



Scopedocument Grondwaterdynamiek Model (GDM)

Versie 0.8

Datum 30 april 2020

Status Concept

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

Review Erik Simmelink, Irene de Vreede

Programmabureau Basisregistratie Ondergrond, ministerie
van BZK



Basisregistratie
Ondergrond

Wijzigingenblad

Datum wijziging	auteur	wijziging in het kort	review
30-03-2020	Martin, Jandirk, Joop, Dennis	Versie 0.1	Erik
15-04-2020	Martin, Jandirk,	Versie 0.2	Erik, Irene
		Versie x.x	
30-04-2020	Martin, Jandirk	Versie 0.8	

Inhoudsopgave

Proclaimer	4
1 Beschrijving van het registratieobject	5
2 Het (keten)werkproces waarin het registratieobject wordt geproduceerd	12
3 Stakeholders	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4 Bestaande softwaresystemen en registraties.....	16
5 Wettelijk kader	17
6 Relevante standaarden	19
7 Relevante documentatie.....	20
8 Inhoudelijke keuzes op hoofdlijnen.....	21
9 Aanpak en langetermijnplanning	23

Proclaimer

Dit scopedocument¹ markeert het begin van de ontwikkeling van de BRO-standaard voor het registratieobject Grondwaterdynamiek Model. 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 In de BRO markeert het scopedocument het begin van de ontwikkeling van de BRO-standaard voor een registratieobject. Het brengt de details van het registratieobject in beeld. Zo komt aan bod wie de primaire stakeholders zijn, welke softwaresystemen worden gebruikt en welke andere relevante registraties er voor dat registratieobject zijn. Ook wordt het wettelijk kader, de scope-afbakening en de relevante standaarden en documenten beschreven. In feite is dit document [<https://basisregistratieondergrond.nl/werken-bro/producten-diensten/standaarden/>]

Het grondwater bevindt zich in Nederland meestal tot op geringe diepte, en is daarom van invloed op gewasgroei, ecosystemen, uitspoeling van nutriënten, funderingen, maaiveldddaling, berijdbaarheid en dergelijke. Informatie over de grondwaterstandsdiepte, het grensvlak tussen de verzadigde en onverzadigde zone, wordt onder meer gebruikt bij het berekenen van schadeuitkeringen 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 grondwaterstandsdiepte meegekarteerd als grondwatertrappen (Gt's) die per kaartvlak met klassen aangeven tussen welke grenzen de grondwaterstandsdiepte 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 de grondwaterdynamiek in kaart te brengen op basis waarvan de grondwaterkarakteristieken zoals Gt's dan zijn te voorspellen.

Met de nieuwe methodiek is eerst is de grondwaterdynamiek 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), waarbij de actuele inhoud van de kaarteenheden van de Gt-kaart, schaal 1 : 50.000, middels een kanssteekproef is beschreven. In 2018 is een start gemaakt met de kartering van de grondwaterdynamiek in laag Nederland (Stuyt e.a., 2018). 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 grondwaterstandsdiepte, de variatie in grondwaterstandsdiepte binnen percelen en weinig of geen samenhang tussen grondwaterstandsdiepte en maaiveldshoogte. Met hoog en laag Nederland ontstaat daarmee een landsdekkend beeld van de grondwaterdynamiek. Hierbij dient opgemerkt te worden dat daar waar grondwater diep zit geen aanvulling van grondwater naar het bodemprofiel plaatsvindt deze op de kaart niet is ingevuld (de 'witte' gebieden).

Definitie van Grondwaterdynamiekmodel

GRONDWATERDYNAMIEK MODEL (GDM)

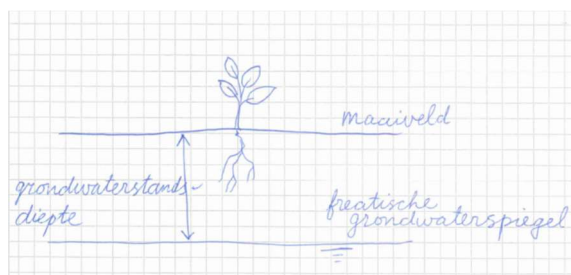
Het landsdekkende Grondwaterdynamiekmodel is gebaseerd op gemeten grondwaterstandsdieptes in combinatie met bijvoorbeeld hoogtemodellen van het maaiveld. Opgenomen zijn verschillende, statistisch berekende karakteristieken van de dynamiek van de grondwaterstandsdiepte in Nederland.

