakteristiek).*

*De regels over het bepalen van de gelijke hoedanigheid en de gelijkwaardige gebruiksmogelijkheden van onroerende zaken, die met de onderhavige regeling worden ingevoegd in afdeling 3.1 van de Omgevingsregeling, komen grotendeels overeen met de thans geldende regels (artikelen 15 tot en met 20 van de Regeling inrichting landelijk gebied (Rilg). Op de volgende punten is sprake van een inhoudelijke wijziging:*

- *De begripsbepalingen van "bodem" en "infrastructurele voorziening" uit artikel 1 van de Rilg worden niet omschreven in de Omgevingsregeling via deze regeling. Deze begripsbepalingen komen namelijk terug in bijlage I van de Omgevingswet als "bodem" respectievelijk "infrastructuur".*
- *Ten opzichte van de Rilg zijn de vereisten aan de kaarten waarmee de gelijke hoedanigheid van onroerende zaken wordt bepaald, aangepast. Waar thans gebruik moet worden gemaakt van kaarten met een schaal van 1:25.000, voldoet straks een kaart van 1:50.000. Afhankelijk van het gebied wordt gebruik gemaakt van een kaart met een grotere schaal dan 1:50.000.*

Het model grondwaterspiegeldiepte is via de Wijziging van de Meststoffenwet in verband met een aanscherping van de normen van het stelsel van regulerende mineralenheffingen en de invoering van een stelsel van mestafzetovereenkomsten en het gewijzigd amendement om aanwijzing van uitspoelingsgevoelige grond te richten op grondwatertrappen en meer, gekoppeld aan de Meststoffenwet.

Overzicht Wetten, regelingen en besluiten		
	Wet basisregistratie ondergrond	Artikel 39
	Aanvullingswet grondeigendom Omgevingswet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl); ruilbesluit</li> <li>• Regeling inrichting landelijk gebied (Rilg); artikelen 15 tot en met 20</li> </ul>
	Wijziging van de Meststoffenwet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stelsel van regulerende mineralenheffingen</li> <li>• stelsel van mestafzetovereenkomsten</li> <li>• aanwijzing van uitspoelingsgevoelige grond</li> </ul>

## 7 Relevante standaarden

Er zijn geen specifieke standaarden die gebruikt worden. Het veldwerk voor het model grondwaterspiegeldiepte wordt wel volgens een vast protocol uitgevoerd volgens de richtlijnen beschreven in Ten Cate e.a. (1995a, b) [3]. De verwerking van gegevens gebeurt volgens methoden die zijn vastgelegd door Finke e.a. (2004) [6], Ritzema e.a. (2012) [10], Hoogland e.a. (2014) [7] en Stuyt e.a. (2018) [12].

### **INSPIRE**

De gegevensinhoud van de BRO moet ook worden afgestemd met de INSPIRE-standaarden voor ondergrondgegevens. INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) is een initiatief van de Europese Commissie. Hierin werken deelnemende landen samen om standaarden te ontwikkelen die de uitwisseling van ruimtelijke gegevens makkelijker maken.

Voor het bepalen van de INSPIRE-plicht voor dit registratieobject is een keuzeleidraad opgesteld (zie bijlage 3). Voor het registratieobject model grondwaterspiegeldiepte geldt ook dat het INSPIRE plichtig is. Het betreft immers data die in het publieke domein en milieu gebruikt worden. In de dataspecificaties zijn echter geen nadere implementatieregels in INSPIRE opgenomen, het is bij uitstek een fenomeen dat met name in Nederland een rol van betekenis speelt.

Conclusie is dat WDM zoals in Nederland gebruikt maar beperkt-tot 'niet' in INSPIRE gespecificeerd is en dan met name voor 'surface' en 'horizontalExtent' in GE. Deze worden voor de Kaderrichtlijn Water op een andere wijze ingevuld en zijn geen onderdeel van de BRO data.

### **Generieke standaarden**

Voor de BRO zijn een aantal generieke normen, standaarden en protocollen voor uitwisseling van informatie, techniek etc. relevant. Deze zaken noemen we in dit document niet, omdat dit een generiek aspect van de BRO is. De algemene uitgangspunten voor de BRO zijn vastgelegd in de Generieke Architectuurschets (GAS) en Project Start Architectuur (PSA).

## 8 Relevante documentatie

- [1] Asmuth, J.R. von, Maas, K., Knotters, M., Bierkens, M.F.P., Bakker, M., en Olsthoorn, T.N., 2012. Software for hydrogeologic time series analysis, interfacing data with physical insight. *Environmental modeling and software* 38: 178-190.
- [2] Bouwmans, J., 1990. *Achtergrond en toepassing van de TCGB-tabel: een methode voor het bepalen van de opbrengstdepressie van grasland op zandgrond als gevolg van een grondwaterstandsverlaging*. Technische Commissie Grondwaterbeheer, Utrecht.
- [3] Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995a, Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Richtlijnen en voorschriften. Deel A: Bodem. Rapport 19A, DLO-Staring Centrum.
- [4] Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995b, Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Richtlijnen en voorschriften. Deel B: Grondwater. Rapport 19B, DLO-Staring Centrum.
- [5] Finke, P.A., M.F.P. Bierkens, D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters en F. de Vries, 2002. *Klimaatsrepresentatieve grondwaterspiegeldiepte in Waterschap Peel en Maasvallei*. Wageningen, Alterra-rapport 383.
- [6] Finke, P.A., D.J. Brus, M.F.P. Bierkens, T. Hoogland, M. Knotters en F. de Vries, 2004. Mapping groundwater dynamics using multiple sources of exhaustive high resolution data. *Geoderma* 123: 23-39.
- [6] Hazeu, G.W., C. Schuiling, G.J. Dorland, G.J. Roerink, H.S.D. Naeff en R.A. Smidt, 2014. *Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 7 (LGN7) - Vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik - juli 2014*. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 2548.
- [7] Hoogland, T., M. Knotters, M. Pleijter en D.J.J. Walvoort, 2014. *Actualisatie van de grondwatertrappenkaart van holoceen Nederland*. Wageningen, Alterra-rapport 2612.
- [8] Knotters, M., M.J.D. Hack-ten Broeke, P.J.W. Hinssen, J.W.H. van der Kolk en J.P. Okx, 2015. *Betekenis van BRO/BIS Nederland voor WOT Natuur & Milieu. Een risicoanalyse*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, WOt Interne notitie 121.
- [9] Massop, H.T.L. en C. Schuiling, 2016. Buisdrainagekaart 2015. Update landelijk buisdrainagekaart op basis van de landbouwmetellingen van 2012. Wageningen-UR, Alterra-rapport 2700.
- [10] Ritzema, H.P., G.B.M. Heuvelink, M. Heinen, P.W. Bogaart, F.J.E. van der Bolt, M.J.D. Hack-ten Broeke, T. Hoogland, M. Knotters, H.T.L. Massop en H.R.J. Vroon, 2012. *Meten en interpreteren van grondwaterstanden. Analyse van methodieken en nauwkeurigheid*. Wageningen, Alterra-rapport 2345.
- [11] Runhaar, H. en S. Hennekens, 2014. Hydrologische Randvoorwaarden Natuur Versie 3; Gebruikershandleiding. Wageningen, Nieuwegein, Utrecht, Alterra Wageningen UR, KWR Watercycle Research Institute, STOWA.
- [12] Stuyt, L.C.P.M., M. Knotters, D.J.J. Walvoort, F. Brouwer en H.T.L. Massop, 2018. Basisregistratie Ondergrond - Gd-kartering Laag-Nederland 2018; Provincie Flevoland. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken (WOt) Natuur & Milieu. WOt-technical report 145.
- [13] Vernes, R.W. en Th.H.M. van Doorn, 2005. *Van Gidslaag naar hydrogeologische eenheid. Toelichting op de totstandkoming van de dataset REGIS II*. Utrecht, TNO-rapport NITG 05-038B.
- [14] Werkgroep HELP-tabel, 1987. *De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie*. Mededelingen Landinrichtingsdienst 176, Utrecht.

[15] Wösten, H., F. de Vries, T. Hoogland, H. Massop, A. Veldhuizen, H. Vroon, J. Wesseling, J. Heijkers en A. Bolman, 2012. *BOFEK2012, de nieuwe, bodemfysische schematisatie van Nederland*. Wageningen, Alterra, rapport 2387.

## 9 Inhoudelijke keuzes op hoofdlijnen

### **De BRO in relatie tot informatie uit het verleden, de toekomst en overige informatie**

Voor de BRO maken we met belanghebbenden afspraken over welke gegevens we gaan uitwisselen.