We spreken over een model van de grondwaterdynamiek omdat het gebiedsdekkende voorspellingen (interpolaties) betreft, die met statistische methoden zijn berekend uit waargenomen grondwaterstandsdieptes en daarmee samenhangende informatie uit verschillende gegevensbronnen. Het is 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 nauwkeurigheden (realisaties voor de kansverdeling) van de grondwaterdynamiek karakteristieken vormen eveneens onderdeel van het model

De term 'Grondwaterdynamiek' is in 2002 geïntroduceerd door Finke e.a. (2002) als een verzamelterm voor een aantal karakteristieken die de diepte beneden maaiveld karakteriseren waarbinnen jaarlijks de freatische grondwaterspiegel fluctueert: GHG, GLG, GVG, Gt, duurlijn, regimecurve en kwelklasse. De afkortingen worden hieronder verklaard. Ritzema e.a. (2012) geven definities van de GxG (GxG is een verzamelterm voor GHG, GLG en GVG). Waar in deze definities sprake is van 'grondwaterstand' wordt de grondwaterstandsdiepte ten opzichte van maaiveld bedoeld. Deze wordt uitgedrukt in centimeters. Het teken van de GxG is positief voor standen beneden 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) ¹	<50	w
II	II	II	- (0-30) ¹	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) ¹	

¹(...) 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. De definitie (en daarmee ook gegevensinhoud) van GDM beperkt zich daarom nu tot deze parameters.

Buiten de scope maar voor de volledigheid volgen hier de definities die Finke e.a. (2002) 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: de netto opwaartse of neerwaartse flux ten opzichte van het GLG-niveau op jaarlijkse basis.

Over kwel- en infiltratieklassen merken Finke e.a. (2002) verder op dat kwel/wegzijging 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 grondwaterstandsdiepte

Een belangrijk onderdeel van de methodiek van het in kaart brengen van de grondwaterdynamiek zijn de zogeheten gerichte opnames van grondwaterstanden. 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 locaties die gericht zijn geselecteerd of met een kanssteekproef, afhankelijk van de gekozen verwerkingsmethode. 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 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 GDM. Feitelijk is de kwaliteit van een model waarbij de nauwkeurigheid niet is gekwantificeerd lager dan wanneer dit wel is gebeurd: omdat zo'n model niet geschikt is voor onzekerheidsanalyses heeft het minder toepassingsmogelijkheden

De gebiedsdekkende voorspellingen van GHG en GLG voor 50x50m-gridcellen, die tezamen het Grondwaterdynamiekmodel 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) vatten deze kansverdeling samen in 300 realisaties of trekkingen uit de kansverdeling. Deze 300 realisaties kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt als invoer in niet-lineaire modellen en in onzekerheidsanalyses.

Het registratieobject Grondwaterdynamiekmodel 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:

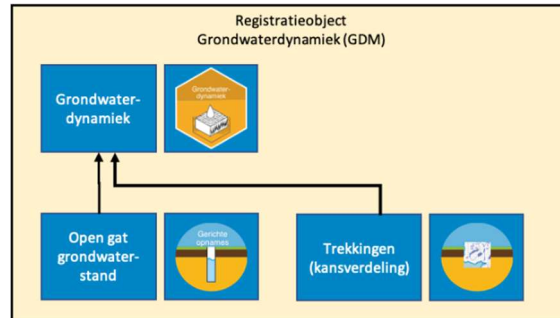
1. Evenals bij Finke e.a. (2004) worden een groot aantal, bijvoorbeeld 300, realisaties opgeslagen, waaruit parameters van de kansverdeling kunnen worden geschat naar keuze van de gebruiker. Als best estimate voor de GHG en de GLG kan de gebruiker bijvoorbeeld kiezen tussen het gemiddelde en de mediaan. Als indicatie van de nauwkeurigheid kan de gebruiker bijvoorbeeld kiezen voor de standaardafwijking of voor percentielen en een percentielafstand, bijvoorbeeld 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 1) keuzemogelijkheden voor de gebruiker in de totstandkoming van de *best estimates*, 2) keuzemogelijkheden voor de parameters waarmee de kansverdeling wordt samengevat, 3) invoer voor niet-lineaire modeltransformaties en onzekerheidsanalyses staat klaar, en 4) reproduceerbaarheid: op langere termijn kunnen algoritmes voor de generatie van random numbers wijzigen waardoor trekkingen/realisaties niet meer te reproduceren zijn. Nadelen zijn: 1) de grote benodigde opslagcapaciteit, en 2) de gebruiker kan suboptimale keuzes maken, bijvoorbeeld kiezen voor gemiddelde en standaardafwijking in de veronderstelling van normaliteit, terwijl deze veronderstelling niet onderbouwd kan worden.

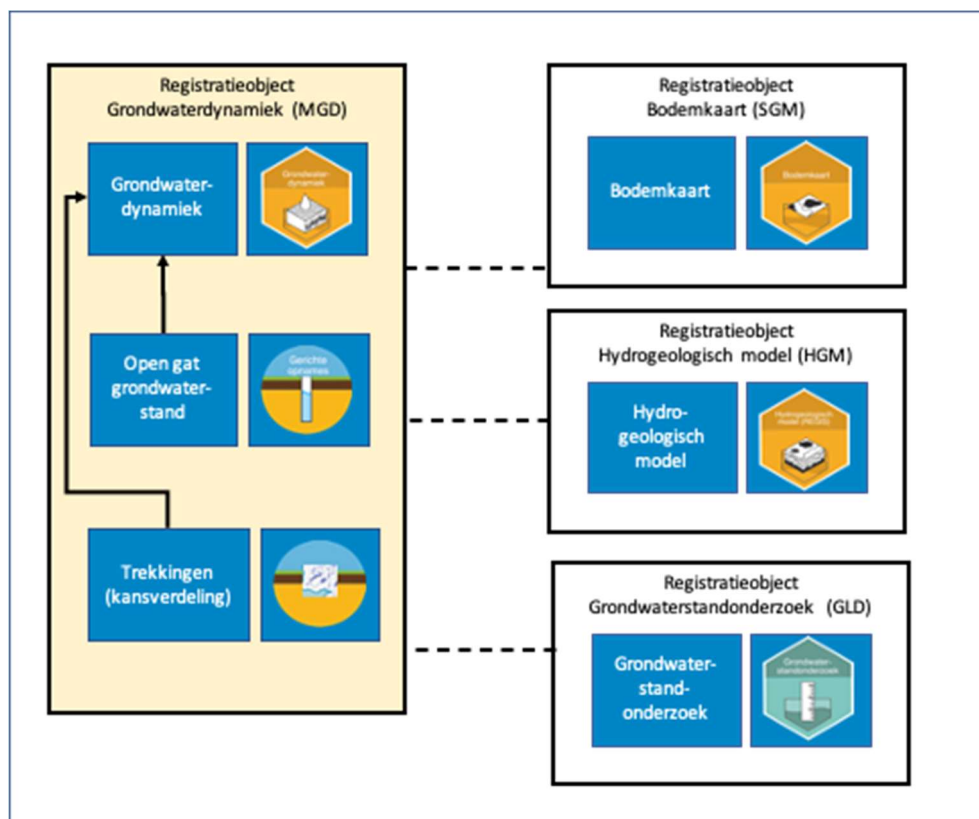
Ad 2: Voordelen van het opslaan van *best estimates* en enkele parameters die de spreiding van de kansverdeling beschrijven zijn 1) door de mediaan en enkele andere percentielwaarden op te slaan wordt voorkomen dat normaliteit wordt verondersteld; 2) er is relatief weinig geheugencapaciteit nodig. Nadelen zijn 1) de gebruiker is beperkt in keuzemogelijkheden, en 2) om invoer voor niet-lineaire modeltransformaties en voor onzekerheidsanalyses te krijgen moet wordt de gebruiker gedwongen veronderstellingen te doen over de vorm van de kansverdeling, wat niet nodig is als de gebruiker beschikt over trekkingen/realisaties.