#### **IMBRO**

Informatie die in de toekomst vanuit het wettelijk BRO-kader moet worden aangeleverd, valt onder in het IMBRO-regime. Er zijn voor de BRO geen verschillen met informatie zoals deze in het verleden is vastgelegd.

#### **Minimum viable product (IMBRO)**

Het model grondwaterspiegeldiepte is een stochastisch product. Zoals aangegeven is, afhankelijk van het gebruik, de basis waarop statische bewerkingen plaatsvinden in veel gevallen relevante informatie. De voorkeur gaat dan ook naar het opnemen van deze basis data in een 'minimum viable product'. Met het model kunnen meerdere bodemkarakteristieken worden bepaald. Voor opname in de BRO zijn niet al deze karakteristieken voor het gebruik even relevant.

#### **Binnen scope**

De Grondwaterspiegeldiepte (de voorspellingen van GHG, GLG en GVG voor 50x50m-gridcellen), de daaraan gerelateerd Gt-klassen, de 'gerichte opnames' van de grondwaterstanden, en de realisaties of trekkingen waarmee de kansverdeling bepaald wordt die voor elke 50x50m-gridcel aangeeft welk niveau van GHG, GLG of GVG daar met welke waarschijnlijkheid wordt over- of onderschreden (de nauwkeurigheid).

#### **Buiten scope**

De overige grondwaterkarakteristieken duurlijnen, regimecurves, kwel en infiltratiefluxen, die in de praktijk niet of nauwelijks gebruikt worden, waarmee de hergebruikswaarde te beperkt is.

#### **Beheerfase standaarden**

Uitkomst van het standaardisatieproces is een versie 1.0 van de standaard. Deze versie is het resultaat van afgewogen keuzes binnen de complexiteit van de vakgebieden, de verschillende heersende opvattingen binnen het werkveld en het verschil in volwassenheidsniveau van digitalisering bij belanghebbenden. De 1.0-versie is de standaard die wettelijk verplicht is.

Na implementatie van versie 1.0 begint het daadwerkelijke gebruik en zal de standaard verder ontwikkelen. De eisen en wensen voor doorontwikkeling kunnen een verschillende basis hebben, bijvoorbeeld:

1. Inhoudelijke wensen (scope) die in eerdere versies niet zijn opgenomen. Het gaat om gegevens die bij het registratieobject horen, maar waarvoor de tijd ontbrak om



ze in een eerdere versie op te nemen. Het kan ook gaan om IMO-gegevens die onder het wettelijk regime en in de BRO worden geplaatst.

2. Verbeteringen in de gegevensuitwisseling om de kwaliteit van de uit te wisselen informatie te verhogen.
3. Verbeteringen die te maken hebben met de implementeerbaarheid en toepassing van de standaard.

Over de organisatorische invulling van het beheer en het beheerproces worden de komende periode nadere afspraken gemaakt.

## 10 Aanpak en langetermijnplanning

### Aanpak

De generieke standaardisatie werkwijze van een registratieobject is als volgt: Voor ieder registratieobject wordt een agile aanpak gehanteerd met 18 sprints van vier weken. In de afgelopen 3 sprints is vanaf medio maart 2020 gewerkt aan het opstellen van het onderhavige scopedocument. Parallel daaraan is ook al een begonnen aan de informatieanalyse.

1. Twee (drie voor WDM) sprints voor het opstellen van het scopedocument versie 0.9: een beschrijving van de afbakening, de wettelijke kaders, stakeholders, software en standaarden-omgeving van het registratieobject.
2. Negen (zeven voor WDM) sprints voor de informatieanalyse en het opstellen van versie 0.9 van de gegevenscatalogus IMBRO
3. Twee sprints voor het uitvoeren van de publieke consultatie van versie 0.9 van de gegevenscatalogus.
4. Twee sprints voor het verwerken van het resultaat van de publieke consultatie in versie 0.99 van de gegevenscatalogus.
5. Twee sprints voor het definitief maken van de xsd's en de berichtencatalogus.
6. De ervaring leert dat de implementatie van het registratieobject door het bouwteam nog tot feedback op de standaard leidt, met name op de berichtuitwisseling. In de praktijk duurt dit twee sprints voor de bouw en één sprint voor de correctie van de standaard.

Iedere sprint eindigt met een sprintreview met belanghebbenden (bronhouders, afnemers, dataleveranciers, SW-leveranciers): online en fysiek wisselen elkaar af. Er is doorlopend feedback mogelijk op de standaard via de GitHub-site en via bilateraal overleg.

Afstemming op inhoudelijke hoofdlijnen vindt plaats via de domeinbegeleidingsgroep (DBG) Grondwater. Besluitvorming vindt plaats via DBG, algemeen overleg, programmabegeleidingsgroep en programmastuurgroep.

### Planning

De planning per juni 2020 voor het registratieobject Model Grondwaterspiegeldiepte is als volgt:

Standaardisatieproduct/activiteit	Gereed in sprint #
Scopedocument versie 0.9	34 (3 juli 2020)
Gegevenscatalogus versie 0.9	38 (23 oktober 2020)
Publieke consultatie gegevenscatalogus versie 0.9	39-40 (18 december)
Gegevenscatalogus versie 0.99	42 (12 februari 2021)
Berichtencatalogus en xsd's	44 (9 april 2021)

## Bijlage 1 Principes voor de mate van standaardisatie

De reikwijdte van de standaardisatieactiviteiten is een blijvend punt van aandacht. De nodige eenvoud voor implementatie van de BRO enerzijds en de behoefte aan diep en breed gebruiksnut bij stakeholders anderzijds staan haaks op elkaar. De wet BRO geeft te weinig richting om inhoudelijke keuzes op te baseren.

Van de [12 eisen voor de basisregistraties](#) zijn de criteria voor inhoud, bereik, kwaliteit en transparantie van gegevens slechts globaal beschreven. Hierdoor is er veel ruimte voor interpretatie. Om meer houvast en duidelijkheid te geven aan de opdrachtgever (het ministerie van BZK), de stakeholders en aan het standaardisatieteam hebben de opdrachtgever en het team standaardisatie de volgende principes voor de standaardisatie-activiteiten van de BRO opgesteld:

### **Leidende principes vanuit de opdrachtgever**

1. Wetgeving op EU- en landelijk niveau
2. Minimal viable product: keep it simple
3. Bestuurlijke afwegingen:
  - a) beperking faalkosten: inzicht in de ondergrond (MIRT, HWBP)
  - b) draagt bij aan het Wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI) primaire waterkeringen (Deltaprogramma)
  - c) ruimtelijke beperking: wat ligt waar? (onder andere Instrumenten Omgevingswet)
  - d) wat heeft impact op de fysieke omgeving (onder andere energietransitie)?
4. Alleen statische, geen dynamische modellen

### **Principes omtrent proces**

1. De opdrachtgever geeft bij aanvang van het standaardiseren van een domein of registratieobject de beoogde scope, de primaire gebruikersgroep(en), de bestaande afspraken en andere randvoorwaarden mee aan het standaardisatieteam, en bespreekt met het standaardisatieteam de uitwerking van de leidende principes op het standaardisatietraject.
2. Het standaardisatieteam volgt de scopewijzigingsprocedure:
  - a) het standaardisatieteam draagt bij aan het opstellen van de outline scope en business case.
  - b) het standaardisatieteam draagt bij aan het opstellen van de uitgewerkte scope en business case.
  - c) het standaardisatieteam stelt de keuze standaardisatieniveau op door bij aanvang van de werkzaamheden een scopedocument op te stellen samen met de belanghebbenden. De uitgangspunten van de opdrachtgever maken hier deel van uit.

3. Het standaardisatieteam werkt iteratief met stakeholders bij het ontwikkelen van de standaard.
4. Bij alle stappen stelt de PSG vast (advies aan de minister van BZK), de DBG en de PBG adviseren.