Afhankelijkheid met andere registratieobjecten

Voor het registratieobject GDM is er een samenhang tussen de grondwaterdynamiek, de gerichte opnames 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:



Daarnaast is er een meer indirecte samenhang dwz ze zijn geen onderdeel van het registratieobject GDM en zijn niet direct te koppelen. Deze samenhang is in de volgende figuur weergegeven



1. Het grondwaterdynamiekmodel 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 grondwaterdynamiekmodel kan in de toekomst 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 grondwaterdynamiekmodel hangt samen met grondwaterstandsonderzoek (**GLD**). Eerder zijn tijdreeksen uit DINO gebruikt bij de totstandkoming van Gd-kaarten.

2 Het (keten)werkproces waarin het registratieobject wordt geproduceerd

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

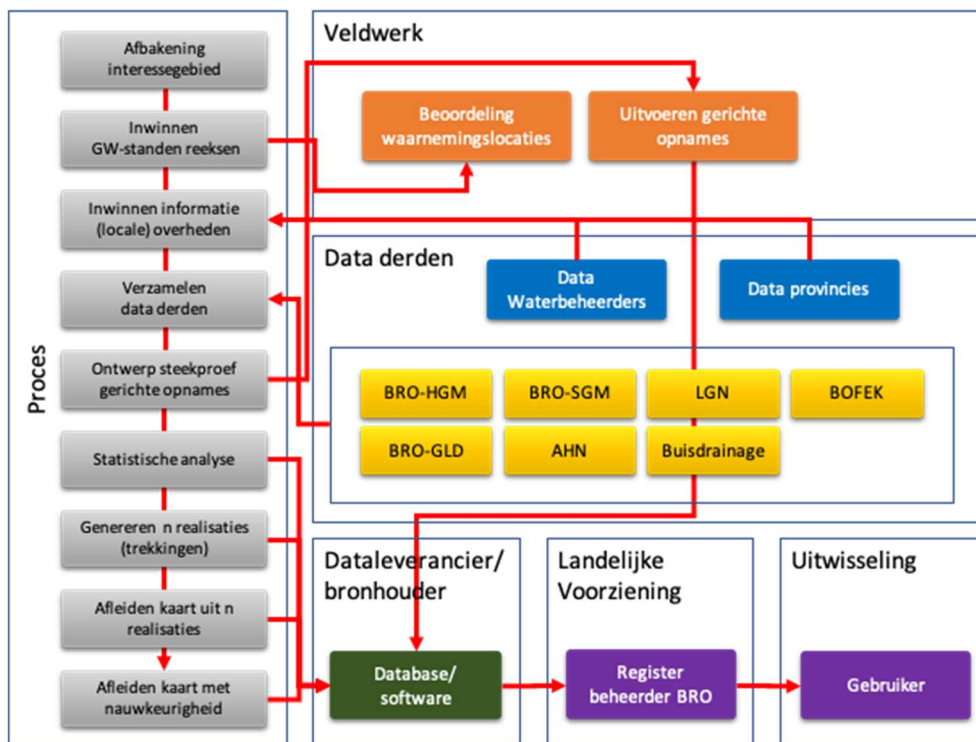
1. Afbakening van het interessegebied. Het interessegebied is een deel van Nederland waarvan de grondwaterdynamiek in kaart wordt gebracht. De ligging van het gebied wordt bepaald door de behoefte aan actuele informatie over de grondwaterdynamiek en de omvang van het gebied wordt bepaald door de capaciteit 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);
2. Inwinnen van grondwaterstandsreeksen nu nog uit DINOLOket, in de toekomst GLD's uit de BRO en controle van deze informatie:
 - a. screening van de grondwaterstandsreeksen, met behulp van bijvoorbeeld Menyanthes (Von Asmuth e.a., 2012) 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 grondwaterdynamiek;
 - 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 modellering van de GD 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 (Jan Hummelman et al²; 2019), Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (in prep), de Bodemfysische Eenheden Kaart (BOFEK; Wösten e.a., 2012), Buisdrainagekaart (Massop en Schuiling, 2016), LGN (landgebruik Nederland, Hazeu e.a., 2014).

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

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 grondwaterstandsdiepte worden uitgevoerd. Bij de gekozen verwerkingsmethode zal deze selectie gericht zijn of middels een kanssteekproef. In beide gevallen wordt gebruikt gemaakt van de ingewonnen, gebiedsdekkend beschikbare 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 grondwaterstandsdiepte 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-cellen³. Het aantal realisaties was bij de Gd-karteringen in de periode 1997-2004 (Finke e.a., 2004) 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 kaarten uit de n realisaties uit de kansverdeling van GHG's en GLG's voor de 50x50m-cellen:
 - a. GHG- en GLG-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 en GLG, i.c. standaardafwijkingen van voorspelfouten, voorspellingsintervallen.

Figuur 1 vat dit werkproces samen.

³ De cel-grootte 50x50m is een pragmatisch keuze geweest goed passend bij de schaal van de bodemkaart 1:50.000



Figuur 1 informatiestromen proces grondwaterdynamiek

3 Stakeholders

Het registratieobject Grondwaterstandonderzoek kent de volgende stakeholders:

Bronhouder

LNV/RVO

Producent

Wageningen Environmental Research

Gebruikers

- **Onderwijs:** Wageningen University, VHL, ...
<http://www.aereshogeschool.nl/>
- **Onderzoek:** Wageningen Environmental Research, Deltares, TNO, KWR, RIVM, WOt Natuur en Milieu, ...
- **Consultancy:** Sweco, Arcadis, Haskoning, Witteveen en Bos, Tauw, Wareco, Aequator Groen & Ruimte bv, ...
- **Beleid:** Planbureau voor de Leefomgeving, Ministerie van LNV, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Provincies, Gemeenten, 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)
- Waterschapsbesturen
- Gemeenteraden en colleges van B en W
- Provinciale en Gedeputeerde Staten
- De Tweede Kamer en het Kabinet, Het Europese Parlement en de Europese Commissie⁴

⁴ Gt-/Gd-kaart wordt gebruikt bij wettelijk verplichte rapportages door Nederland aan Europa. Zie WOt notitie 121, (Knotters e.a., 2015)

Er zijn geen specifieke software system voor het grondwaterdynamiekmodel. De data zijn opgeslagen in standaard GIS formaten, meestal in een raster representatie.

Wat onder het regime van de BRO vallen 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 Kaart Grondwaterdynamiek 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 uitruilbaarheidsklassen). 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). Fysieke elementen die het gebruik hebben beïnvloed, worden buiten beschouwing gelaten, want deze maken geen onderdeel uit van de hoedanigheid van de bodem. Gedeputeerde staten bepalen vervolgens in welke mate onroerende zaken met een gelijke hoedanigheid geschikt zijn voor een bepaalde gebruiksmogelijkheid. Daarbij geven zij aan welke kenmerken doorslaggevend zijn voor welke agrarische gebruiksmogelijkheid. Zo zijn voor de gebruiksmogelijkheid grasland minder kenmerken doorslaggevend dan voor de gebruiksmogelijkheid akkerbouw en voor laatstgenoemde gebruiksmogelijkheid zijn weer minder kenmerken doorslaggevend dan voor de gebruiksmogelijkheid tuinbouw. Overigens wordt in de praktijk vrijwel te allen tijde uitgegaan van één ruimere gebruiksmogelijkheid. Vervolgens delen gedeputeerde staten de onroerende zaken per gebruiksmogelijkheid in naar ten minste drie klassen van uitruikbaarheid. Gedeputeerde staten vermelden de klassen ten slotte op kaarten. Bij de voorbereiding van het ontwerp van het ruilbesluit worden eigenaren en gebruikers door gedeputeerde staten betrokken. Zoals al in het algemeen deel van de toelichting van de Aanvullingswet wordt vermeld, is niet opgenomen hoe gedeputeerde staten deze betrokkenheid vorm moeten geven. Gedeputeerde staten kunnen ervoor kiezen om deze betrokkenheid vorm te geven door wenszittingen in het kader van de herverkavelingsprocedure te houden. Tijdens deze zittingen kunnen eigenaren en gebruikers aan gedeputeerde staten hun wensen kenbaar maken over de toewijzing van onroerende zaken. De kaarten met betrekking tot de gelijke hoedanigheid en gelijkwaardige gebruiksmogelijkheden van onroerende zaken zijn tijdens deze