### **Principes omtrent inhoud**

1. De minimale inhoud van een registratieobject hangt af van de doelgroep (stakeholders) en het gebruiksnut (beoogd doel). De opdrachtgever is hierin leidend: zie procesprincipe #1.
2. Bij de afweging van belangen (inhoudelijke keuzes) hanteert het standaardisatieteam de volgende prioriteiten:
  - a) kaders: EU-wetgeving, NL-wetgeving, kaders van de opdrachtgever, relevante normen en standaarden, interne consistentie BRO
  - b) stakeholders: afnemer, bronhouder, dataproducent, dataleverancier, softwareleverancier, beheerder, ketenvoorzieningen
  - c) gebruik: produceerbaar, herbruikbaar (door zoveel mogelijk derden), implementeerbaar, beheerbaar
3. Een beoogd gegeven dat niet definieerbaar is in gestructureerde gegevens komt niet in de BRO.
4. Een registratieobject wordt niet omvangrijker gemaakt dan nodig is voor het beoogde doel (minimal viable product).
  - a) Geen deelleveringen, tenzij...
  - b) Geen materiële geschiedenis, tenzij...
  - c) Geen verwijzingen naar andere registraties, tenzij...
5. Niet langer aan een registratieobject werken dan nodig is om #4 te bereiken.
6. Niet langer werken aan een registratieobject dan de overeengekomen timebox.
7. Wanneer verwacht wordt dat het beoogde resultaat niet binnen de timebox kan worden gerealiseerd, dan wordt de (her)prioritering op tijd bepaald met de opdrachtgever.

## Bijlage 2 Werkwijze beheer scopedocumenten

- Sinds 2018 stelt het team standaardisatie voor ieder registratieobject/deelverzameling aan het begin van het ontwikkeltraject een scopedocument op.
- Versie 0.9x van het scopedocument wordt vastgesteld in de programmastuurgroep (PSG) op advies van de domeinbegeleidingsgroep (DBG) en op advies van de programmabegeleidingsgroep (PBG).
- Na vaststelling door de PSG krijgt het scopedocument versienummer 1.0.
- Het programmabureau BRO publiceert versie 1.0 op de BRO-website.
- Het team standaardisatie houdt de wijzingen bij in een werkversie. De wijzigingen volgen onder meer uit nieuwe inzichten en de voortgang van de ontwikkelwerkzaamheden. Het wijzigingenblad in het scopedocument laat zien wat de aanpassingen zijn. De werkversie '1.x' van het scopedocument is beschikbaar via GitHub.
- Wanneer voldoende wijzigingen zijn opgenomen en het belangrijk is dat een actualisatie van het scopedocument beschikbaar komt via de BRO-website, wordt de bijgewerkte versie ter informatie, ter advies of ter vaststelling (afhankelijk van de aard van de wijzigingen) besproken in de domeinbegeleidingsgroep (DBG).
- De DBG kan beslissen het scopedocument met een advies en vaststelling voor te leggen voorleggen aan de programmabegeleidingsgroep (PBG) en de PSG.
- Na vaststelling van het scopedocument publiceert het programmabureau de nieuwe versie op de BRO-website.
- Bij het opleveren van een gegevenscatalogus 0.99 aan de PSG (ter vaststelling) levert het team standaardisatie een consistent bijgewerkt scopedocument mee.
- Na vaststelling van de catalogus door de PSG wordt het scopedocument niet meer bijgewerkt, tenzij in de tranche erna nog een aanvulling op de catalogus van het registratieobject volgt.

## Bijlage 3 Bijlage 3: Keuzeleidraad INSPIRE

Criterium per registratieobject (RO): urgentie van de INSPIRE-compliance van het registratieobject	Wel/niet nodig, wanneer	WDM
Is het RO INSPIRE-plichtig? Zo ja, voor welke thema's? Uitgangspunt: actuele planning van RO's en tranches op het moment van toepassing van de leidraad.	Ja, het zijn ruimtelijke data uit het milieu domain, die met publiek geld is gemaakt en door meerdere partijen wordt gebruikt	GE Geology/Geologie
Is het RO een EU-prioriteit? Zo ja, wanneer dan? Waaruit blijkt dat? (context, criterium voor planning)  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rapportageverplichting KRW e.a. (welke rapportage)</li> <li>2. het RO is een prioriteit vanwege een specifiek EU-project (welk project?)</li> <li>3. het RO staat op de prioritaire datasetlijst van INSPIRE.</li> </ol>	Nee, Nee (Voor de KRW worden geen (BRO data gebruikt)	
Is er een risico op boete? (context)	waarschijnlijk niet	WDM als zodanig is niet genoemd bij de data specs bij geen van de thema's
Verwacht gebruik van de INSPIRE-dataset - buiten Nederland (aantal partijen, aantal lidstaten, etc.) wie dan? Grensoverschrijdend, cross border problematiek (context, criterium voor planning)	waarschijnlijk niet	Niet in relatie tot de toepassing in NL. (EU landen alleen daar waar grondwaterfluctuatie voorkomt)
Is er een bestuurlijk risico/kans gegeven de keuze/planning voor implementatie maatschappelijk veld in NL, 2 <sup>de</sup> kamer, eigen departement, (context, criterium voor planning)	Nee	