zogenoemde wenszittingen aanwezig om te raadplegen. De indeling in klassen van uitruikbaarheid is noodzakelijk om de mate van uitruikbaarheid van gronden te kunnen bepalen²⁰, en daarmee om het hiervoor in paragraaf 2.1 bedoelde ruilbesluit te kunnen vaststellen.

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 Grondwaterdynamiekmodel 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.

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

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. Voor het registratieobject grondwaterdynamiekmiddel 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.

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).

- 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.
- 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.
- 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.
- 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 grondwaterdynamiek in Waterschap Peel en Maasvallei*. Wageningen, Alterra-rapport 383.
- 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.
- 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.
- Hoogland, T., M. Knotters, M. Pleijter en D.J.J. Walvoort, 2014. *Actualisatie van de grondwatertrappenkaart van holoceen Nederland*. Wageningen, Alterra-rapport 2612.
- 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.
- Massop, H.T.L. en C. Schuiling, 2016. Buisdrainagekaart 2015. Update landelijk buisdrainagekaart op basis van de landbouwmetingen van 2012. Wageningen-UR, Alterra-rapport 2700.
- 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. *Metten en interpreteren van grondwaterstanden. Analyse van methodieken en nauwkeurigheid*. Wageningen, Alterra-rapport 2345.
- 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.
- 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.
- 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.

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.

IMBRO/A

Daarnaast is er informatie die in het verleden is vastgelegd: voor de bestaande archieven DINO (van TNO-GDN) en BIS (van WENR) bestaat een wettelijke verplichting om relevante informatie in de BRO in te brengen. Er is ook de mogelijkheid voor belanghebbenden om andere archieven op vrijwillige basis in te brengen. De eisen voor deze historische informatie leggen we vast in het IMBRO/A-regime.

Tijdens het standaardisatieproces wordt in eerste instantie gekeken naar de afspraken van IMBRO, en vervolgens wordt bekeken wat dit betekent voor reeds bestaande informatie. Zo krijgt men inzicht in de verschillen en kan men IMBRO/A bepalen.

Minimum viable product (IMBRO)

Het grondwaterdynamiekmodel 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.

[nog open vraag: wordt deze voorkeur door het werkveld gedeeld?]

Binnen scope

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

Buiten scope

De overige grondwaterkarakteristieken duurlijnen, regimecurves, kwel en infiltratie, die in de praktijk niet of nauwelijks gebruikt worden.

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.

9 Aanpak en langetermijnplanning

<later>

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

3. Wetgeving op EU- en landelijk niveau
4. Minimal viable product: keep it simple
5. Bestuurlijke afwegingen:
 - beperking faalkosten: inzicht in de ondergrond (MIRT, HWBP)
 - draagt bij aan het Wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI) primaire waterkeringen (Deltaprogramma)
 - ruimtelijke beperking: wat ligt waar? (onder andere Instrumenten Omgevingswet)
 - wat heeft impact op de fysieke omgeving (onder andere energietransitie)?
6. 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.
7. Het standaardisatieteam volgt de scopewijzigingsprocedure:
 - het standaardisatieteam draagt bij aan het opstellen van de outline scope en business case.
 - het standaardisatieteam draagt bij aan het opstellen van de uitgewerkte scope en business case.
 - 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.