Criterion per registratieobject: voor keuze optie 1 of optie 2	Optie 1: mapping	Optie 2: in catalogus	WDM
<p>Hoe hoog is de veranderlijkheid van het <u>datamodel</u> van het RO én van het INSPIRE-thema, hetzij vanuit EU hetzij vanuit NL.</p> <p>Norm: 1x pj = hoog. Vanaf 1x p3jr = midden. Vanaf 1x p5jr = laag.</p>	Hoog	Laag	WDM: Laag
<p>Hoe hoog is de veranderlijkheid van de <u>codelijsten</u> van het RO én van het INSPIRE-thema, hetzij vanuit EU hetzij vanuit NL.</p> <p>Norm: 1x/mnd = hoog, 1x/kw = midden, Vanaf 1x/jr = laag</p> <p><i>Opmerking: bij INSPIRE gaan de codelijsten uit de standaard vanwege de veranderlijkheid en het vereiste proces.</i></p>	Hoog	Laag	WDM: laag
<p>Is het RO een deel van een RO (deelverzameling) en welke optie is dan al geïmplementeerd voor het andere deel van het RO (met name relevant voor booronderzoek)?</p>	consistentie	consistentie	nee
<p>Is het RO een prioriteit binnen de BRO? (planning en tranches)</p>	Moet snel	We hebben de tijd	Niet de hoogste prioriteit
<p>Impact op stakeholders (aanlevering én gebruik) bij ontwikkeling en beheer van de standaard/het RO. Norm:</p> <p>Veel = combinatie van zowel publieke als private partijen, interbestuurlijk, kennisinstututen (diversiteit van stakeholders) en meer dan vijf data aanleverende partijen;</p> <p>Weinig = een enkele categorie bronhouders en onder de vijf data aanleverende partijen</p>	Veel en diverse bronhouders / afnemers / dataleveranciers	Weinig en homogene groep bronhouders / afnemers / dataleveranciers	weinig

Criterion per registratieobject: voor keuze optie 1 of optie 2	Optie 1: mapping	Optie 2: in catalogus	WDM
<p>Toepasbaarheid van de door INSPIRE geleverde standaard/attributen, hoe dicht ligt het bij het beoogde model NL/BRO; combi van mate van overlap en verschil. Norm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veel = veel overlap, veel verschil</li> <li>• Weinig = weinig overlap, weinig verschil</li> </ul>	Veel verschil	Weinig verschil	nvt
Kwaliteit van het INSPIRE-model zelf (dit is een expertopinie door data analist/modelleur)	Matig, slecht	(heel) goed	nvt
Thema INSPIRE EU 'staat tot' thema RO NL (kan om verschillend detailniveau gaan)	niet 1:1	1:1	niet 1:1
<p>Uitwerking in webservices, omvang, complexiteit (ontwikkeling). Het gekozen uitgangspunt is hierbij van belang:</p> <p>a) een geharmoniseerde webservice per INSPIRE-thema of...</p> <p>b) Een INSPIRE-webservice per BRO RO.</p>	Eenvoudig (tweemaal)	Complex (een)	
<p>Uitwerking in webservices, omvang, complexiteit (beheer) i.g.v. vernieuwing datamodel (EU of NL). → Zie hierboven</p>	Complex (tweemaal) Omvangrijk	Eenvoudig (een)	

## CONCLUSIE

### voor registratieobject model grondwaterspiegeldiepte

Is INSPIRE-plichtig. In relatie met de inhoud en afhankelijk van de modellering Conclusie is dat WDM zoals in NL gebruikt maar beperkt in INSPIRE gespecificeerd is en dan met name voor 'surface' en 'horizontalExtent' in GE. Als een extentie op INSPIRE zinvol lijkt zal dat een specialisatie zijn van 'Groundwaterbody' en moet we kijken hoe 'conditionOfGroundWaterBody' kan worden ingevuld en dat hangt af van hoe 'grondwaterlichaam' in geologie zit.