8. Het standaardisatieteam werkt iteratief met stakeholders bij het ontwikkelen van de standaard.
9. 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.
10. Bij de afweging van belangen (inhoudelijke keuzes) hanteert het standaardisatieteam de volgende prioriteiten:
 - kaders: EU-wetgeving, NL-wetgeving, kaders van de opdrachtgever, relevante normen en standaarden, interne consistentie BRO
 - stakeholders: afnemer, bronhouder, dataproducent, dataleverancier, softwareleverancier, beheerder, ketenvoorzieningen
 - gebruik: produceerbaar, herbruikbaar (door zoveel mogelijk derden), implementeerbaar, beheerbaar
11. Een beoogd gegeven dat niet definieerbaar is in gestructureerde gegevens komt niet in de BRO.
12. Een registratieobject wordt niet omvangrijker gemaakt dan nodig is voor het beoogde doel (minimal viable product).
 - Geen deelleveringen, tenzij...
 - Geen materiële geschiedenis, tenzij...
 - Geen verwijzingen naar andere registraties, tenzij...
13. Niet langer aan een registratieobject werken dan nodig is om #4 te bereiken.
14. Niet langer werken aan een registratieobject dan de overeengekomen timebox.
15. 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

<Nog Checken>

Criterium per registratieobject (RO): urgentie van de INSPIRE-compliance van het registratieobject	Wel/niet nodig, wanneer	GDM
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.		
<p>Is het RO een EU-prioriteit? Zo ja, wanneer dan? Waaruit blijkt dat? (context, criterium voor planning)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rapportageverplichting KRW e.a. (welke rapportage) 2. het RO is een prioriteit vanwege een specifiek EU-project (welk project?) 3. 3. het RO staat op de prioritaire datasetlijst van INSPIRE. 		
Is er een risico op boete? (context)		
Verwacht gebruik van de INSPIRE-dataset - buiten Nederland (aantal partijen, aantal lidstaten, etc.) wie dan? Grensoverschrijdend, cross border problematiek (context, criterium voor planning)		
Is er een bestuurlijk risico/kans gegeven de keuze/planning voor implementatie maatschappelijk veld in NL, 2 ^{de} kamer, eigen departement, (context, criterium voor planning)		

Criterium per registratieobject: voor keuze optie 1 of optie 2	Optie 1: mapping	Optie 2: in catalogus	GDM
Hoe hoog is de veranderlijkheid van het <u>datamodel</u> van het RO én van het INSPIRE-thema, hetzij vanuit EU hetzij vanuit NL. Norm: 1x pj = hoog. Vanaf 1x p3jr = midden. Vanaf 1x p5jr = laag.			
Hoe hoog is de veranderlijkheid van de <u>codelijsten</u> van het RO én van het INSPIRE-thema, hetzij vanuit EU hetzij vanuit NL. Norm: 1x/mnd = hoog, 1x/kw = midden, Vanaf 1x/jr = laag <i>Opmerking: bij INSPIRE gaan de codelijsten uit de standaard vanwege de veranderlijkheid en het vereiste proces.</i>			
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)?			
Is het RO een prioriteit binnen de BRO? (planning en tranches)			
Impact op stakeholders (aanlevering én gebruik) bij ontwikkeling en beheer van de standaard/het RO. Norm: Veel = combinatie van zowel publieke als private partijen, interbestuurlijk, kennisinstituten (diversiteit van stakeholders) en meer dan vijf data aanleverende partijen; Weinig = een enkele categorie bronhouders en onder de vijf data aanleverende partijen			

Criterium per registratieobject: voor keuze optie 1 of optie 2	Optie 1: mapping	Optie 2: in catalogus	GDM
<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"> • Veel = veel overlap, veel verschil • Weinig = weinig overlap, weinig verschil 			
Kwaliteit van het INSPIRE-model zelf (dit is een expertopinie door data analist/modellieur)			
Thema INSPIRE EU 'staat tot' thema RO NL (kan om verschillend detailniveau gaan)			
<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>			
<p>Uitwerking in webservices, omvang, complexiteit (beheer) i.g.v. vernieuwing datamodel (EU of NL). → Zie hierboven</p>			

CONCLUSIE

voor registratieobject Grondwater Dynamiek (GDM)

1.
 - INSPIRE-plichtig:.